

**VI Latin American School of
Geomagnetism "Luiz Muniz
Barreto"**

VI ELAG

Program

and

Abstracts Book

**25th - 30 November 2007
Vassouras - Rio de Janeiro -
Brazil**

PREFACE

The Latin American School of Geomagnetism, on its 6th edition, is for the first time held in Brazil. This year the School is named after Late Luiz Muniz Barreto, the former Brazilian representative in the Panamerican Institute of Geography and History (IPGH) who also served as director of Observatório Nacional - ON for several years.

The main objective of this meeting is to congregate professionals and students from Latin America and other parts of the world engaged in the studies of geomagnetism and geomagnetic observatory instrument practices. At this VI ELAG we are emphasizing the participation of students as an attempt to nurture Geomagnetism in Latin America.

Five short courses given by recognized professionals are programmed covering varied topics of Geomagnetism and applications and over fifty papers with abstract contents presented on this book are scheduled in oral and posters sessions.

Observatório Nacional (ON) and the Panamerican Institute of Geography and History (IPGH) are the promoters of this event.

We thank the financial support of several partners: Petrobras (the Brazilian Oil Company), FAPERJ (the Rio de Janeiro State Foundation for Scientific and Technologic Development), CAPES (the Brazilian Agency for High Education Development), and the geophysical instruments manufacturers Phoenix Geophysics from Canada and Metronix from Germany.

We are also grateful for the scientific sponsorship and financial support provided by the International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA).

ON is celebrating its 180th anniversary this year and we are very honored to host the VI ELAG in Vassouras, Rio de Janeiro State, where we run a geomagnetic observatory since 1915.

We wish all the participants a very productive and pleasant week.

The Organizing Committee

Organizing Committee:

Sergio L. Fontes – Chairman (Observatório Nacional – ON - Brasil)

Luiz Benyosef – (Observatório Nacional – ON – Brasil)

Nalin B. Trivedi – (Observatório Nacional – ON – Brasil)

Iris Escobar – (Observatório Nacional – ON – Brasil)

Antonio Lopes Padilha – (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE – Brasil)

Esteban Hernandez – (Universidad Autonoma de Mexico – UNAM – México)

Gerardo Cifuentes – (Universidad Autonoma de Mexico – UNAM – México)

Jean Rasson – (Institut Royal Meteorologique de Belgique – IRM – Belgique)

Kiyohumi Yumoto – (Space Environment Reseach Center – SERC – Japan)

Alan Berarducci – (US Geological Survey – USGS – USA)

Invited Speakers:

Andrew Jackson (Institut für Geophysik, ETH – Zurich)

Jean Rasson (IRM – Belgique)

Minoru Funaki (National Institute of Polar Research – NIPR – Japan)

Valery Korepanov (Lviv Centre of Institute of Space Research – Ukraine)

Kiyohumi Yumoto (SERC – Japan)

Odim Mendes Jr. (INPE – Brasil)

R.P. Kane (INPE – Brasil)

Promotion:

Observatório Nacional – ON

Panamerican Institute of Geographu and History - IPGH

Financial Support:

PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S/A

FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à
Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

CAPES – Coordenação de Apoio a Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior

Phoenix Geophysics

Metronix

IAGA – International Association of Geomagnetism and
Aeronomy

**PROGRAM
&
TIME SCHEDULE**

Schedule Morning

	26 Nov.	27 Nov.	28 Nov.	29 Nov.	30 Nov.
8:30am/ 9:30am	<i>Registration & Opening Ceremony</i>	<i>Oral Papers</i> A16, A45, A27	<i>Oral Papers</i> A46, A40, A38	<i>Oral Papers</i> A12, A10, A34	<i>Oral Papers</i> A52, A31, A 30
9:30am/ 10:30am	<i>Short Course 1</i> A. Jackson	<i>Short Course 1</i> A. Jackson	<i>Short Course 1</i> A. Jackson	<i>Short Course 4</i> A. Berarducci	<i>Short Course 5</i> J. Rasson
10:30am/ 11am	<i>Coffee Break</i>				
11am/ 12am	<i>Short Course 1</i> A. Jackson	<i>Short Course 1</i> A. Jackson	<i>Short Course 1</i> A. Jackson	<i>Short Course 4</i> A. Berarducci	<i>Short Course 5</i> J. Rasson
12pm / 1:30pm	<i>Lunch</i>				

Schedule Afternoon

1:30pm	x	X	x	x	<i>Departure</i>
1:30pm/ 2:30pm	<i>Oral Papers</i> A42, A08, A03	<i>Oral Papers</i> A20, A35, A28	<i>Invited Talk</i> V. Korepanov	<i>Invited Talk</i> R. Kane	x
2:30pm/ 3:30pm	<i>Short Course 2</i> Odin Mendes	<i>Short Course 3</i> Minoru Funaki	<i>Invited Talk</i> K. Yumoto	<i>Visit to Observatório Magnético de Vassouras & Equipment Tests</i>	
3:30pm/ 4pm	<i>Coffee Break</i>	<i>Coffee Break</i>	<i>Tribute to Prof. Luiz Muniz Barreto</i>		
4pm/ 5pm	<i>Short Course 2</i> Odin Mendes	<i>Short Course 3</i> Minoru Funaki	<i>Departure Visit of Fazenda São Fernando</i>		
5pm/ 7pm	<i>Poster Session</i>	<i>Poster Session</i>	<i>Visit of Fazenda São Fernando</i>		
7pm/ 11pm	x	X	<i>Dinner at Fazenda Mulungu Vermelho</i>		

SHORT COURSES

Short course 1: "A whirlwind tour of geomagnetism of Earth's core"

Andrew Jackson

Content:

- Sensing the magnetic field
- History, measurements, Laplace's equation, spherical harmonics, the IGRF
- The inverse problem
- The Neumann problem for the Earth, Models for the last 400 years
- Observational constraints on the dynamo
- Core flow inverse problem, Frozen flux, core-mantle interactions,
- Outstanding questions

Short course 2: "The Space Environment and the solar-terrestrial Physics"

Odim Mendes Junior

Short course 3: "Fundamentals of rock magnetism for understanding magnetic anomalies"

Minoru Finaki

Short course 4: "Instrument practices for magnetic observatories"

Jean Rasson

Short course 5: "Solar observations to the Azimuth determination - Procedures and computation"

Alan Berarducci

November, 26 – Monday

8:30am – 9:30pm – Opening Ceremony

9:30am – 10:30am – Short Course – *Andrew Jackson*

10:30am – 11am – Coffee Break

11am – 12am – Short Course 1 – *Andrew Jackson*

12pm – 1:30pm – Lunch

Oral Papers

1:30pm – 1:50pm – **A42** – Determinación Indirecta de Valores de Declinación e Inclinación con datos de supergrad-didd en el Trapiche, San Francisco Cozoaltepec (Oaxaca), México – *Caccavari-Garza A.L., Gerardo Cifuentes-Nava, J.E. Hernández Quintero, Xochitl Flores-Soto e I. Hrvoic*

1:50pm – 2:10pm – **A08** – Potential Probabilistic Forecasting Method from Local Measurements and Global Indexes – *Vitor Hugo Alves Dias, Jorge Odir de Oliveira Franco, Lilian Pantoja Sosman e Andres Reinaldo Rodriguez Papa*

2:10pm – 2:30pm – **A03** – Prospeccion Geomagnetica del Area del Impacto del meteorito de Carancas– *Domingo Rosales Corilloclla e Erick Vidal Safor*

2:30pm – 3:30pm – Short Course 2 – *Odim Mendes*

3:30pm – 4pm – Coffee Break

4pm – 5pm – Short Course 2 – *Odim Mendes*

5pm – 7pm – Poster Session

November, 27 – Tuesday

Oral Papers

8:30am – 8:50am – A16 – Veso: Virtual Earth-Sun Observatory – *Gerardo Cifuentes-Nava, J. F. Valdés-Galicia, J. E. Hernández-Quintero, A. González-Esparza e A. Lara-Sánchez*

8:50am – 9:10am – A45 – Los Observatorios de la Republica Argentina – Revision – *Julio Cesar Gianibelli*

9:10am – 9:30am – A27 – Reconstrucción de Señales Geomagnéticas Mediante el Análisis de Series de Tiempo en la Parte Centro Occidente de la República Mexicana – *Mauricio Nava Flores, Gerardo Cifuentes-Nava, J. E. Hernández-Quintero e Rodrigo Hernández Ordoñez*

9:30am – 10:30am – Short Course 1 – *Andrew Jackson*

10:30am – 11am – Coffee Break

11am – 12am – Short Course 1 – *Andrew Jackson*

12pm – 1:30pm – Lunch

Oral Papers

1:30pm – 1:50pm – A20 – Geomagnetic Jerks and Mantle Electrical Conductivity: The Forward Approach – *Katia Pinheiro e Andrew Jackson*

1:50pm – 2:10pm – A35 – Geomagnetic Jerks and Mantle Electrical Conductivity: The Inverse Approach – *Katia Pinheiro e Andrew Jackson*

2:10pm – 2:30pm – A28 – Effects of Geomagnetically Induced Currents-GIC on Electric Power Grids at Low Latitudes – *Nalin B. Trivedi e Ícaro Vitorello*

2:30pm – 3:30pm – Short Course 3 – *Minoru Funaki*

3:30pm – 4pm – Coffee Break

4pm – 5pm – Short Course 3 – *Minoru Funaki*

5pm – 7pm – Poster Session

November, 28 – Wednesday

Oral Papers

8:30am – 8:50 am - A46 – Rede Magnética Do Observatorio Nacional – *Ronaldo Marins de Carvalho, Elisabeth da Cunha Lima e Constantino de Mello Motta*

8:50 am – 9:10 am – A40 – Descripción y Evaluación de los Estudios Geomagnéticos Desarrollados en las Estaciones de Repetición de Uruapan (1906-1990) y Coeneo (1997-2007) – *Mich Xochitl Flores-Soto, Caccavari-Garza A.L., Gerardo Cifuentes-Nava e J.E. Hernández-Quintero*

9:10 am – 9:30 am – A38 - Control Geomagnetico de la Ionosfera Ecuatorial - *Victor Hugo Rios*

9:30am – 10:30am – Short Course 1 – *Andrew Jackson*

10:30am – 11am – Coffee Break

11am – 12am – Short Course 1 – *Andrew Jackson*

12pm – 1:30pm – Lunch

1:30pm – 2:30pm – Invited Talk – *V. Korepanov*

2:30pm – 3:30pm – Invited Talk – *K. Yumoto*

3:30pm – 4pm – Tribute to Prof. Luiz Muniz Barreto

4pm – Departure Visit of Fazenda São Fernando

5pm – 7pm – Visit of Fazenda São Fernando

7pm – 11pm – Dinner at Fazenda Mulungu Vermelho

November, 29 – Thursday

Oral Papers

8:30am – 8:50am – A12 – Control Source
Audiomagnetotelluric in Kimberlites Explorations, Minas Gerais, Brazil – *Emanuele Francesco La Terra, Paulo de Tarso L.Menezes e Sergio Luiz Fontes*

8:50am – 9:10am – A10 – The Brazilian Geophysical Equipment Pool - PEG/BR – *Darcy Nascimento Jr. e Sergio Luiz Fontes*

9:10am – 9:30am – A34 – Resultados Preliminares del Estudio Magnetométrico en la Cuenca Colima-Tecomán, Colima, México - *Rodrigo Hernandez Ordoñez, Doris Méndez Cárdenas e J. E. Hernández-Quintero*

9:30am – 10:30am – Short Course 4 – *A Berarducci*

10:30am – 11am – Coffee Break

11am – 12am – Short Course 4 – *A Berarducci*

12pm – 1:30pm – Lunch

1:30pm – 2:30pm – Invited Talk – *R. Kane*

2:30pm – 7pm – Visit to Observatório Magnético de Vassouras & Equipment Tests

November, 30 – Friday

Oral Papers

8:30am – 8:50am – A51 – *Experiencia de la Modernización Instrumental del Observatorio Magnético De Chiripa, Costa Rica* – Jorge Brenes Rodríguez – ICE

8:50am – 9:10am – A31 – *Micropulsações Geomagnéticas em Baixas Latitudes* – *Pedro Cabrera P da Rosa Junior e Nalin B. Trivedi*

9:10am - 9:30am – A30 – *Building Magnetometers for the LISN Project* – *Oscar A. Veliz Castillo e Jorge L. Chau*

9:30am – 10:30am – Short Course 5 – *J. Rasson*

10:30am – 11am – Coffee Break

11am – 12am – Short Course 5 – *J. Rasson*

12pm – 1:30pm – Lunch

1:30pm – Departure

POSTER SESSION

A01 - CARACTERIZACION DEL TIEMPO DE RETARD E ALGUNAS TORMENTAS MAGNETICAS SOBRE LA HABANA

Arian Ojeda, Alexander Calzadilla Méndez, Bienvenido Lazo, Siomel Savio e Katy Alazo

A02 - COMPARATIVE STUDY OF THE H-COMPONENT VARIATIONS OF THE EARTH MAGNETIC FIELD DURING QUIET DAYS AT THREE MAGNETIC STATIONS IN THE SOUTH AMERICAN SECTOR

César Augusto Daroit, Mangalathayil Ali Abdu, Nelson Jorge Schuch, Clezio Marcos Denardini, Henrique Carlotto Aveiro, Lillian Piecha Moor, Tiago Jaskulski, Juliano Moro, Josemar de Siqueira, Cassio E. Antunes, Fagner Chagas Rother e Nalin B. Trivedi

A04 - ANOMALÍAS MAGNÉTICAS SATELITALES Y SU CORRELACIÓN CON RASGOS TECTÓNICOS REGIONALES EN MÉXICO

J. E. Hernández-Quintero¹

A05 - COMPARATIVE SPECTROGRAMS BETWEEN THE POPOCATÉPETL VOLCANO MAGNETIC STATION AND THE TEOLOYUCAN MAGNETIC OBSERVATORY, MÉXICO

Gerardo Cifuentes-Nava, J. E. Hernández-Quintero, E. Cabral-Cano, A. L. Martín-Del Pozzo e R. E. Chávez-Segura

A06 - ESTUDO DE KIMBERLITOS ATRAVES DA MAGNETOMETRIA EM GUAPE – MG

Miguel Angelo Mane, Ronaldo Marins de Carvalho, Ronaldo Pereira e Carla Semiramis

A07 - REDES NEURONALES PARA ESTUDIAR LA CORRELACIÓN ENTRE MEDICIONES GEOMAGNÉTICAS LOCALES CON ÍNDICES GEOMAGNÉTICOS GLOBALES Y PARÁMETROS DEL VIENTO SOLAR.

Alexander Calzadilla Méndez, Arian Ojeda, Bienvenido Lazo, Siomel Savio, Katy Alazo

A09 - ELECTRONIC DESIGN OF A PROTON MAGNETOMETER USING MICROCONTROLLER

Bárbara García Olivera e Fabriciano Rodriguez González

A11 - ANOMALIA MAGNÉTICA DA INTENSIDADE TOTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL

Elisabeth da Cunha Lima e Ronaldo Marins de Carvalho

A13 - CSAMT METHOD FOR DETERMINING FAULT ZONE IN GROUNDWATER EXPLORATION, PIAUÍ, BRAZIL

Emanuele Francesco La Terra , Sergio Luiz Fontes, Jean-Marie Flexor, Carlos R. Germano e Irineu Figueiredo

A14 - ANÁLISE DAS PULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS DE PERÍODOS LONGOS NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL.

Fagner Chagas Rother, Severino L. Guimarães Dutra, Nelson J. Schuch, Nalin B. Trivedi, Josemar de Siqueira, Cassio E. Antunes e Lucas Silveira dos Santos

A15 - ANÁLISE DAS FLUTUAÇÕES DO CAMPO GEOMAGNÉTICO NAS LATITUDES BRASILEIRAS

Flora Ferreira Solon e Sergio Luiz Fontes

A17 - MAGNETOTELLURIC STUDY OF IGUATU BASIN, CEARÁ, BRAZIL

Jean-Marie Flexor, Giovanni C. Stael e Sergio Luiz Fontes

A18 - RING-CORE FLUXGATE MAGNETOMETER

Josemar de Siqueira, Nalin B. Trivedi, Nelson Jorge Schuch, Cassio E. Antunes, Lucas Silveira dos Santos, Fagner Chagas Rother e Severino L. Guimarães Dutra

A19 - THE USE OF RIOMETERS FOR THE STUDY OF SOUTH ATLANTIC MAGNETIC ANOMALY

Juliano Moro, Polinaya Muralikrishna, Nelson Jorge Schuch, Lilian Piecha Moor, Tiago Jaskulski e César Augusto Daroit

A21 - WIDE-BAND MAGNETOTELLURIC SOUNDING - INSTRUMENTATION AND FIELD RESULTS

Valery Korepanov e Victor Tregubenko

A22 - ANALYSIS OF SPORADIC-E LAYERS DURING DISTURBED PERIODS

Laysa Cristina Araújo Resende, Clezio Marcos Denardini, Pedro Daniel Santos Carvalho de Almeida, Henrique Carlotto Aveiro e Ênia Paula Araújo Olívio

A23 - SONDAGEM MAGNÉTICA COM MAGNETÔMETRO A BORDO DE UM VEICULO AÉREO NÃO TRIPULADO

Luiz Benyosef e André Wiermann

A24 - SONDAGEM MAGNÉTICA AO REDOR DO PAVILHÃO DOS VARIÔMETROS E DO SISTEMA INTERMAGNET DE VSS.

Emanuele Francesco La Terra, Constantino de Mello Motta, Letícia L. Chambarelli, Vinícius R. Pinto, Fabricio O. A. Augusto e Luiz Benyosef

A25 - ESTUDO DE ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS UTILIZANDO DADOS DO SATÉLITE ACE

Marcos Vinícius Dias Silveira, Alisson Dal Lago, Nelson Jorge Schuch, Carlos Roberto Braga, Nikolas Kemmerich, Samuel Martins da Silva e Fabrício Deives Kummer

A26 - CONTRASTACIÓN ENTRE MAGNETÓMETROS PARA LA REALIZACIÓN DEL LEVANTAMIENTO MAGNÉTICO MARINO

María Elena Muñiz Sánchez, José Gandarillas Hevia e José Luis Perdomo Castillo

A29 - AMPLIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE TELESCÓPIO MULTIDIRECIONAL DE RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA – MUONS

Nikolas Kemmerich, Alisson Dal Lago, Nelson Jorge Schuch, Carlos Roberto Braga, Samuel Martins da Silva, Marcos Vinícius Dias Silveira, Fabrício Deives Kummer, Tardelli Ronan Coelho Stekel

A32 - WAVELET ANALYSIS APPLIED TO MAGNETOMETER DATA AT A MAGNETIC EQUATORIAL SITE

Pedro Daniel Santos Carvalho de Almeida, Laysa Cristina Araújo Resende, Clezio Marcos Denardini e Henrique Carlotto Aveiro

A33 - STUDY THE OCCURRENCE CHARACTERISTICS OF RANGE TYPE SPREAD-F TYPE AT BRAZILIAN AND JAPANESE SECTIONS

Rodolfo de Jesus, Yogeshwar Sahai, Paulo Roberto Fagundes, Valdir Gil Pillat e Kiyoshi Igarashi

A36 - ESTUDO DAS PROPRIEDADES DA FRENTE DE CHOQUE DE MERCÚRIO COM DADOS DE MAGNETÔMETRO FLUXGATE E SENSOR DE PLASMA/ELETRONS

Samuel Martins da Silva, Ezequiel Echer, Nelson Jorge Schuch, Carlos Roberto Braga, Nikolas Kemmerich, Marcos Vinícius Dias Silveira, Fabrício Deives Kummer e Tardelli Ronan Coelho Stekel

A37 - ESTUDO DOS EFEITOS DE UMA TEMPESTADE GEOMAGNÉTICA NA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL A PARTIR DE UM RIÔMETRO

Tiago Jaskulski, Nelson Jorge Schuch, Clezio Marcos Denardini, Polinaya Muralikrishna, Eduardo Ceretta Dalla Favera, Lilian Piecha Moor e Juliano Moro¹

A39 - THE SEAZONAL VARIATION OF GRAVITY WAVES OSCILLATIONS DURING HIGH AND LOW SOLAR ACTIVITY

Virginia Klausner e Paulo Roberto Fagundes

A41 - SENSORES FLUXGATE NANOCRISTALINOS FeSiCuNbB

Geronimo Perez, Luiz Benyosef e André Wiermann

A43 - PROCEDIMENTOS ADOTADOS NO OBSERVATÓRIO NACIONAL PARA AFERIÇÃO DE BÚSSOLAS

Alberto G. F. dos Santos

A44 - OPERAÇÃO DO OBSERVATÓRIO MAGNÉTICO DE VASSOURAS

Alberto G. F. dos Santos

A47 - SECULAR VARIATION AND THE EXISTENCE OF TOPOGRAPHIC MHD WAVES IN THE CORE

Breno Raphaldini Ferreira da Silva, Gelvam André Hartmann e Igor Ivory Gil Pacca

A48 - AMPLITUDE DA VARIAÇÃO GEOMAGNÉTICA SECULAR DEDUZIDA A PARTIR DE DADOS PALEOMAGNÉTICOS

Everton Frigo e Marcia Ernesto

A49 - ESTUDO DA VARIAÇÃO DA CURVATURA DO DIP EQUATORIAL NAS CINCO ÚLTIMAS DÉCADAS

Patricia Melgaço e Luiz Benyosef

A50 - 2-D MT smooth model for the central portion Pôster of Paraná Basin

Jandyr de Menezes Travassos, Alan Freitas Machado e Paulo Tarso L. Menezes

ABSTRACTS

A – 01

**CARACTERIZACION DEL TIEMPO DE RETARDO DE
ALGUNAS TORMENTAS MAGNETICAS SOBRE LA HABANA,
*Arian Ojeda¹, Alexander Calzadilla Méndez¹, Bienvenido Lazo¹,
Siomel Savio¹ e Katy Alazo¹***

¹Instituto de Geofísica y Astronomía - Habana

A partir del año 1998 la Estación Magnética de la Habana comenzó a registrar valores del campo magnético de forma digital mejorando la discretización temporal del registro a un minuto. Estas condiciones experimentales permiten hacer un mejor estudio de la dinámica local del campo geomagnético. En este trabajo se analizaron las variaciones de las componentes H, D, e I durante la ocurrencia de algunas tormentas geomagnéticas comparándolas con índices geomagnéticos globales reportados. Se utilizaron los índices geomagnéticos Dst y AE para caracterizar el grado de afectación global del campo geomagnético. Aquí se estudia la dependencia funcional entre los parámetros geomagnéticos locales y los globales, caracterizando el tiempo de retardo de las diferentes fases de las tormentas geomagnéticas registradas localmente.

A – 02

**COMPARATIVE STUDY OF THE H-COMPONENT VARIATIONS
OF THE EARTH MAGNETIC FIELD DURING QUIET DAYS AT
THREE MAGNETIC STATIONS IN THE SOUTH AMERICAN
SECTOR**

César Augusto Daroit¹, Mangalathayil Ali Abdu², Nelson Jorge Schuch³, Clezio Marcos Denardin², Henrique Carlotto Aveiro², Lilian Piecha Moor⁴, Tiago Jaskulski¹, Juliano Moro³, Josemar de Siqueira³, Cassio E. Antunes³, Fagner Chagas Rother³ e Nalin B. Trivedi⁵

¹Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica da UFS,

²DAE/CEA/INPE – MCT, ³ CRS/CIE/INPE

⁴Acadêmicos do Curso de Física da UFSM

⁵Observatório Nacional

The daily variations of the Earth's magnetic field in quiet days generated by the electric current systems that flow in the ionosphere are superimposed to the normal Earth Magnetic Field due to the main field generated at the Earth's core and to the variations due to magnetospheric sources. Regarding to that

variation from ionospheric sources, the equatorial electrojet is the main source of the H-component variations along to the dip equator. In latitudes away distant from the dip equator, we expect the effect to be reduced, resting the Solar Quiet (Sq) E-Region system influence only. In the present work we intend to analyze the H-component of the magnetic field in magnetically quiet days, registered at three magnetic stations that cover regions close, close apart and away from the dip equator: São Luís (2.33° S, 44.20°), Eusébio (3.89°S, 38.44°O) and São Martinho da Serra (29.43° S, 53.80° W), respectively. We will show a statistical analysis of the H-component variations of the magnetic field at these three latitudes including a comparative study of the difference between the mean values measured at each minute and the local midnight value. Wee will also show the evolution of the dip angle at the three stations. The Dst magnetic index was used to classify magnetic activity.

A – 03

**PROSPECCION GEOMAGNETICA DEL AREA DEL IMPACTO
DEL METEORITO DE CARANCAS**

Domingo Rosales Corilloclla¹ e Erick Vidal Safor¹

¹Observatorio Geomagnetico de Huancayo

El mapa del gradiente geomagnético del campo total en el área del impacto del meteorito de Carancas, Desaguadero (Puno), se ha confeccionado con datos obtenidos entre el 28 de setiembre al 30 de setiembre 2007. Las mediciones de campo se realizaron con dos magnetómetros de protones. Uno funcionando como estación base y el otro magnetómetro como estación móvil el cual esta dotado de un GPS que nos permite darnos las coordenadas geocéntricas en cada punto en el cual es tomado la medición. Se presentan los resultados en forma de mapas, se observa una fuerte anomalita próximo al cráter producido por el meteorito, seria el núcleo del meteorito que se encuentra en el subsuelo, esto nos permite estimar que el impacto seria al redero de 6° dirección noroeste (-6°).

A - 04

**ANOMALÍAS MAGNÉTICAS SATELITALES Y SU
CORRELACIÓN CON RASGOS TECTÓNICOS REGIONALES
EN MÉXICO**

*J. E. Hernández-Quintero*¹

¹Instituto de Geofísica- UNAM

Se describe la información obtenida de la misión satelital Magsat y se correlaciona con estudios geofísicos similares entre los 10° y los 35° de latitud norte y entre los 85° y los 120° de longitud oeste. Se describen seis anomalías satelitales regionales en esta región. Dados estos resultados, se hace una descripción detallada de estas anomalías magnéticas satelitales (extensión geográfica, intensidad, polaridad). Con el fin de alcanzar el objetivo trazado en este trabajo, se aplicaron algunos procesos de filtrado y realce de los rasgos magnéticos encontrados (por ejemplo reducción al polo, primera y segundas derivadas) resultando mapas en donde tales rasgos se hacen mucho más claros. Como un primer intento se realiza una correlación de estos datos con otros estudios geofísicos disponibles con el fin de proponer algunas hipótesis sobre sus orígenes. Se encontraron en algunas áreas una alta correlación entre los rasgos tectónicos más regionales tales como los terrenos tectonostratigráficos y las anomalías reportadas en Magsat. De acuerdo a este trabajo existe una evidencia de material magnético en la corteza a lo largo de las planicies costeras del Golfo de México con un cierto grado de correlación con el terreno Maya en su parte norte. La Faja Volcánica Mexicana se divide en una zona con mayor magnetización hacia el este que concuerda con una corteza gruesa y un bajo flujo de calor, mientras hacia la parte occidental se tiene una menor magnetización en una corteza más delgada con alto flujo de calor. Los terrenos Cochimi (ultramáfico), Pericu y Yuma se correlacionan con una bien definida anomalía magnética al sur de la península de Baja California.

La anomalía magnética observada en el Golfo de México se correlaciona con la corteza oceánica. De la misma manera la Megacizalla Mojave-Sonora parece ser el límite sur de una anomalía localizada en la parte oeste de Texas. Hacia el sur los terrenos Mixteco, Zapoteco y Cuicateco parecen ser subyacentes con material magnético. Las anomalías en Baja California, y la Trinchera Mesoamericana podrían estar asociadas con partes de

la extinta placa Farallón. Así mismo se presentan algunos perfiles de interés tectónico-regional.

A – 05

**COMPARATIVE SPECTROGRAMS BETWEEN THE
POPOCATÉPETL VOLCANO MAGNETIC STATION AND THE
TEOLOYUCAN MAGNETIC OBSERVATORY, MÉXICO**

*Gerardo Cifuentes-Nava¹, J. E. Hernández-Quintero¹, E.
Cabral-Cano¹, A. L. Martín-Del Pozzo¹ e R. E. Chávez-Segura*

¹UNAM - Universidad Nacional Autónoma de México

We present a comparative spectrogram analysis for the Popocatepetl Volcano magnetic station (70.943° N CoLat, 261.363° E, 4029 m) and the Teoloyucan Magnetic Observatory (70.254° N CoLat, 260.807° E, 2280 m) time series between 1997 and 2003. Instrumentation at both sites include a Geometrics G856 proton-precession magnetometer operating at a 60 second sampling rate and is complemented with the magnetic record from a dF fluxgate variograph at the Teoloyucan Magnetic Observatory (TEO). Popocatepetl's total magnetic field record is reconstructed using a harmonic analysis technique, and subtracted to the TEO record, which is considered as a reference site. The resulting difference shows a significant diurnal component, presumably from a local magnetic induction or from ionospheric origin. This is in sharp contrast with our initial considerations for geomagnetic volcano monitoring that considered the distance between both sites to be close enough and assumed similar ionospheric conditions at both sites. This diurnal component influence can be removed using a normalized difference approach or by cancellation during the harmonic reconstruction process. This analysis will improve previously used techniques such as normalized differences or correlation in magnetic data analysis for short, middle and long term active volcano magnetic monitoring.

A – 06

**ESTUDO DE KIMBERLITOS ATRAVES DA MAGNETOMETRIA
EM GUAPE – MG**

***Miguel Angelo Mane¹, Ronaldo Marins de Carvalho², Ronaldo
Pereira¹ e Carla Semiramis¹***

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

²Observatório Nacional

O objetivo principal do trabalho foi o levantamento magnético de intensidade total (F), para detecção de um corpo kimberlito na região de Guape - MG. Foram realizados levantamentos em 7 perfis na direção aproximada Norte-Sul e 5 perfis na direção aproximada Leste-Oeste. Os perfis foram marcados com GPS. Algumas dificuldades, tais como riachos e mata dificultaram o alinhamento das linhas estudadas, assim como espaçamento não regular entre os pontos. A correção da variação diurna foi feita usando os dados do Observatório Magnético de Vassouras, e os dados de cada minuto do dia ao valor da intensidade total e posterior ajuste para o IGRF. Após as correções os dados foram inseridos no “software” Surfer e os resultados mostraram que: 1 - A região estudada apresenta uma anomalia magnética muito representativa. 2 - O corpo onde apresenta a maior intensidade de anomalia deve se encontrar a aproximadamente 120m, após interpretação da curva de anomalia. Recomenda-se realizar perfis CSMT (magnetotelúrica de fonte controlada), onde o resultado mostraria a profundidade do corpo e sua forma real.

A – 07

**REDES NEURONALES PARA ESTUDIAR LA CORRELACIÓN
ENTRE MEDICIONES GEOMAGNÉTICAS LOCALES CON
ÍNDICES GEOMAGNÉTICOS GLOBALES Y PARÁMETROS DEL
VIENTO SOLAR.**

***Alexander Calzadilla Méndez¹, Arian Ojeda¹, Bienvenido Lazo¹,
Siomel Savio¹, Katy Alazo¹***

¹Instituto de Geofísica y Astronomía

En la actualidad se encuentra bastante extendido el uso de las redes neuronales como una herramienta para la predicción del comportamiento de series temporales interdependientes. En particular en el estudio de fenómenos geomagnéticos ha resultado de gran utilidad para la predicción de diversos índices

geomagnéticos como el Dst a partir de parámetros del viento solar. En este trabajo se realiza un estudio exploratorio de la correlación entre mediciones geomagnéticas tomadas en la Habana y su dependencia con parámetros del viento solar, al compararlas con series temporales de índices geomagnéticos globales como el Dst y Kp. El análisis se realiza para series temporales de las diferentes componentes del campo geomagnético medidas durante diferentes niveles de perturbabilidad en el viento solar.

A – 08

**POTENTIAL PROBABILISTIC FORECASTING METHOD FROM
LOCAL MEASUREMENTS AND GLOBAL INDEXES**

*Vitor Hugo Alves Dias^{1e2}, Jorge Odir de Oliveira Franco^{1e2},
Lilian Pantoja Sosman² e Andres Reinaldo Rodriguez Papa¹*

¹Observatório Nacional

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

We have analyzed records of Sym–H index and local measurements (from the Vassouras Observatory) looking for evidences of possible precursors for magnetic storms. Following a simple procedure the main magnetic storms were located using the Dst index. We have studied two types of intervals before storms. Statistical properties of both types of periods were compared. In particular, we compared the slopes of the power laws that have been found for the distributions of Sym–H index values. We have not found a systematic deviation between both distributions. However, it was found a correlation between slopes and the corresponding storm intensities, which could serve as a probabilistic approach to magnetic storms forecasting. The data for the analysis was obtained at the World Data Centre for Geomagnetism at Kyoto. For the case of local measurements the same two kinds of time intervals previous to them were studied through a methodology recently introduced in the literature. Records used for this study are from the low latitude Vassouras Magnetic Observatory, Brazil. A correlation between statistical properties of both types of periods and the corresponding storm intensities has been found. It is also proposed as a potential tool for magnetic storm probabilistic forecasting.

A – 09

**ELECTRONIC DESIGN OF A PROTON MAGNETOMETER
USING MICROCONTROLLER**

Bárbara García Olivera¹ e Fabriciano Rodriguez González²

¹Institute of Geophysics and Astronomy. Environment Agency

²Centre Microelectronics Investigations. Ministry of Superior
Education

This work shows the study for development of a proton precession magnetometer using microcontroller. Was carried out a preliminary investigation about the operation of the nuclear magnetometers as well as gyromagnetic constant relates the precession frequency and the magnetic induction or flux density, was made a revision of the theory of the operation of these magnetometers, taking like reference the analogical magnetometers. The last chapter describes the main hardware of the microcontroller and how it control magnetometers operation modes as well flow diagrams for software development in assembler language.

A – 10

THE BRAZILIAN GEOPHYSICAL EQUIPMENT POOL - PEG/BR

Darcy Nascimento Jr.¹ e Sergio Luiz Fontes¹

¹Observatório Nacional

Brazil is setting up a Geophysical Equipment Pool to support research projects. The idea was raised by scientists from several research Institutions and Universities such as ON, USP, UNB, UFRN, UNESP, UFOP, UERJ, UFF among others. These institutions belong to the Geotectonic Studies Network, which is sponsored by PETROBRÁS, the Brazilian oil company. The crustal and lithospheric structure of the South-American plate, the interaction of continental and oceanic crusts and the tectonics of the basement related to the basins' evolution are included as the main themes of studies. PEG-BR has ordered Seismic, Gravimetric and Magnetotelluric equipments to begin the operation. The pool will be installed at the Observatório Nacional premises, in Rio de Janeiro. PEG-BR has spent more than US\$ 6 million in equipments and some of them have just arrived. The pool should be operating by July 2008 and until then technical personal will be hired and trained to deal with field operation and equipment maintenance. All

investigators borrowing instruments from the pool will be required to meet some conditions, such as to acknowledge for the support in all publications and to deliver copies of all data sets acquired with these instruments. Data sets will be available freely to the community after a fixed period to be determined.

A – 11

**ANOMALIA MAGNÉTICA DA INTENSIDADE TOTAL NO
ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL**

Elisabeth da Cunha Lima¹ e Ronaldo Marins de Carvalho¹

¹Observatório Nacional

Levantamentos magnéticos da Intensidade Total em perfis durante os levantamentos de reocupação da Rede Magnética do ON, mostram as anomalias no estado de Sao Paulo-Brasil.

A – 12

**CONTROL SOURCE AUDIOMAGNETOTELLURIC IN
KIMBERLITES EXPLORATIONS, MINAS GERAIS, BRAZIL**
*Emanuele Francesco La Terra¹, Paulo de Tarso L.Menezes^{2,3} e
Sergio Luiz Fontes¹*

¹Observatório Nacional, ²Petrobras

³Universidade do Estado do Rio de Janeiro

This work describes a successful application of the controlled source audiomagnetotelluric method (CSAMT) method in kimberlite exploration. We conducted the EM survey at a known outcropping pipe in Minas Gerais State, Brazil. A total of 54 CSAMT_STRATAGEM soundings were acquired along two north-south and one west-east profiles. Data were processed and rotated to obtain the TE and TM modes. 2D smooth inversions of both TE and TM data at each profile defined the existence of a low-resistivity body associated to the main pipe. Our results drove the subsequent drilling program by the mining company. We indicated the location of two successful drill holes within the studied pipe, wich resulted in significant micro-diamonds.

A – 13

**CSAMT METHOD FOR DETERMINING FAULT ZONE IN
GROUNDWATER EXPLORATION, PIAUÍ, BRAZIL**

*Emanuele Francesco La Terra¹, Sergio Luiz Fontes¹, Jean-
Marie Flexor¹, Carlos R. Germano¹ e Irineu Figueiredo¹*

¹Observatório Nacional

The municipal district of Caracol is located in the south of Piauí state. This work describes the integration of geological and geophysical data for construction and recovery of water wells for human provisioning. The methodology embraced fotointerpretation of CBERS images, elaboration of maps of lineaments, morphostructures, and terrestrial geophysics to determine the directions of the faults and fractures responsible for percolation and storage of groundwater in the study area. In Caracol region two prominent directions were identified: one parallel to the main shear zone, direction N60E and the other N50W. The geophysical profiles of conductivity using the CSAMT (Controlled Source Audiomagnetotelluric) method indicated that the fractures N50W are distensive and more promising for storage of groundwater. Based on these results four localities were marked for well installations and two other localities for recovery of existent wells.

A – 14

**ANÁLISE DAS PULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS DE PERÍODOS
LONGOS NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO
ATLÂNTICO SUL.**

*Fagner Chagas Rother¹, Severino L. Guimarães Dutra², Nelson
J. Schuch¹, Nalin B. Trivedi³, Josemar de Siqueira¹, Cassio E.
Antunes¹ e Lucas Silveira dos Santos¹*

¹CRS/CIE/INPE – MCT, ²DGE/INPE, ³Observatório Nacional

As características das pulsações geomagnéticas de longos períodos (100 a 1000 segundos) e seu relacionamento com a precipitação de partículas carregadas de altas energias na região da AMAS são estudadas em várias fases do ciclo solar. O campo magnético da Terra é assimétrico e a AMAS é a área onde é observada sua menor intensidade. Esta anomalia está situada ao sul do equador, abrangendo parte do Oceano Atlântico, sul do Brasil, nordeste da Argentina, Uruguai e Paraguai. Nesta região ocorre uma maior penetração de raios cósmicos e de precipitação de partículas do vento solar ocasionando perturbações na

ionosfera e no campo geomagnético local. A intensidade do campo geomagnético varia em escalas temporais de curto e longo períodos, desde segundos até milhões de anos. As variações de curta escala foram detectadas por um magnetômetro do tipo fluxgate (núcleo saturado) instalado na Estação Geomagnética do Observatório Espacial do Sul, do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – OES/CRSPE/INPE-MCT, São Martinho da Serra – SMS (29º,43 S, 53º,82 W), Rio Grande do Sul. Os dados de pulsações obtidos em SMS foram analisados e comparados com outros provenientes de estações afastadas do centro da Anomalia, como a Estação Geomagnética de Vassouras – VSS (22,400S, 43,65W), Rio de Janeiro, do Observatório Nacional – ON/MCT. Os resultados foram obtidos mediante observação da variação na componente H durante uma tempestade geomagnética. Utilizando-se um filtro digital do tipo passa-banda – com a função de analisar somente as pulsações numa faixa de 180 a 900 segundos – foi possível detectar picos de variação das pulsações de períodos longos Pc5 e Pc6. Diferenças na variação da componente H foram observadas quando comparadas com os resultados das estações de São Martinho da Serra localizada próximo ao centro da AMAS, de Vassouras, localizada na borda da Anomalia. Estes resultados sugerem a necessidade de um contínuo monitoramento dessa região.

A – 15
ANÁLISE DAS FLUTUAÇÕES DO CAMPO GEOMAGNÉTICO
NAS LATITUDES BRASILEIRAS

Flora Ferreira Solon¹ e Sergio Luiz Fontes¹

¹Observatório Nacional

Análise das Flutuações do Campo Geomagnético em Vassouras (RJ) O projeto consiste em analisar as micropulsações geomagnéticas nas latitudes brasileiras utilizando dados e medidas obtidos nas estações de Vassouras (RJ), São Martinho (CE), Alcântara (MA) e Cachoeira Paulista (SP). Entende-se que as micropulsações são flutuações do campo magnético originadas no exterior da Terra, ocorrendo provavelmente devido à interação dos ventos solares com a magnetosfera. Estão sendo estudadas propriedades de tais pulsações bem como suas características morfológicas de propagação, frequência e amplitudes típicas, horários de ocorrência, variações de suas componentes. Neste trabalho será apresentado uma avaliação do padrão de

comportamento das micropulsações e análise espectral observadas nas componentes horizontais H e D a partir de dados geomagnéticos amostrados a cada dois segundos por um período de um ano de observação na estação de Vassouras (RJ). Trabalhou-se utilizando filtros passa-banda para obter melhor definição das micropulsações PC3, PC4 e PC5. A análise espectral foi obtida a partir da Transformada de Fourier Rápida.

A – 16

VESO: VIRTUAL EARTH-SUN OBSERVATORY

Gerardo Cifuentes-Nava¹, J. F. Valdés-Galicia¹, J. E. Hernández-Quintero¹, A. González-Esparza¹ e A. Lara-Sánchez¹

UNAM - Universidad Nacional Autónoma de México

We introduce the web site www.veso.unam.mx (Virtual Earth-Sun Observatory) launched last February 19th as a consequence of the International Heliophysical Year (IHY) celebration. This site represents a real time integrated data-base obtained from four geophysical observatories with aptitude to handle real-time information. Recording of the observational phenomena start in the Solar Radio Interferometer (SRI), that recognize sun's lower atmosphere radiation occurrence, later on, the Mexican Array Radio Telescope (MEXART) observe sources originated in earth-sun medium's scintillation apart from other radio sources. Cosmic Ray Observatory perceives as well high energy charged particles coming from galactic provenience; and its flow is affected by the sun's magnetic field driven by the solar wind. Closing this course, the earth's magnetic field performance is detected by the Teoloyucan Geomagnetic Observatory. This web-site is conceived to study earth-sun's relationship, and to constitute a cross-discipline automated data-base as well. Such type of data-bases will show a global perspective orientated to those experts involved in earth-sun's association. VESO is an initial effort of Instituto de Geofísica of Universidad Nacional Autónoma de México community, to join real time data recordings from four geophysical observatories. The aim of this high specialized web-site is focused to those users interested in the physical meaning of these phenomena, according to the observatories data-bases; integrated with instrumentation capable to track directly and indirectly the processes in the sun and its influence over our planet.

**MAGNETOTELLURIC STUDY OF IGUATU BASIN, CEARÁ,
BRAZIL**

Jean-Marie Flexor¹, Giovanni C. Stael¹ e Sergio Luiz Fontes¹

¹Observatório Nacional

Magnetotellurics (MT) is a natural-source, electromagnetic geophysical method of imaging structures below the earth's surface. It is used to map the subsurface Earth's resistivity by measuring the naturally occurring electric and magnetic fields at the Earth's surface. These natural EM fields are generated in the Earth's atmosphere mainly by lightning strokes and by interactions between the solar wind and the ionosphere. Natural variations in the earth's magnetic field induce electric currents (or telluric currents) under the earth's surface. Concurrent measurements of orthogonal components of the electric and magnetic fields allow for the calculation of the impedance tensor, which is complex and frequency-dependent and from which it is possible to gain insight into the resistivity structure of the surrounding material. A set of forty five broadband (001-1000 sec) magnetotelluric (MT) soundings have been made along two profiles (SW-NE) and (NW-SE) crossing the Iguatu Basin, Ceará, Brazil, a Brazilian Intracratonic Basin. The shape of the basin is almost elliptic and these two profiles correspond to the two semi axes. The static shift galvanic effects, which distort the TE mode of MT data, were removed using time domain transient electromagnetic measurements (TDEM) at each sounding station. The interpretation of MT data requires an understanding of the dimensionality and directionality conditions that must be satisfied by the properties of impedance tensor. The earth beneath the measuring points was considered to consist of a 2D -regional basement coupled with local, near surface, 3D-inhomogeneities so impedance tensor decomposition was implemented in the MT-data. Furthermore, the deeper structure seems to be two-dimensional. Although the regional geological strike in the area is SW-NE, the regional geoelectric strike seems to be more compatible with the orientation of the faults in the area. The 2-D inversions of the MT profiles gives an estimate of the geoelectric structure in subsurface. In the SW-NE profile, the depth of basement reaches a maximum of about 1000 m with a depocenter displaced in the NE direction. In the NW-SE profile, almost perpendicular to the regional geological trend, the maximum depth

is about 800 m. These depths and shapes are compared with 3-D inversion gravity models.

A – 18

RING-CORE FLUXGATE MAGNETOMETER

*Josemar de Siqueira¹, Nalin B. Trivedi², Nelson Jorge Schuch¹,
Cassio E. Antunes¹, Lucas Silveira dos Santos¹, Fagner
Chagas Rother¹ e Severino L. Guimarães Dutra³*

¹CRS/CIE/INPE, ²Observatório Nacional, ³DGE/INPE

The objective of this work is to describe the development of a fluxgate magnetometer for measuring geomagnetic field variations. The study of Earth's magnetic field has a great importance in the field of space research. This kind of sensor is based on the principle of varying permeability under an excitation signal. The fluxgate sensor is composed of two coils wound on the ring core, one coil for excitation and the second coil a sensor coil for the detection of signal proportional to the ambient geomagnetic field. Each sensor has a toroidal core with high permeability and orthogonal to each other, forming a coordinate axis that is aligned with the H, D and Z components of geomagnetic field. This toroidal core is exposed of in a excitation field H_0 generated by a coil around the ring, that make to change the material magnetic flux according the $B \times H_0$ hysteresis curve. When the magnetic flux is ranged in saturation point, the core permeability vanishes. When the core is not saturated, the external magnetic field, which one want to measure, is concentrated in a toroidal core due your high permeability. After receiving the excitation field, the magnetic flux in the core changes due the saturation and consequent decrease of external permeability. This magnetic flux variation is detected by a secondary coil wound over the ring core. The detected second harmonic of the excitation signal is proportional to the external field that is to be measured. Thus we can implement a circuit that excites the core and provides the second harmonic signal proportional to the ambient geomagnetic field.

A – 19

**THE USE OF RIOMETERS FOR THE STUDY OF SOUTH
ATLANTIC MAGNETIC ANOMALY**

*Juliano Moro¹, Polinaya Muralikrishna², Nelson Jorge Schuch¹,
Lilian Piecha Moor¹, Tiago Jaskulski¹ e César Augusto Daroit¹*
¹CRS/CIE/INPE – MCT, ²DAE/CEA/INPE

The Ionosphere is a region of the Atmosphere, extending from an altitude of about 60 km to more than 1000 Km, in which the constituent gases are partially ionized. The ionization is generated by the interaction of the solar and cosmic ionizing radiations with the neutral atmosphere constituents. In the Southern Space Observatory - OES/CRS/CIE/INPE – MCT, in São Martinho da Serra, RS, in south of Brazil, was installed and is operation a riometer equipment (Radio Ionosphere Opacity Meter) for Space Geophysics research. This riometer consists of a set of 16 antennas formed by a 4x4 matrix operating at 38.2 MHz. The riometer detects the variation of the incident cosmic radiation in the ground, thus determining the electronic density of the lower ionosphere, that is, layers D and E. The ionospheric absorption is obtained generally by the subtraction of the intensities of the cosmic noise due to the absorption of the ionospheric layers and the level of the background cosmic radiation in the absence of this absorption. From this procedures, using statistical methods the quiet day (Quiet Day Curve - QDC) can be determined. The main objective of this work is to study the behavior of the Ionosphere in the central region of the South Atlantic Magnetic Anomaly – SAMA, in south of Brazil, analyzing data observed with riometers.

A – 20

**GEOMAGNETIC JERKS AND MANTLE ELECTRICAL
CONDUCTIVITY: THE FORWARD APPROACH**

Katia Pinheiro¹ e Andrew Jackson¹

¹ Institut für Geophysik, ETH

Geomagnetic jerks are abrupt temporal variations of the magnetic field believed to be due to motions in the fluid core. The most well known jerks, in 1969 and 1978, are worldwide and show an intriguing space-time pattern: a first arrival in the Northern hemisphere followed by a delayed arrival in the Southern hemisphere of about 3 years. There are two possible hypotheses to explain this temporal pattern: the first is to consider these

differential time delays as being generated by dynamical processes in the core which do not occur simultaneously; the second is to consider jerks generated instantaneously in the core and the time delays as being caused by a conducting mantle. In this paper we analyze the second hypothesis so that the geomagnetic field observed at the surface will correspond to a filtered version of the original field generated in the core. We developed the forward approach to this problem using a radial mantle conductivity model acting as linear, causal and time-invariant filter. The jerk is simulated as an impulse in time at the core- mantle boundary (CMB) and its morphology in the core obtained from a global spherical harmonic model. The key point is that the mantle filter is different for each harmonic degree. Therefore, because the mixing of harmonics varies with location, distinct time delays will exist in different locations at the Earth's surface. By using Backus' (1983) mantle filter theory we demonstrate that a simple 1D mantle electrical conductivity model is able to generate differential jerk time delays.

A – 21

WIDE-BAND MAGNETOTELLURIC SOUNDING - INSTRUMENTATION AND FIELD RESULTS

Valery Korepanov¹ e Victor Tregubenko²

¹Lviv Centre of Institute of Space Research, Ukrain

²Ukrainian State Geological Survey Institute, Ukrain

The magnetotelluric sounding (MTS) has long successful traditions in Ukraine. It still remains one of the most efficient geophysical methods for the study of the Earth's interior with depths from first tens of meters till several hundreds of kilometers. There are some important requirements to the corresponding instrumentation which has to cover the frequency range from DC to ~ 10 kHz with as high as possible sensitivity. This problem is discussed in details in the presentation. First, the magnetic sensor selection criteria are given which allow using appropriately the induction coil or flux-gate magnetometers. Next the peculiarities of super-wide band induction coil magnetometers design are presented. Finally two major challenges in the field of MTS to get reliable data in the so called "dead band" (from ~1 to 0.1 Hz) and to prolong the apparent resistivity plots till the periods ~100 000 second and more are discussed. The ways to complete both these problems and to develop a high-class magnetotelluric

instrument (MTI) are outlined in the paper. An essential development problem is how to upgrade the flux-gate magnetometers sensor in order to lower the sensitivity threshold till picotesla level for the „dead band“ and to reach long-term stability at least ~ 1 nT per week, preferably to get both these advantages simultaneously. Second problem in sensorics is proper construction and methodology of use of non-polarized electrodes for electric field measurement in order to get as high as possible their own potential stability and low transient resistance. And last but not least problem is data processing. A quick algorithm of robust processing of big amount of data (up to 3000000 samples from each measuring channel) is realized and user friendly software is created. It allows to carry out data and instrumentation parameters correction, calculation of transfer function and construction of MTS curves. The modern state of the art in all these directions is analyzed and the best achieved results are given. The experimental data of MTS use in different regions of the Globe, including Antarctica, are presented. The best obtained processing results are demonstrated and discussed. This study was partially supported by STCU grant 3165 and NSAU Contract No 1-02/03 (1274).

A – 22

ANALYSIS OF SPORADIC-E LAYERS DURING DISTURBED PERIODS

*Laysa Cristina Araújo Resende¹, Clezio Marcos Denardin²,
Pedro Daniel Santos Carvalho de Almeida¹, Henrique Carlotto
Aveiro² e Énia Paula Araújo Olivo²*

¹ETEP/ INPE

²INPE

Sporadic layer are characterized by a large latitudinal, seasonal, solar activity, day-to-day variability, density higher than the surrounding, sharp thickness lower than 10 km, and occurrence at E-Region heights. In addition, their morphology and mechanisms of generation differ for distinct altitudes and latitudes of observation. In the present paper, we have analyzed sporadic layer type “q” (Esq), which are associated with the equatorial electrojet, a strong current confined to the magnetic equator region. This study aim to identify in ionospheric parameters possible evidences of Magnetosphere-Ionosphere system reactions to strong magnetic storms. Typical heights of reflection and frequencies of the E and

Es layers are obtained from digital sounders at São Luís (2°31' S, 44°16' W) and discusses in terms of disturbance activity. The horizontal component of the Earth magnetic field is monitored by magnetometer at the same site in order to identify signatures of induced currents. Magnetic disturbances are characterized by the Dst index. The periods of study is chosen to be around the magnetic storm that occurred in October 2003. We will show evidenced that the E-Region can behave in a particular way during and after a magnetic storm.

A – 23

**SONDAGEM MAGNÉTICA COM MAGNETÔMETRO A BORDO
DE UM VEICULO AÉREO NÃO TRIPULADO**

Luiz Benyosef¹ e André Wiermann¹

¹Observatório Nacional

Um magnetômetro fluxgate de pequenas dimensões foi desenvolvido visando utilização em trabalhos de sondagem magnética sobre vulcões, em conjunto com o National Institute of Polar Research, do Japão. O equipamento irá operar a bordo de um VANT (veículo aéreo não tripulado). O peso total do magnetômetro é de 160 gramas e foi desenvolvido para detectar variações da ordem 5 nT, com frequência de corte de 10 Hz. O sistema sensor utiliza material amorfo SiCoFeB desenvolvido no Laboratório de Desenvolvimento de Sensores Magnéticos (LDSM/ON), com dimensões de (15 x 15 x 10) milímetros e peso total de 10 gramas.

A – 24

**SONDAGEM MAGNÉTICA AO REDOR DO PAVILHÃO DOS
VARIÔMETROS E DO SISTEMA INTERMAGNET DE VSS.**

*Emanuele Francesco La Terra¹, Constantino de Mello Motta¹,
Letícia L. Chambarelli¹, Vinícius R. Pinto¹, Fabricio O. A.*

Augusto¹ e Luiz Benyosef¹

¹Observatório Nacional

Este trabalho, parte de campo da disciplina de Instrumentação Geofísica da CPG/ON, teve o propósito de verificar as condições magnéticas atuais do mais antigo dos observatórios magnéticos brasileiros, o Observatório Magnético de Vassouras - VSS, que funciona ininterruptamente desde 1915. Foi realizada uma sondagem magnética utilizando medidas da

intensidade total do campo magnético nas proximidades do pavilhão dos variômetros e do sistema Intermagnet, com objetivo de verificar possíveis anomalias magnéticas existentes que poderiam interferir direta, ou indiretamente, nos registros das variações do campo geomagnético. As medições foram realizadas tomando como referencia uma malha quadrada com 80 metros de lado em oito perfis. Foram tomados valores a cada 2 metros e espaçamentos variaram de (10 – 15) metros. Os dados coletados passaram por etapas de geoprocessamentos que englobaram a correção diurna, processos de filtragens, interpolações para obtenção do mapa de intensidade do campo magnético total residual e o mapa de sinal analítico residual, contendo as áreas específicas das anomalias magnéticas detectadas.

A – 25

ESTUDO DE ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS UTILIZANDO DADOS DO SATÉLITE ACE

Marcos Vinícius Dias Silveira¹, Alisson Dal Lago², Nelson Jorge Schuch¹, Carlos Roberto Braga¹, Nikolas Kemmerich¹, Samuel Martins da Silva¹ e Fabrício Deives Kummer¹

¹CRS/CIE/INPE, ²DGE/CEA/INPE

A variabilidade solar é responsável por fenômenos no espaço e na superfície terrestre como, por exemplo, as auroras nos pólos do nosso planeta e tempestades geomagnéticas que podem causar muitos danos nos sistemas de telecomunicação, naves e estações espaciais. Por estes motivos são realizados inúmeros esforços internacionais proporcionando um intenso monitoramento da atividade solar. Um dos instrumentos utilizado para no monitoramento é o satélite ACE (Advanced Composition Explorer), construído pela NASA e lançado no ano de 1997, que se encontra localizado a aproximadamente 1,5 milhão de quilômetros de distância da superfície Terra, no ponto Lagrangeano L1, coletando dados in situ de estruturas interplanetárias originárias do Sol. Dentre os aparelhos a bordo do ACE estão o SWEPAN (Solar Wind Electron Proton Alpha Monitor), que obtém medidas de parâmetros de plasma das estruturas interplanetárias, e o MAG, que faz medidas de campo magnético. O projeto consiste em utilizar dados do SWEPAN e do MAG para realizar análises das estruturas interplanetárias conhecidas como nuvens magnéticas, que são um subconjunto das ejeções de massa coronais observadas no meio interplanetário (ICMEs). Os dados do ACE

são públicos e estão disponíveis na internet (<http://www.srl.caltech.edu/ACE>). Com estes dados são realizadas análises com gráficos utilizando com rotinas em linguagem IDL para o entendimento de parâmetros, em especial o cálculo das pressões cinética e magnética e o parâmetro beta, que relaciona as pressões térmica e magnética através da razão entre elas.

A – 26

CONTRASTACIÓN ENTRE MAGNETÓMETROS PARA LA REALIZACIÓN DEL LEVANTAMIENTO MAGNÉTICO MARINO
María Elena Muñiz Sánchez¹, José Gandarillas Hevia¹ e José Luis Perdomo Castillo²

¹Instituto de Geofísica y Astronomía. La Habana. Cuba

²GEOCUBA Estudios Marinos. La Habana Cuba

Contrastación entre magnetómetros para la realización del Levantamiento Magnético Marino María Elena Muñiz (1), José Gandarillas (1), José L. Perdomo(2) (1) Instituto de Geofísica y Astronomía. Ciudad de La Habana. Cuba. (2) GEOCUBA Estudios Marinos. Ciudad de La Habana. Cuba El presente trabajo tiene como objetivo el chequeo del funcionamiento y contrastación de los magnetómetros que se usaron para la realización del Levantamiento Magnético Marino en la Zona Económica Exclusiva en el SE del Golfo de México, trabajo realizado por GEOCUBA Estudios Marinos a solicitud de CUPET Se compararon los datos del magnetómetro Overhauser SeaSPY, Magnetómetro Protónico ELSEC 7704 y los datos del Observatorio Geomagnético "HABANA" (variómetro AUSTER y magnetómetro protónico GEOMETRICS 826) Todos ellos registraron de forma simultánea en áreas del Observatorio a más de 30mts de distancia entre sensores durante 2 días El trabajo presentado tiene además un carácter metodológico, por ser la primera experiencia en este tipo de investigación Se reajustaron los parámetros técnicos principales de los equipos, quedando todos aptos para la ejecución de la tarea Se aplicaron métodos estadísticos a los datos obtenidos

A – 27

**RECONSTRUCCIÓN DE SEÑALES GEOMAGNÉTICAS
MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO EN LA
PARTE CENTRO OCCIDENTE DE LA REPÚBLICA MEXICANA**

*Mauricio Nava Flores¹, Gerardo Cifuentes-Nava¹, J. E.
Hernández-Quintero¹ e Rodrigo Hernández Ordoñez¹*

¹Instituto de Geofísica, UNAM

Se presentan los resultados y procedimientos para obtener una señal de campo geomagnético útil para realizar correcciones temporales en la exploración magnética, en casos en que no se pueda emplazar una estación base con dicho propósito. Se realizó el análisis de información y la reconstrucción de la señal, a partir de mediciones de campo geomagnético (Intensidad de Campo Total) registradas en diferentes estaciones ubicadas en el centro y occidente de la República Mexicana, así como en el comportamiento del campo geomagnético modelado por el IGRF, obteniendo resultados convincentes y con una resolución temporal adecuada para realizar las correcciones temporales.

A – 28

**EFFECTS OF GEOMAGNETICALLY INDUCED CURRENTS-GIC
ON ELECTRIC POWER GRIDS AT LOW LATITUDES**

Nalin B. Trivedi¹ e Ícaro Vitorello²

¹Observatório Nacional,

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE

: Geomagnetically induced currents (GIC) recorded at the surface of the Earth are a result of the complex space weather conditions and the electromagnetic induction processes at the ground. A brief description on the chain of space weather processes and the geomagnetic induction giving rise to GIC will be presented. Several deleterious effects of GIC on electric power grids reported in the literature will be reviewed here. A special attention would be given to the effects of GIC on the power grids situated at low latitudes. We report here a study on GIC measurements in Brazil conducted under a cooperative project between FURNAS (Brazilian Electric Power Company) and the National Institute for Space Research-INPE.

A – 29

**AMPLIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE TELESCÓPIO
MULTIDIRECIONAL DE RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA
– MUONS**

***Nikolas Kemmerich¹, Alisson Dal Lago², Nelson Jorge
Schuch¹, Carlos Roberto Braga¹, Samuel Martins da Silva¹,
Marcos Vinícius Dias Silveira¹, Fabrício Deives Kummer¹,
Tardelli Ronan Coelho Stekel¹***

¹CRS/CIE/INPE, ²INPE

O clima espacial está ligado à relação entre o Sol, o espaço interplanetário, a magnetosfera, alta e baixa atmosfera, e a superfície terrestre, além de estudar as origens e a previsão de tempestades geomagnéticas. Tempestades magnéticas são originadas por estruturas ejetadas do Sol chamadas de Ejeções de Massa Coronais (EMC), que têm sua ocorrência modulada pelo ciclo solar de 11 anos. A estrutura típica dessas EMCs observada no meio interplanetário é a de uma nuvem magnética, sendo uma das causas principais das tempestades. A motivação desse estudo é conseguir avanços no entendimento do Sol e sua influência no meio interplanetário, uma vez que na Terra há várias consequências decorrentes desses fenômenos e de sua variabilidade. Tempestades magnéticas são responsáveis pelo aparecimento das auroras nos pólos devido à perturbação da magnetosfera terrestre e são responsáveis por danos em sistemas tecnológicos, perda de dados de satélite, black-out de energia elétrica e interferência nas telecomunicações e em radares. Dados fornecidos pelo satélite ACE da NASA localizado no ponto lagrangeano, L1, permitem identificar a chegada desses distúrbios à Terra através do aumento da média da velocidade do vento solar, intensidade do Campo Magnético Interplanetário, densidade e temperatura. Na ocorrência das tempestades geomagnéticas parte dos raios cósmicos é blindada pela EMC quando se encontra no meio interplanetário próximo a Terra causando um decréscimo na taxa de contagem de muons. O muon é originado da colisão de raios cósmicos de alta energia (~50GeV) com partículas da atmosfera, conservando a direção do raio primário incidente. Com o objetivo de efetuar a previsão e, portanto, possibilitar a tomada de decisão para prevenir possíveis danos tecnológicos foi instalado em 2001 o protótipo detector de raios cósmicos muons de alta energia no Observatório Espacial do Sul (OES/CRS/CIE/INPE – MCT), constituído de 2 camadas de 4

detectores (2x2x2) com resolução temporal a cada hora. O detector foi expandido em 2005, passando a ser constituído de 56 detectores (2x4x7) e com resolução temporal a cada minuto, sendo 7 vezes mais preciso que o protótipo, otimizando o desempenho da Rede Mundial de Detectores de muons. O telescópio detector de raios cósmicos mostra resposta à ocorrência de tempestades geomagnéticas na forma de decréscimo de 1% a 10% na contagem de muons.

A – 30

BUILDING MAGNETOMETERS FOR THE LISN PROJECT

Oscar A. Veliz Castillo¹ e Jorge L. Chau¹

¹Instituto Geofísico del Peru

We describe here the design and development plan of a magnetometer system for the project Low-latitude Ionospheric Sensor Network (LISN) which is an international project that have the objective of address key questions about the physics of the equatorial ionosphere and to develop forecasting capabilities concerning the onset of equatorial spread-F (ESF). For this purpose LISN will work closely coordinated as a permanent “Distributed Observatory”, consisting of a set of geophysical instruments in South America having as position reference the magnetic equator and the meridian 70°W. LISN contemplates the deployment of 54 GPS stations, 5 Magnetometers and 5 Ionosondes. LISN will be managed through a Central Server, located at the Instituto Geofísico del Perú, for reception, processing, storage and make the information available to users. The data acquired by LISN will be complemented with an assimilative physics-based model designed to “nowcast” the ionospheric state above the same geographical region.

The design and experimental considerations leading to the construction of a high performance fluxgate magnetometer are described. At the beginning of 2006, we planned to construct at JRO 5 magnetometers in two years period starting 2006. Now the assembling of 4 magnetometer sets has been finished and they currently under testing and calibration process. The control unit incorporates an 8 channel, 20 bits resolution AD module for collecting the 3 analog magnetometer outputs and two temperature sensors located inside the control unit and sensor housing. The actual magnetometer range and sensitivity is determined by the output from the 20 bit AD converted used in the instrument. The

thermal stability of the overall system has been measured to be better than 1nT in the temperature range -10 to $+70^{\circ}\text{C}$. The data acquisition software has been developed to run under Windows platform and is planned to run under Linux using Windows virtual machine available software. Besides the technical details of the constructed magnetometers, preliminary results including both quiet and disturbed days will be presented and compared against the standard magnetometer performed at Huancayo Observatory.

A – 31
MICROPULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS EM BAIXAS
LATITUDES

Pedro Cabrera P da Rosa Junior¹ e Nalin B. Trivedi²

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro

²Observatório Nacional

O campo magnético terrestre está submetido constantemente a variações. O estudo teve como objeto variações de pequena amplitude na faixa da ultra baixa frequência do campo geomagnético num período de 10s a 150s, correspondendo as micropulsões denominadas Pc3 e Pc4. A pesquisa focou-se no estudo destas micropulsões em baixas latitudes.

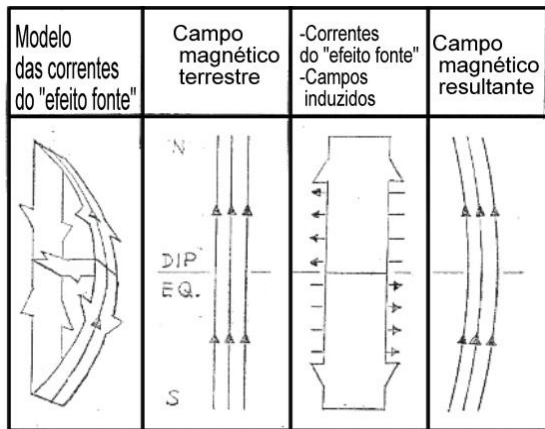
Nas latitudes muito baixas as linhas de campo magnético encontram-se mergulhadas na ionosfera, o que torna difícil de explicar a existência de pulsões Pc3-4 no solo como fruto de ondas externas (fonte exogênica), em virtude da alta taxa de amortecimento das ondas nesta faixa de frequência na direção radial. Saito, em seus estudos, através de análises de variações diurnas de ocorrência das Pc3, observou que estas apresentam um máximo peculiar de atividade ao anoitecer (14-18h) registrado somente na região subtropical ancorada entre 5° - 20° de latitude geomagnética. Estas duas características são similares as do fenômeno ionosférico conhecido como "efeito chafariz" que provoca a chamada "Anomalia de Appleton", levando Saito a especular que os picos de Pc3 observados na região subtropical podem ser provocados pela ressonância das linhas de campo excitadas por este fenômeno ionosférico (fonte endogênica).

Esta anomalia pode ser explicada como o transporte de partículas carregadas que saem da região equatorial, sobem durante o dia devido a deriva vertical e descem ao longo das linhas de campo geomagnético por conta dos gradientes de pressão e da gravidade. Este processo provoca maior

concentração de partículas na região sul e norte próximas ao equador magnético. Uma vez que este intrincado sistema de correntes fecha-se num circuito, não é difícil compreender como esta anomalia pode excitar a ressonância das linhas de campo (figura 1) quando lembramos da Lei de Ampère que garante a existência de campo magnético como decorrência da presença de uma corrente.

Partindo das considerações de Saito a pesquisa voltou-se para a averiguação de suas especulações. Para isto, utilizando filtragem de sinais do tipo "bandpass" e o método de múltiplas janelas para análise espectral, gerou-se gráficos das componentes H e D do campo magnético em função do tempo dentro da faixa de frequência considerada, para diversas estações em baixas latitudes. No intuito de facilitar a visualização dos picos Pc3-4 criou-se uma nova metodologia para análise dos sinais filtrados. Para cada intervalo de uma hora, calculou-se o desvio padrão das amplitudes do sinal filtrado para cada componente. O resultado foi um gráfico que modula com certa precisão o sinal original. O novo procedimento facilitou a visualização dos picos de Pc3, tendo assegurado a sua validade comparando-os aos gráficos de densidade de potência espectral.

Uma vez garantida a eficiência do método, nos voltamos ao estudo de estações conjugadas de modo a verificar a natureza (torsional ou poloidal) das oscilações por meio da caracterização do perfil de onda, estudando a coerência e fase das pulsações, assim como análise da correlação entre as amplitudes registradas para o fenômeno para cada componente relevante. A compreensão da estrutura da onda é essencial para o entendimento de seus mecanismos de produção, permitindo assim averiguar os resultados verificados por Saito e avaliação de suas hipóteses. Os resultados preliminares apontam na direção proposta pelo pesquisador.



A - 32

WAVELET ANALYSIS APPLIED TO MAGNETOMETER DATA
AT A MAGNETIC EQUATORIAL SITE

Pedro Daniel Santos Carvalho de Almeida¹, Laysa Cristina Araújo Resende¹, Clezio Marcos Denardini¹ e Henrique Carlotto Aveiro¹

¹INPE

The Earth has a magnetic field, which presents geometry close to a dipole with its center not coincident with the center of the Earth. Its believed that 99% of its total intensity is generated by the main field, supposedly originated by electric chains that circulate in the liquid part of the nucleus of the Earth. The remaining 1% are credited to the external sources, such as ionospheric and magnetospheric electric currents. The Earth's magnetic field is not steady, presenting temporal variations. One of them will be part of our study: the tides. It can be divided in solar and lunar components, according with the harmonic periods. The solar tide is caused mainly by the heating forcing and the lunar due to gravitational attraction. To observe those variations of the magnetic field we use the fluxgate magnetometer data installed around dip equator at São Luiz Space Observatory (2,3° S; 44,2° W). We carried an wavelet analysis in the H-, D-, and Z-component and studied the variations of the magnetic field influenced by the solar and lunar tides.

A – 33

**STUDY THE OCCURRENCE CHARACTERISTICS OF RANGE
TYPE SPREAD-F TYPE AT BRAZILIAN AND JAPANESE
SECTIONS**

*Rodolfo de Jesus¹, Yogeshwar Sahai¹, Paulo Roberto
Fagundes¹, Valdir Gil Pillat¹ e Kiyoshi Igarashi¹*

¹Universidade do Vale do Paraíba

²National Institute of Information and Communication of Japan

The objective of this investigation is to study the occurrence characteristics of range type spread-F type at São José dos Campos (SJC, Southern Hemisphere), Brazil e Okinawa (OKI, Northern Hemisphere), Japan, during periods of high solar activity (HSA, October 2000 to September 2001) and low solar activity (LSA, March 2005 to February 2006). The two stations are separates in about 180° in longitude. The comparisons during HSA and LSA at SJC showed that the presence of spread-F is stronger, during HSA than LSA, however, at OKI the occurrence of spread-F, in general, during HSA and LSA does not present much difference. The comparisons between SJC and OKI during HSA showed that while SJC presents maxim occurrence of spread-F during December solstice months, at OKI during this period practically no spread F is observed. On the other hand, during the months of May to August (June solstice period), normally no spread-F occurs at SJC, but during the months of July to September spread-F occurs at OKI. The comparisons between SJC and OKI during the LSA did not show any clear tendency in the occurrence characteristics at the two stations.

A – 34

**RESULTADOS PRELIMINARES DEL ESTUDIO
MAGNETOMÉTRICO EN LA CUENCA COLIMA-TECOMÁN,
COLIMA, MÉXICO**

*Rodrigo Hernandez Ordoñez¹, Doris Méndez Cárdenas¹ e J. E.
Hernández-Quintero¹*

¹Universidad Nacional Autónoma de México - UNAM

La cuenca de Colima-Tecomán, es una cuenca Mesozoica localizada en el estado de Colima (occidente de México) y cubre una superficie aproximada de 1400 km². Para el presente trabajo se realizó un levantamiento magnetométrico en la porción oeste de la cuenca, abarcando un área de 500 km² aproximadamente, con

el objetivo de apoyar los estudios geológicos que se realizan en la zona. El método magnético no es el ideal para entregar la mejor información geofísica del subsuelo en una porción de la cuenca donde las rocas sedimentarias son la mayoría de las aflorantes, sin embargo, el contraste en las características magnéticas entre las rocas con aporte continental y las de origen químico, nos ha permitido hacer inferencias a partir del proceso de los datos. El procesado de los datos se realizó mediante los programas de cómputo MagneKit y Espectral, desarrollados para los procesos convencionales de datos de exploración magnética y para un análisis espectral de las variaciones temporales del campo magnético, respectivamente. Mediante estos programas se validan los datos obtenidos durante la campaña de adquisición, asegurando que la calidad de los mismos es la adecuada. Asimismo, durante el desarrollo del presente trabajo, se incluye una comparación entre el modelo clásico de corrección de datos magnéticos, con un innovador método de reconstrucción de señales. Se presentan los resultados para cada uno de estos procesos, así como las interpretaciones preliminares, en correlación con los datos obtenidos a partir de los estudios geológicos recientes.

A – 35
GEOMAGNETIC JERKS AND MANTLE ELECTRICAL
CONDUCTIVITY: THE INVERSE APPROACH

Katia Pinheiro¹ e Andrew Jackson¹

¹ Institut für Geophysik, ETH

Geomagnetic jerks are abrupt temporal variations of the magnetic field believed to be due to motions in the fluid core. The most well known jerks, in 1969 and 1978, are worldwide and show an intriguing space-time pattern: a first arrival in the Northern hemisphere followed by a delayed arrival in the Southern hemisphere of about 3 years. There are two possible hypotheses to explain this temporal pattern: the first is to consider these differential time delays as being generated by dynamical processes in the core which do not occur simultaneously; the second is to consider jerks generated instantaneously in the core and the time delays as being caused by a conducting mantle. In this paper we analyze the second hypothesis so that the geomagnetic field observed at the surface will correspond to a filtered version of the original field generated in the core. We developed the forward

approach to this problem using a radial mantle conductivity model acting as linear, causal and time-invariant filter. The jerk is simulated as an impulse in time at the core- mantle boundary (CMB) and its morphology in the core obtained from a global spherical harmonic model. The key point is that the mantle filter is different for each harmonic degree. Therefore, because the mixing of harmonics varies with location, distinct time delays will exist in different locations at the Earth's surface. By using Backus' (1983) mantle filter theory we demonstrate that a simple 1D mantle electrical conductivity model is able to generate differential jerk time delays.

A – 36

ESTUDO DAS PROPRIEDADES DA FRENTE DE CHOQUE DE MERCÚRIO COM DADOS DE MAGNETÔMETRO FLUXGATE E SENSOR DE PLASMA/ELÉTRONS

Samuel Martins da Silva¹, Ezequiel Echer², Nelson Jorge Schuch¹, Carlos Roberto Braga¹, Níkolos Kemmerich¹, Marcos Vinícius Dias Silveira¹, Fabrício Deives Kummer¹ e Tardelli Ronan Coelho Stekel¹

¹ CRS/CIE/INPE, ²DGE/CEA/INPE

As frentes de choque planetárias são formadas devido à interação eletromagnética do vento solar supermagnetosônico com os obstáculos magnetizados (campo magnético intrínseco ou magnetosfera induzida) dos planetas. O estudo de frentes de choque planetárias nos proporciona uma visão importante acerca do comportamento dos choques não colisionais no espaço interplanetário. A natureza da interação varia consideravelmente dependendo de uma série de fatores (módulo e direção do campo magnético interplanetário, valor do parâmetro beta de plasma, número de Mach do vento solar, tipo de magnetosfera planetária, populações de plasma das magnetosferas, intensidade do campo magnético intrínseco do planeta etc.). O presente trabalho tem como objetivo determinar o vetor normal (\mathbf{n}_s) à frente de choque e o ângulo (θ_{Bn}) formado entre o campo magnético interplanetário (CMI) “upstream” e o vetor normal. Foram analisadas às propriedades da frente de choque de Mercúrio nos cruzamentos da Mariner – 10 em 29/03/1974 (Mercúrio I) e 16/03/1975 (Mercúrio III) por meio de dados de magnetômetro fluxgate e sensor de plasma de elétrons. Usando um procedimento

estatístico e o Teorema da Coplanaridade Magnética, obteve-se o vetor normal à frente choque e o ângulo (θ_{Bn}). São apresentados os resultados dos cálculos dos ângulos (θ_{Bn}) e do salto dos parâmetros – campo magnético total, pressão magnética, densidade de elétrons, temperatura de elétrons e pressão cinética de elétrons – através da frente de choque de Mercúrio.

A – 37

**ESTUDO DOS EFEITOS DE UMA TEMPESTADE
GEOMAGNÉTICA NA ANOMALIA MAGNÉTICA DO
ATLÂNTICO SUL A PARTIR DE UM RIÔMETRO**

*Tiago Jaskulski¹, Nelson Jorge Schuch¹, Clezio Marcos
Denardini¹, Polinaya Muralikrishna¹, Eduardo Ceretta Dalla
Favera¹, Lilian Piecha Moor¹ e Juliano Moro¹*

¹CRS/CIE/INPE

O objetivo deste trabalho é estudar a variação da absorção ionosférica de ondas de rádio de origem cósmica - ruído cósmico - a partir do equipamento “Riômetro Imageador”, instalado no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CIE/INPE – MCT, (29.4°S, 53.8°L), em São Martinho da Serra, RS, durante um período geomagneticamente perturbado. O Observatório está estrategicamente localizado na região central da Anomalia Magnética do Atlântico Sul que possui a menor intensidade global do campo geomagnético, proporcionando o ambiente para a ocorrência de fenômenos físicos, como maior precipitação de partículas energéticas, únicos nesta latitude. O estudo e o desenvolvimento da pesquisa, redução, análise e interpretação de dados, foi realizado no Laboratório de Sondagem Ionosférica e Atmosfera Neutra Terrestre, do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE - MCT, em Santa Maria, RS.

A partir dos dados experimentais obtidos com o equipamento foi possível estabelecer a relação entre a absorção ionosférica do ruído cósmico e o fluxo de partículas energéticas observadas na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul. Com isso, podemos obter informações a respeito da magnitude da influência que a menor intensidade do campo geomagnético desta região possui em relação à precipitação de partículas energéticas. O período magneticamente perturbado analisado ocorreu entre 14 e 15 de Dezembro de 2006, quando o índice DST alcançou aproximadamente -150nT.

A – 38

**CONTROL GEOMAGNETICO DE LA IONOSFERA
ECUATORIAL**

Victor Hugo Rios¹

¹Departamento de Física, Universidad Nacional de Tucuman

La ionosfera es la fuente del error mayor en la determinación de posiciones mediante receptores de GPS. Los modelos utilizados durante este tiempo no simulan muy bien los errores en las regiones de latitud de geomagnéticas bajas ($\pm 20^\circ$), donde el ionosfera tiene un conducta peculiar, conocida como Anomalía Ecuatorial. Para estudiar la conducta global de la Anomalía Ecuatorial, se han generado mapas dinámicos basados en datos de IONEX. Éstos los mapas permiten estudiar el Contenido Electrónico Total vertical a partir de 1999. Ellos muestran que están gobernados por la anomalía del campo geomagnético del Atlántico Sur. También dichos mapas muestran una correlación con los valores de K_p , el número de manchas solares y el flujo solar. De esta manera los efectos solares y geomagnéticos muestran una correlación muy fuerte con la actividad ionosférica en la Anomalía Ecuatorial, lo que permite la predicción en estas latitudes geomagnéticas de errores ionosféricos mediante mapas ionosféricos.

A – 39

**THE SEAZONAL VARIATION OF GRAVITY WAVES
OSCILLATIONS DURING HIGH AND LOW SOLAR ACTIVITY**

Virginia Klausner¹ e Paulo Roberto Fagundes¹

¹UNIVAP

Ionospheric vertical sounding observations, using a digital ionosonde, are being carried out on a routine basis at Sao Jose dos Campos (23.2o S, 45.9o W; dip latitude 17.6oS), Brazil, located under the southern crest of the equatorial ionization anomaly (EIA), since August 2000. In this paper, we present and discuss the seasonal variation of gravity wave (GW) oscillations in the ionospheric F2-layer during high solar activity (HSA, September 2000 to August 2001) and low solar activity (LSA,

January 2006 to December 2006). The gravity wave signatures in the F2-layer can be seen in the iso-frequency plots of the virtual height daily variations for 6 fixed frequencies (3, 4, 5, 6, 7 and 8 MHz) which show quasi-periodic oscillations (crests and valleys). The crests and valleys when seen in close frequencies present a phase difference (i.e. first it is observed at higher frequency then at lower frequency), indicating a downward phase velocity. These quasi-periodic oscillations show amplitudes varying from about 20 to 100 km. Then, the gravity waves were classified according to the amplitude of oscillations induced in the virtual heights in three groups weak (amplitude < 40 km), moderate (40 km < amplitude < 60 km), and strong (amplitude > 60 km). The observations show that GWs are much more pronounced at F-layer heights during HSA than LSA and strong GWs are present only during HSA. Also, the F2-layer stratifications are observed during both HSA and LSA, but are about 9 times more frequent during HSA. The present observations indicate strong relationship between the stratification of F2-layer and presence of GWs.

A – 40

DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOMAGNÉTICOS DESARROLLADOS EN LAS ESTACIONES DE REPETICIÓN DE URUAPAN (1906-1990) Y COENEO (1997- 2007), MICH

*Xochitl Flores-Soto¹, Caccavari-Garza A.L.¹, Gerardo
Cifuentes-Nava¹ e J.E. Hernández-Quintero¹*

UNAM - Universidad Nacional Autónoma de México

Se hace una descripción de los estudios geomagnéticos desarrollados en la estación de repetición en Uruapan en el estado de Michoacán (México). La serie de tiempo que abarca esta estación va de 1906 a 1990. Debido al desarrollo urbano en esta ciudad, los datos obtenidos después de 1990 han sido descartados de la serie histórica por el alto contenido de ruido. En este trabajo la serie de tiempo es complementada con una nueva estación de repetición propuesta en un sitio a 60 kilómetros al noreste en la Colonia Félix Ireta del municipio de Coeneo en el mismo estado de Michoacán. La estación de repetición emplazada en Coeneo, ha sido objeto de estudios geomagnéticos y de magnetometría de exploración desde el año de 1997. Este sitio ha cumplido con las especificaciones recomendadas por la IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy) para

una estación de repetición. Contribuyendo para la recuperación de la serie de tiempo Uruapan-Coeneo que abarcará más de cien años de datos geomagnéticos. Así mismo serán datos importantes para los modelos mundiales de variación secular en esta zona del país. Por otro lado, los estudios en Coeneo se han llevado a cabo con el propósito de establecer un sitio alternativo al Observatorio Magnético de Teoloyucan (Teo) dado que el crecimiento urbano en esta zona generará datos de menor calidad a mediano plazo. Como un paso inicial en septiembre de 2006, inició la operación en tiempo real de un magnetómetro tipo Overhouser que reporta sus registros en tiempo real. El concepto de un "Laboratorio de Magnetismo Natural" que involucra grupos interdisciplinarios es un objetivo a más largo plazo, pero que contribuirá al estudio del clima espacial desde sus orígenes en el Sol.

A – 41

SENSORES FLUXGATE NANOCRISTALINOS FeSiCuNbB

Geronimo Perez¹, Luiz Benyosef¹ e André Wiermann¹

¹Observatório Nacional

Sensores magnéticos do tipo fluxgate, utilizando dois tipos de materiais nanocristalinos foram desenvolvidos no Laboratório de Desenvolvimento de Sensores Magnéticos (LDSM/ON). O material foi fundido pela técnica de solidificação rápida (melt-spinning), em fitas de material FeSiCuNbB, em duas diferentes composições. A seguir foram realizados procedimentos de annealing para obtenção dos nanocristais. O processamento do material foi feito em três etapas. Inicialmente foi realizada a pré-fusão em forno de plasma, em seguida produziu-se a fita amorfa e finalmente o tratamento térmico o que proporcionou grãos com dimensões de 15 nm. Para caracterizar o material foi realizado uma avaliação estrutural com difração de raios X e microscopia de força atômica, caracterização térmica, com calorimetria diferencial de varredura e caracterização magnética, com traçador de histerése dos materiais desenvolvidos. Na fase final, foi montado um circuito eletrônico fluxgate, específico, onde foram analisados os sensores produzidos. A qualificação dos sensores é compatível com similares amorfos.

A – 42

**DETERMINACIÓN INDIRECTA DE VALORES DE
DECLINACIÓN E INCLINACIÓN CON DATOS DE SUPERGRAD-
dIdD EN EL TRAPICHE, SAN FRANCISCO COZOALTEPEC
(OAXACA), MÉXICO**

Caccavari-Garza A.L.,¹ *Gerardo Cifuentes-Nava*¹, *J.E.
Hernández Quintero*¹, *Xochitl Flores-Soto*¹ e *I. Hrvoic*²

¹UNAM - Universidad Nacional Autónoma de México

²GEM Systems, CANADA

Se presentan las observaciones absolutas de Declinación e Inclinación en el sitio de instalación del prototipo de la combinación entre el magnetómetro de alta sensibilidad "Supergrad" y un variógrafo casi absoluto de potasio "dIdD" en la localidad de El Trapiche, San Francisco Cozoaltepec (Oaxaca), México. A lo largo de 18 meses se han realizado tres de estas mediciones en un pilar construido en el centro del sitio de instalación. Una primera observación absoluta de estas componentes magnéticas realizada junto a la localización de los sensores de potasio del Supergrad, arroja valores incongruentes con lo esperado. Por lo que es ideado un desarrollo matemático para la determinación indirecta de estos valores, basado en los registros continuos del arreglo del Supergrad y del dIdD. Es decir, se obtiene la componente de Declinación a partir de los valores observados de la intensidad total (F). Este cálculo podrá comprobarse sólo con mediciones directas en los pilares de los tres sensores de potasio, lo cual no es posible actualmente debido a la complicada instalación de estos que no permite realizar estas observaciones.

A – 43

**PROCEDIMENTOS ADOTADOS NO OBSERVATÓRIO
NACIONAL PARA AFERIÇÃO DE BÚSSOLAS**

*Alberto G. F. dos Santos*¹

¹Observatório Nacional

Apresentamos uma descrição do procedimento adotado na aferição de bússolas enviadas por empresas.

O procedimento consiste em aferir de forma simples e precisa o funcionamento e precisão das escalas a fim de emitir certificado.

Com a bússola apoiada, nivelada e colocada a uma distância de 25 m da referência, o Magnetômetro DI-flux Bartington montado em theodolito Zeiss 010 B, padrão do Observatório Magnético de Vassouras, verifica se a bússola apresenta orientação ao norte magnético. Afere-se a escala da bússola (cinco graus), girando a base padrão e fazendo a leitura do vernier determinando assim erros da escala.

Instrumentos utilizados para aferição: tripé não magnético, magnetometro DI-flux; base giratória com vernier; pilar padrão de aferição; paquímetro, réguas, esquadros.

A – 44
OPERAÇÃO DO OBSERVATÓRIO MAGNÉTICO DE
VASSOURAS

*Alberto G. F. dos Santos*¹

¹Observatório Nacional

Implantado em 1913 o Observatório Magnético de Vassouras, subordinado a Coordenação de Geofísica do Observatório Nacional, está sendo operado seguindo padrões e normas internacionais.

Até recentemente operávamos os variômetros (magnetômetro clássico), porém, encontramos dificuldades na aquisição de papel fotográfico, descontinuando assim o registro.

Atualmente operamos magnetômetro fluxgate da estação magnética Intermagnet, simultaneamente continuamos realizando medidas absolutas de D, I e F duas vezes por semana.

Os resultados de medidas absolutas, realizadas desde 1999, são apresentadas, demonstrando o bom funcionamento do Observatório Magnético de Vassouras.

A – 45
LOS OBSERVATORIOS DE LA REPUBLICA ARGENTINA –
REVISION

*Julio Cesar Gianibelli*¹

¹UNLP-Fac. de Cs. Astronomicas Y Geofisicas

Se presenta el estado actual de los Observatorios Magnéticos de la Republica Argentina y se analiza la política de las instituciones responsables en función de la problemática económica Argentina y latinoamericana. Su utilidad para diversos usos en la actividad de prospección y de control de redes de

gasoductos y oleductos es también analizadada. Se presentan ejemplos de la importancia de los registros digitales de la intensidad total del campo magnetico como aporte al análisis de los efectos de la climatología espacial.

A – 46

REDE MAGNÉTICA DO OBSERVATORIO NACIONAL
Ronaldo Marins de Carvalho¹, Elisabeth da Cunha Lima¹ e
Constantino de Mello Motta¹

¹Observatório Nacional

A Rede do ON conta com aproximadamente 155 estações distribuídas pelo Território Nacional, sua reocupação regular permite o monitoramento morfológico do campo magnético para todas as componentes, assim gerando as cartas magnéticas do País e também mostrando regiões com anomalias. Algumas podem ser comparadas com o satélite MAGSAT.

A – 47

**SECULAR VARIATION AND THE EXISTENCE OF
TOPOGRAPHIC MHD WAVES IN THE CORE**
Breno Raphaldini Ferreira da Silva¹, Gelvam André Hartmann¹
e Igor Ivory Gil Pacca¹

¹Universidade de São Paulo (IAG/USP)

Little is known about the generation mechanism of the geomagnetic field secular variation. It has been suggested that magnetohydrodynamic waves propagating in the Earth's outer core could generate variation patterns that could be similar to those that observed. One particular kind of magnetohydrodynamic wave that can exist if the Earth's outer core is stratified is the magnetic Rossby wave, analogous to the ordinary Rossby waves that are observed in the ocean and in the atmosphere. Rossby waves can be generated by moving the fluid through a topographic gradient. Recent developments in seismological tomography generated models of the core-mantle boundary topography. Our attempt is to use these models in order to compare features of the geomagnetic secular variation with topographic gradients in the core-mantle boundary, and evaluate the possible influence of those waves on the geomagnetic field. In order to do this we apply the surface spherical gradient operator to the spherical harmonic series describing topography, the result is a vector field tangent to the

sphere that in every point is directed to the direction of maximum variation of topography. To transform this into a scalar field we take the norm of the vectors in each point. This scalar field represents qualitatively the potentiality to generate Rossby-like waves. We then compare this with time derivatives of the vertical geomagnetic field at the core-mantle boundary. Results of a preliminary analysis will be presented.

A – 48

**AMPLITUDE DA VARIAÇÃO GEOMAGNÉTICA SECULAR
DEDUZIDA A PARTIR DE DADOS PALEOMAGNÉTICOS**

Everton Frigo¹ e Marcia Ernesto¹

¹Universidade de São Paulo (IAG/USP)

O campo geomagnético apresenta variações temporais com períodos de frações de segundos a milhões de anos, sendo que as variações mais rápidas geralmente apresentam origem externa à Terra, enquanto as mais lentas são de origem interna. Os dados obtidos em estações ou observatórios geomagnéticos estão disponíveis desde a época de Gauss, enquanto dados direcionais são disponíveis desde a época das grandes navegações. As variações geomagnéticas com períodos característicos superiores a estes, somente podem ser estudadas através da magnetização adquirida por rochas ou por artefatos cerâmicos, no momento de sua formação. Neste trabalho apresentamos um estudo a respeito das variações geomagnéticas de períodos longos para a um intervalo de cerca de 1 milhão de anos, centrado em 133 Ma (Cretáceo Inferior), baseado em dados paleomagnéticos provenientes de seqüências de lavas vulcânicas da formação Serra Geral. As direções paleomagnéticas medidas são convertidas em pólos geomagnéticos virtuais (PGVs) e as dispersões angulares das distribuições de PGVs correspondem à amplitude da variação paleossecular (variação secular no passado geológico).

A comparação das dispersões angulares obtidas, com os valores calculados através de modelos de variação paleossecular existentes, indica uma baixa amplitude da variação secular para esta época, caracterizada por alta taxa de inversões de polaridade.

A – 49

**ESTUDO DA VARIAÇÃO DA CURVATURA DO DIP
EQUATORIAL NAS CINCO ULTIMAS DÉCADAS**

Patricia Melgaço¹ e Luiz Benyosef¹

¹Observatório Nacional

O campo magnético terrestre apresenta morfologia complexa e varia no tempo e no espaço. O equador magnético sobre o Brasil apresenta diferentes concavidades dependendo em relação à latitude e longitude. Este trabalho avalia tais modificações nos últimos 30 (trinta) anos. Foram utilizados registros obtidos nos observatórios magnéticos de Tatuoca e Vassouras e nas estações de repetição. A seleção dos perfis em relação ao Equador Magnético foi feita considerando a densidade regional dos dados. Além dos valores da inclinação magnética foram utilizados valores da intensidade total e da declinação magnética.

A – 50

**2-D MT SMOOTH MODEL FOR THE CENTRAL PORTION OF
PARANÁ BASIN**

***Mereane Arminda da Silva¹, Jandyr de Menezes Travassos¹,
Alan Freitas Machado² e Paulo Tarso L. Menezes^{2,3}***

¹Observatório Nacional

²UERJ

³PETROBRAS

The Paraná Basin is formed mostly by an intracratonic structure, with one of the most voluminous flood basalt complex up to 2 km thick, covering an area of some 800,000 km². The basalt overlies a series of Paleozoic sediments including hydrocarbon source rocks. Broadband magnetotelluric data were collected at 6 sites with a frequency range spanning from 0.001 Hz to 250Hz, along a regional NW-SE profile with 341 km in the central portion of Paraná Basin. This work presents a 2-D model of the crustal structure of Paraná Basin. The model has revealed some new information on the crustal structure of the basin.

A – 51
**MAGDAS PROJECT FOR SPACE WEATHER AND ITS
PRELIMINARY RESULTS**

Kiyohumi Yumoto¹ and MAGDAS Group

¹Space Environment Research Center, Kyushu University,

The Space Environment Research Center (SERC), Kyushu University, is deploying the MAGnetic Data Acquisition System (MAGDAS) at 50 stations in the Circum-pan Pacific Magnetometer Network (CPMN) region, and several FM-CW radars along the 210°magnetic meridian. The MAGDAS project has the potential to contribute greatly to IHY/CAWSES by supporting ground-based magnetometer array for worldwide studies, and by demonstrating the beauty, importance, and relevance of space science to the world. Nearly 20 and 10 MAGDAS units were installed in collaborations with 30 organizations in the world, respectively, along the 210°magnetic meridian in 2005 and along the magnetic dip equator in 2006. In the year 2007, 20 MAGDAS units will be deployed in places such as South Africa, India, Italy, Siberia, and Antarctica. The goal of MAGDAS is to become the most comprehensive ground-based monitoring system of the earth's magnetic field.

In the present paper, we will introduce preliminary results obtained from MAGDAS Project;

(1) We compared long-term spectrum peaks of solar wind and surface parameters, geomagnetic indices (Kp, Dst), and MAGDAS data at the dip equator to understand couplings of the solar wind-magnetosphere-ionosphere-atmosphere system. Kp shows a good correlation with solar wind parameter of 9.2 and 27.4 days, while Dst has many spectrum peaks at 7.7, 9.2, 11.2, 17.6, 22.5, 27.4 days. The spectrum peaks at 7.5, and 14.5day on the equatorial MAGDAS data mean a strong interaction of the atmospheric neutral wind with the ionospheric Sq current (Uozumi et al., 2007).

(2) In order to investigate characteristics of the equatorial Pi 2 pulsations of 40-150 sec period, we analyzed magnetic data obtained from MAGDAS stations, which were located near the dip equator AAB, LKW, CEB, DAV, ANC, EUS and YAP. About 200 Pi 2 events were selected for the period of January 1-31, 2007. Pi 2 pulsations at the world-widely separated stations near the dip equator of MAGDAS stations are found to show an amplitude enhancement around each 10:00-13:00 local time. The closer the

observation site is to the magnetic dip equator, the amplitudes tend to become larger (Hirayama, et al., 2007).

(3) From analysis of SC-associated magnetic fields at Kagoshima and Kuju, and electric fields observed by FM-CW radar at Sasaguri, we conclude there is a superimposed effect of the polar electric field, penetrating into day- and night-side lower latitudes, and the westward electric field of global inward compression, which were caused simultaneously by the interplanetary shocks (Ikeda et al., 2007).

A – 52

**EXPERIENCIA DE LA MODERNIZACIÓN INSTRUMENTAL DEL
OBSERVATORIO MAGNÉTICO DE CHIRIPA, COSTA RICA**

Jorge Brenes Rodríguez – ICE

SUMÁRIO

A. González-Esparza	A16
A. L. Martin-Del Pozzo	A05
A. Lara-Sánchez	A16
Alberto G. F. dos Santos	A43
Alberto G. F. dos Santos	A44
Alan Freitas Machado	A50
Alexander Calzadilla Méndez	A01
Alexander Calzadilla Méndez	A07
Alisson Dal Lago	A25
Alisson Dal Lago	A29
André Wiermann	A23
André Wiermann	A41
Andres Reinaldo Rodriguez Papa	A08
Andrew Jackson	A20
Andrew Jackson	A35
Arian Ojeda	A01
Arian Ojeda	A07
Bárbara García Olivera	A09
Bienvenido Lazo	A01
Bienvenido Lazo	A07
Breno Raphaldini Ferreira da Silva	A47
Caccavari-Garza A.L.	A40
Caccavari-Garza A.L.	A42
Carla Semiramis	A06
Carlos R. Germano	A13
Carlos Roberto Braga	A25
Carlos Roberto Braga	A29
Carlos Roberto Braga	A36
Cassio E. Antunes	A14
Cassio E. Antunes	A18
Cassio E. Antunes	A02
César Augusto Daroit	A19
César Augusto Daroit	A02
Clezio Marcos Denardini	A02
Clezio Marcos Denardini	A22

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'
VI ELAG

Clezio Marcos Denardini	A32
Clezio Marcos Denardini	A37
Constantino de Mello Motta	A24
Constantino de Mello Motta	A46
Darcy Nascimento Jr.	A10
Domingo Rosales Corilloclla	A03
Doris Méndez Cárdenas	A34
E. Cabral-Cano	A05
Eduardo Ceretta Dalla Favera	A37
Elisabeth da Cunha Lima	A11
Elisabeth da Cunha Lima	A46
Emanuele Francesco La Terra	A12
Emanuele Francesco La Terra	A13
Emanuele Francesco La Terra	A24
Ênia Paula Araújo Olívo	A22
Erick Vidal Safor	A03
Everton Frigo	A48
Ezequiel Echer	A36
Fabriciano Rodriguez González	A09
Fabrcio Deives Kummer	A25
Fabrcio Deives Kummer	A29
Fabrcio Deives Kummer	A36
Fabrcio O. A. Augusto	A24
Fagner Chagas Rother	A14
Fagner Chagas Rother	A18
Fagner Chagas Rother	A02
Flora Ferreira Solon	A15
Gelvam André Hartmann	A47
Gerardo Cifuentes-Nava	A40
Gerardo Cifuentes-Nava	A42
Gerardo Cifuentes-Nava	A16
Gerardo Cifuentes-Nava	A27
Gerardo Cifuentes-Nava	A05
Geronimo Perez	A41
Giovanni C. Stael	A17
Henrique Carlotto Aveiro	A02
Henrique Carlotto Aveiro	A22

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'
VI ELAG

Henrique Carlotto Aveiro	A32
I. Hrvoic	A42
Ícaro Vitorello	A28
Igor Ivory Gil Pacca	A47
Irineu Figueiredo	A13
Jandyr de Menezes Travassos	A50
J. E. Hernández-Quintero	A27
J. E. Hernández-Quintero	A34
J. E. Hernández-Quintero	A04
J. E. Hernández-Quintero	A16
J. E. Hernández-Quintero	A40
J. E. Hernández-Quintero	A05
J. E. Hernández-Quintero	A42
J. F. Valdés-Galicia	A16
Jean-Marie Flexor	A13
Jean-Marie Flexor	A17
Jorge L. Chau	A30
Jorge Odir de Oliveira Franco	A08
José Gandarillas Hevia	A26
José Luis Perdomo Castillo	A26
Josemar de Siqueira	A14
Josemar de Siqueira	A18
Josemar de Siqueira	A02
Juliano Moro	A19
Juliano Moro	A02
Juliano Moro	A37
Julio Cesar Gianibelli	A45
Katia Pinheiro	A20
Katia Pinheiro	A35
Katy Alazo	A01
Katy Alazo	A07
Kiyohumi Yumoto	A51
Kiyoshi Igarashi	A33
Laysa Cristina Araújo Resende	A22
Laysa Cristina Araújo Resende	A32
Letícia L. Chambarelli	A24
Lilian Pantoja Sosman	A08

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'
VI ELAG

Lilian Piecha Moor	A19
Lilian Piecha Moor	A02
Lilian Piecha Moor	A37
Lucas Silveira dos Santos	A14
Lucas Silveira dos Santos	A18
Luiz Benyosef	A23
Luiz Benyosef	A24
Luiz Benyosef	A49
Luiz Benyosef	A41
Mangalathayil Ali Abdu	A02
Marcia Ernesto	A48
Marcos Vinícius Dias Silveira	A25
Marcos Vinícius Dias Silveira	A29
Marcos Vinícius Dias Silveira	A36
María Elena Muñiz Sánchez	A26
Mauricio Nava Flores	A27
Mereane Arminda da Silva	A50
Miguel Angelo Mane	A06
Nalin B. Trivedi	A02
Nalin B. Trivedi	A14
Nalin B. Trivedi	A18
Nalin B. Trivedi	A28
Nalin B. Trivedi	A31
Nelson Jorge Schuch	A02
Nelson Jorge Schuch	A14
Nelson Jorge Schuch	A18
Nelson Jorge Schuch	A19
Nelson Jorge Schuch	A25
Nelson Jorge Schuch	A29
Nelson Jorge Schuch	A36
Nelson Jorge Schuch	A37
Níkolos Kemmerich	A25
Níkolos Kemmerich	A29
Níkolos Kemmerich	A36
Oscar A. Veliz Castillo	A30
Patricia Melgaço	A49
Paulo de Tarso L.Menezes	A12

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'
VI ELAG

Paulo de Tarso L.Menezes	A50
Paulo Roberto Fagundes	A33
Paulo Roberto Fagundes	A39
Pedro Cabrera P da Rosa Junior	A31
Pedro Daniel Santos Carvalho de Almeida	A22
Pedro Daniel Santos Carvalho de Almeida	A32
Polinaya Muralikrishna	A19
Polinaya Muralikrishna	A37
R. E. Chávez-Segura	A05
Rodolfo de Jesus	A33
Rodrigo Hernández Ordoñez	A27
Ronaldo Marins de Carvalho	A06
Ronaldo Marins de Carvalho	A11
Ronaldo Marins de Carvalho	A46
Ronaldo Pereira	A06
Samuel Martins da Silva	A25
Samuel Martins da Silva	A29
Samuel Martins da Silva	A36
Sergio Luiz Fontes	A10
Sergio Luiz Fontes	A12
Sergio Luiz Fontes	A13
Sergio Luiz Fontes	A15
Sergio Luiz Fontes	A17
Severino L. Guimarães Dutra	A14
Severino L. Guimarães Dutra	A18
Siomel Savio	A01
Siomel Savio	A07
Tardelli Ronan Coelho Stekel	A29
Tardelli Ronan Coelho Stekel	A36
Tiago Jaskulski	A19
Tiago Jaskulski	A02
Tiago Jaskulski	A37
Valdir Gil Pillat	A33
Valery Korepanov	A21
Victor Hugo Rios	A38
Victor Tregubenko	A21
Vinicius R. Pinto	A24

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'
VI ELAG

Virginia Klausner	A39
Vitor Hugo Alves Dias	A08
Xochitl Flores-Soto	A40
Xochitl Flores-Soto	A42
Yogeshwar Sahai	A33

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'

VI ELAG

Notes

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'

VI ELAG

Notes

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'

VI ELAG

Notes

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'

VI ELAG

Notes

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'

VI ELAG

Notes

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'

VI ELAG

Notes

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'

VI ELAG

Notes

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'

VI ELAG

Notes

VI Latin American School of Geomagnetism 'Luiz Muniz Barreto'

VI ELAG

Notes