



Revista Brasileira de Geofísica  
Print ISSN 0102-261X

Rev. Bras. Geof. vol.15 no.1 São Paulo Mar. 1997



**ANÁLISES/RELATÓRIOS**  
**ANALYSES/REPORTS**

## **O Observatório Espacial do Sul**

**CENTRO REGIONAL DO SUL DE PESQUISAS ESPACIAIS -  
OES/CRSPE/INPE,  
EM SÃO MARTINHO DA SERRA - RS.**

**Nelson Jorge Schuch<sup>1</sup>,  
Silsomar F. Adaime, Norberto U. V. Oliveira, Elias Bortolotto, Paulo J.  
Sarkis, Damaris K. Pinheiro, Everton Lüdke, Francisco A. Wendt<sup>2</sup>  
Nalin B. Trivedi, José M. da Costa, Volker W. J. H. Kirchhoff, Severino L.  
G. Dutra, José H. A. Sobral, Mangalathayil A. Abdu, Hisao Takahashi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> CENTRO REGIONAL SUL DE PESQUISAS ESPACIAS - CRSPE/INPE,  
UFSM/CT - LACESM, Cidade Universitária,  
CEP 97119 -900 - Santa Maria - RS.

<sup>2</sup> LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS ESPACIAIS DE SANTA MARIA, Centro  
de Tecnologia, Cidade Universitária,  
CEP 97119 -900 - Santa Maria - RS.

<sup>3</sup> INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, Coordenadoria de  
Ciências Espaciais e Atmosféricas,  
Av. dos Astronautas, 1758 - CEP 12.227-010 - São José dos Campos - SP.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) tem interesse em dar continuidade, estimular, e desenvolver trabalhos conjuntos de cooperação técnico-científica em áreas de

comum acordo. O INPE vem colaborando de forma ininterrupta e sistematicamente com a UFSM promovendo e apoiando o desenvolvimento das Ciências Espaciais e Atmosféricas no Rio Grande do Sul, principalmente na grande região de Santa Maria, desde outubro de 1985, quando assegurou sua participação no Projeto RA - "Radioastronomia - Desenvolvimento e Instalação de Instrumental Radioastrônômico", aprovado pela FINEP/PADCT (Projeto 092/85).

As atividades e as áreas de desenvolvimento de pesquisas conjuntas em Ciências Espaciais e de tecnologias, entre o INPE e a UFSM, foram originalmente definidas via Convênio, formalmente assinado em Santa Maria em 11/04/1988, com a participação do Diretor do INPE e do Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia. O Reitor da UFSM, via Portaria 21.432/88 de 06/05/1988, designou Nelson Jorge Schuch, para exercer a coordenação técnica e administrativa do Convênio UFSM -.INPE.

Em 13/08/1996, foi renovado o antigo convênio com um novo termo de Convênio entre o MCT/INPE e a UFSM (documento INPE/RD/AJR 01.01.098.0/96), onde é ressaltado na Cláusula Primeira - Do Objeto, Item 1.2, "... às áreas de radioastronomia, interferometria, síntese de abertura com a rotação da Terra (Sistema RA), e pesquisas no campo das ciências espaciais e atmosféricas...". O convênio foi assinado pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, pelo Diretor do INPE e pelo Reitor da UFSM, sendo posteriormente ratificado pelo Conselho Universitário da UFSM. O Diretor do INPE, via Designação DE/DIR-908, de 18/10/1996, designou Nelson Jorge Schuch como Coordenador, por parte do INPE, para constituir a Coordenação Técnica e Administrativa do Convênio MCT/INPE - UFSM.

Há interesse do INPE e da UFSM em promover a estratégica descentralização também para o Sul do País da pesquisa, da formação de recursos humanos especializados, -do desenvolvimento tecnológico e dos serviços relacionados às Ciências Espaciais, Ciências Atmosféricas, Clima & Meteorologia e Sensoriamento Remoto, às tecnologias e suas engenharias associadas, considerado o disposto no PNDAE 1996-2005.

O INPE tem interesse em instalar e fazer funcionar no Sul do País um Complexo de Pesquisas Espaciais, consolidando a vigente Política Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais - PNDAE, promovendo *no Programa de Satélites a cobertura permanente e completa de visão do Continente da América do Sul, as totalidades do território nacional brasileiro simultaneamente com a dos países do Cone Sul, com abrangência circunvizinha continental oceânica do Pacífico, do Atlântico e do Caribe.*

### **O CENTRO REGIONAL SUL DE PESQUISAS ESPACIAIS - CRSPE/INPE EM SANTA MARIA.**

Em 13/12/1996, foi assinado pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, pelo Diretor do INPE e pelo Reitor da UFSM o Instrumento Público de Cessão de Uso e Doação, por 50 anos, de 1,2 hectare de área no "campus" da UFSM, entre o INPE e UFSM com a interveniência do Ministério da Ciência e

Tecnologia, para a execução do Projeto de Implantação do CENTRO REGIONAL SUL DE PESQUISAS ESPACIAIS - CRSPE/INPE, incluindo o subprojeto da ESTAÇÃO TERRENA DE RASTREIO E CONTROLE DE SATÉLITES - ETRCS/INPE, em Santa Maria, e o subprojeto do OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL - OES/INPE em São Martinho da Serra - RS.. O Diretor do INPE, via Resolução Projeto de Implantação do CRSPE, RE/DIR-391, de 18/10/1996, designou Nelson Jorge Schuch, como Responsável pelo Projeto de implantação do CRSPE/INPE no Sul do País.

O Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRSPE/INPE, em Santa Maria, RS, visa o atendimento dos seguintes objetivos:

1. Dar suporte logístico técnico-científico ao desenvolvimento de programas, projetos e atividades do Instituto Orealizados nas regiões Sul do Brasil e Cone-Sul da América;
2. Apoiar os lançamentos e monitoramentos de foguetes e balões, no trânsito dos mesmos, na calibração das cargas úteis e no processamento dos dados;
3. Efetuar manutenção do banco de dados obtidos pela Estação Terrena de Rastreo e Controle de Satélites - ETRCS/INPE e pelo Observatório Espacial do Sul - OES/INPE;
4. Prestar apoio a usuários localizados nas regiões Sul do Brasil e Cone-Sul da América na obtenção de dados produzidos pelo Instituto;
5. Desenvolver equipamentos, para suporte dos laboratórios, para uso de missões do Instituto e para coleta de dados convencionais ou via satélite;
6. Realizar a administração das atividades, dos recursos humanos e dos recursos financeiros movimentados pelo CRSPE/INPE, ETRCS/INPE e OES/INPE, bem como as de suprimento de materiais, bens patrimoniais e as de orçamento e finanças.

### **O OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL DO CENTRO REGIONAL SUL DE PESQUISAS ESPACIAIS - OES/CRSPE/INPE EM SÃO MARTINHO DA SERRA - RS.**

A Sub-Unidade do CRSPE/INPE, o **OBSERVA-TÓRIO ESPACIAL DO SUL, em São Martinho da Serra - RS** tem coordenadas geográficas:

Latitude: 29° 26' 24" Sul,  
Longitude: 53° 48' 38" Oeste,  
Altitude elipsoidal: 488 metros <sup>1</sup>,

e tem coordenadas geomagnéticas:

Latitude: 19° 13' 48" Sul,  
Longitude: 16° 30' Leste <sup>2</sup>,  
Inclinação ou "dip": 32°,989 Sul

Intensidade de Campo Total: 22.989 nT <sup>3</sup>.

O Observatório Espacial do Sul - OES/CRSPE/INPE dado à sua localização estratégica do ponto de vista técnico-científico, com o objetivo de dar suporte logístico para os programas de desenvolvimento científico e tecnológico desenvolvidos pelo Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, do INPE, e do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria, da UFSM, no Sul do Brasil, tem como atribuições:

1. Executar e desenvolver as atividades e projetos de pesquisa técnico e científica em Astronomia, nas áreas de astrofísica e radioastronomia;
2. Executar e desenvolver as atividades e projetos de pesquisa técnico e científica em Geofísica Espacial, nas áreas de geomagnetismo, magnetosfera e heliosfera, eletricidade atmosférica, física e química da média e baixa atmosfera;
3. Executar e desenvolver as atividades e projetos de pesquisa técnico e científica em Aeronomia, nas áreas da físico-química e da física da alta atmosfera e da ionosfera;
4. Coletar dados, arquivando-os e mantendo-os em banco de dados formatados de acordo com padrões internacionais;
5. Desenvolver e fortalecer atividades de cooperação científica com pesquisadores e instituições de pesquisas nacionais e estrangeiras.

O INPE possui atribuições e interesse científico de realizar estudos nas áreas de Aeronomia e de Geofísica Espacial, incluindo estudos da ionosfera, termosfera, mesosfera e estratosfera, e geomagnéticos na região da Anomalia Magnética Brasileira ou Anomalia Magnética do Atlântico Sul. O INPE também possui interesse: em participar da construção e da utilização do Radiointerferômetro do Projeto Radioastronomia; em instalar no Sul do Brasil outros telescópios; fomentar o desenvolvimento da Astronomia/Astrofísica, da radioastronomia, do estudo das cintilações interplanetárias e do clima interplanetário no Sul do País no Observatório Espacial do Sul.

O programa de escolha de sítio para determinar a região escolhida para a sede do Observatório foi extensivo, envolvendo estudo técnico e científico de escolha de sítios, nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil, no Rio Grande do Sul e finalmente na grande região de Santa Maria (8 anos de atividades concomitantes) e atendendo a metodologia da consideração dos fatores: *antropogênicos, logísticos, macro e microclima, meteorológicos e do nível da rádio interferência natural e artificial*, pré-requisitos básicos e necessários na pesquisa de escolha e instalação de um *sítio, observatório, para observações rádio astronômica*. Como resultado deste trabalho foi escolhida uma área na região do **Rincão dos Negrinhos**, no município de **São Martinho da Serra**, distrito emancipado do município de Santa Maria, em 1992.

A Prefeitura e Câmara Municipal São Martinho da Serra, através da Lei Municipal n° 232/97, de 09/06/1997 e do Decreto Executivo n° 452/97, de 01/06/1997, desapropriou no Município a área escolhida pelo programa de

escolha de sítio para o Observatório. Uma gleba de área de 12 (doze) hectares que destinam-se única e exclusivamente à construção e instalação do Observatório Espacial do Sul pelo INPE. Esta área é adequada para a construção dos prédios necessários para a implementação do Observatório e permite uma otimização com um melhor aproveitamento na distribuição física, no terreno, de sensores, de equipamentos e das antenas pertencentes aos respectivos telescópios. A localização geográfica e topografia do Observatório é estratégica, devendo ser ressaltado que não se tem conhecimento da existência de nenhum outro Observatório Espacial do gênero, no Hemisfério Sul, na latitude do Observatório Espacial do Sul - OES/CRSPE/INPE, o que torna inédita, original e de primeira mão, a natureza dos dados coletados por seus instrumentos.

Os sensores e equipamentos, como também as antenas dos rádiotelescópios instalados e ou a serem instalados na área do Observatório Espacial do Sul, são de natureza passiva e não são ou serão poluidores, não produzindo impacto destrutivo ao meio ambiente .

A localização do Observatório Espacial do Sul, em fase de instalação no Centro Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, na grande região de Santa Maria, São Martinho da Serra e do Itaára, incluindo seus municípios adjacentes, constitui-se em uma região antropogênica e logisticamente estratégica sob o ponto de vista técnico e científico para os estudos do espaço. Esta região localizada em latitudes geomagnéticas aproximadamente, *dip de @ 32°*, quase idêntica à de Cachoeira Paulista no Estado de São Paulo, onde o INPE possui um Centro de pesquisa e de observação espacial, permite desenvolver estudos inéditos das derivas zonais das irregularidades ionosféricas, dos ventos na formação do fenômeno *spread-F*, incluindo as bolhas ionosféricas e um estudo dinâmico multidisciplinar da Anomalia Magnética do Atlântico Sul. O mesmo se aplica aos estudos da anomalia de Appleton. Muitos outros exemplos poderiam ser citados sobre as possibilidades de estudos locais, que podem ser integrados e comparados com os resultados de outras regiões latitudinais do território Brasileiro, da América do Sul e de outros observatórios.

## **A RADIOASTRONOMIA - PROJETO RA.**

O Projeto Radioastronomia - Projeto RA, visa a construção de um Radiointerferômetro de Síntese de Abertura com a Rotação da Terra, de longa linha de base, 5 a 8 Km<sup>4</sup> - direção Leste/Oeste, operando em baixas frequências, centrada em 150 MHz., via convênios entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e a Universidade Federal de Santa Maria, através da construção de laboratórios e áreas de apoio adequadas à execução de atividades científicas para implantação no País de técnicas Radiointerferométricas. O Projeto *propicia o desenvolvimento de pesquisas e a formação de recursos humanos* em Ciências Espaciais Básicas, priorizando a Astrofísica, Aeronomia, Geofísica Espacial, Geomagnetismo, Interações Terra - Sol, dentre outras áreas do saber, além das tecnologias vinculadas as áreas de engenharias associadas.

Por falta de recursos no PADCT, o Projeto RA - FINEP/PADCT, por sugestão da FINEP, foi transformado em um Projeto FINEP/FNDCT, que foi novamente aprovado em novembro/1986, tendo parte dos recursos solicitados liberados em 1987, através do Convênio: 52.86.0864-00 - FINEP/UFSM - com o título: "Radioastronomia - Apoio de Recursos Computacionais". Devido a sérias dificuldades de disponibilidade financeira no FNDCT, para honrar com a liberação dos recursos restantes deste Convênio, a FINEP efetuou com a UFSM três Termos Aditivos, assinados em 25/06/1987, 05/04/1989 e 29/05/1991. O Reitor da UFSM, na Resolução 0001/86, datada de 06/01/1986, atribuiu ao antigo NEPAE, hoje LACESM - **Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria**, órgão setorial do Centro de Tecnologia da UFSM, a execução do Projeto e delegou a Nelson Jorge Schuch a tarefa de Coordenador do Projeto RA.

Em 13/04/1993, quando no exercício da Direção do CNPq/Observatório Nacional - CNPq/ON, Rio de Janeiro, em reunião com o Presidente da FINEP, o Coordenador do Projeto Radioastronomia, na época Vice-Diretor do Observatório Nacional, entregou em mãos a *Carta Consulta OF.ON/DIR - 119/93*, solicitando o enquadramento da ordem de US\$ 1,500,000.00 para a conclusão do Projeto Radioastronomia - Projeto RA, Convênios: CNPq/ON - UFSM, INPE - UFSM e FINEP - UFSM, visando *a construção do Rádio Observatório e do Radiointerferômetro na grande região de Santa Maria, RS*. A Carta Consulta foi enquadrada, documento FINEP Ref. 0376/93, na linha de apoio FNDCT. A solicitação de financiamento foi elaborada utilizando a metodologia de duas fases. Na região escolhida, conjuntamente a UFSM e o INPE implantariam a Fase I do Projeto RA/IPS dando início a consolidação do Observatório Espacial do Sul - OES. Nesta *Fase I* do Projeto, seriam executadas as seguintes tarefas: Levantamento topográfico, geológico e magnético visando a construção do Radiointerferômetro RA/IPS, antena piloto e instrumental de grande porte; Construção do Radiointerferômetro piloto; Transferência do instrumental instalado provisoriamente no "campus" da UFSM para o sítio do OES; Construção de um miniprédio de alvenaria, Prédio 1, *para abrigar equipamentos de controle das antenas piloto* na área do Observatório Espacial do Sul.

O Projeto RA/IPS com sua metodologia, *após inspetoria da FINEP e de seus assessores junto ao LACESM/UFSM e visita técnica a São Martinho da Serra, Rincão dos Negrinhos e ao local de construção do Observatório Espacial do Sul*, foi aprovado pela Diretoria da FINEP, Decisão 0358 de 05/06/1995. As tarefas estabelecidas na Fase I do Projeto encontram-se em processo avançado de conclusão. O Prédio 1, foi construído e abriga vários equipamentos que estão em operação, efetuando monitoramento sistemático no Observatório.

O Convênio de execução do Projeto RA - Radioastronomia/Cintilação Interplanetária, por impossibilidade da UFSM, na época, de poder receber recursos de agentes financeiros federais, visto encontrar-se inadimplente, teve que ser celebrado com a Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência - FATEC como Unidade Gestora, tendo o LACESM/UFSM como Unidade Executora e a co-participação do INPE, via Convênio..

Em 13/06/1996, através do ofício ON/DIR - 207/96, do Diretor do CNPq/ON ao Diretor do LACESM, a Coordenação do Projeto RA foi informada que o

Convênio CNPq/ON - UFSM não deveria ser renovado. O Convênio ON - UFSM, portanto, foi cancelado unilateralmente, provocando vários prejuízos ao andamento das atividades. Entretanto, mesmo que na gestão do atual Diretor do ON, os laços formais entre o ON e a UFSM foram oficialmente e unilateralmente cortados, os pesquisadores, técnicos e alunos vinculados ao Projeto RA/LACESM, continuam a interagir sistematicamente com pesquisadores e técnicos de alto nível de Departamentos e com o Laboratório Primário de Tempo & Frequência do Serviço da Hora do ON, no Rio de Janeiro. A natureza política da decisão do Diretor do ON, de interromper formalmente a interação e cooperação interinstitucional com a UFSM, tornou o INPE, o CNPq e a FINEP, as únicas instituições do Ministério da Ciência e Tecnologia a participar com o MEC/UFSM no desenvolvimento do Projeto Radioastronomia e das Ciências Espaciais, Tecnologias e Engenharias associadas no Sul do Brasil.

Os levantamentos topográficos e cartográficos juntamente com a definição por técnicas GPS do alinhamento, este-oeste, e das coordenadas da linha-de-base do radiointerferômetro do Projeto RA foram concluídos. Um protótipo de radiointerferômetro de 4 (quatro) elementos está sendo montado no Observatório.

## **CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS - O PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO OZÔNIO ATMOSFÉRICO.**

O Programa de Monitoramento do Ozônio Atmosférico da UFSM, é desenvolvido pelo LACESM como subprojeto do Projeto RA e em colaboração com o Laboratório do Ozônio do INPE, dentro do Convênio MCT/INPE - UFSM. O Programa objetiva o monitoramento, a análise estatística dos dados e a análise comportamental da Camada de Ozônio Terrestre, na latitude de 30° Sul, bem como correlação com o monitoramento sistemático da radiação ultravioleta, de partículas de radiação cósmica, de gases traçadores atmosféricos NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> com dados físicos e meteorológicos, obtidos através de sondagens troposféricas e estratosféricas e correlações com os fenômenos vinculados com a Anomalia Magnética do Atlântico Sul.

O Programa, no Sul do Brasil, em Santa Maria, foi inicialmente concebido em 1991, e foi implementado entrando em funcionamento em maio de 1992, com o agregamento de equipamentos sofisticados, que foram emprestados temporariamente à UFSM pelo INPE e por outras instituições nacionais e estrangeiras. A cooperação com o INPE visa estudar a física e a química da média e baixa atmosfera, com o monitoramento sistemático da concentração de ozônio atmosférico e da Camada do Ozônio Terrestre no extremo Sul do Brasil, por métodos indiretos via análise da luz solar por rastreamento do Sol, com espectrofotômetro Brewer e métodos diretos, por radiosondagens via balões estratosféricos, determinando a concentração do ozônio em função da altura na troposfera e estratosfera.

Desde 1992, está em funcionamento sistematicamente o Espectrofotômetro Brewer MKIV nº 081. O espectrofotômetro funcionou no "campus" da UFSM de maio/1992 a outubro/1995, quando *foi transferido para um sítio provisório*,

*com microclima livre de serração, na cidade de São Martinho da Serra.* Em dezembro/1996, o Brewer foi transferido para o seu local de operação permanente, no sítio do Observatório Espacial do Sul, junto ao PRÉDIO 1 do Projeto RA/IPS, que foi financiado pela FINEP, através da FATEC, e que devido a sua altura de aproximadamente 500 metros acima do nível do mar, associado a peculiaridades do seu microclima regional, raramente apresenta névoa seca ou serração, vem permitir o contínuo e sistemático rastreamento diário do Sol. Este aparelho mede a concentração atmosférica total de ozônio, dióxido de enxofre e dióxido de nitrogênio, além da intensidade da radiação ultravioleta incidente na faixa de UVB (290 a 320nm).

Em Julho/1996 foi assinado o Convênio nº 96CV00112 entre o Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal - MMA e a UFSM, no valor de R\$ 1.100.000,00, com o objetivo de consolidar o Programa de Monitoramento do Ozônio Atmosférico, através da aquisição de equipamentos especializados. Com os recursos deste Convênio, a UFSM - LACESM em 1996, adquiriu e instalou no PRÉDIO 1 do Observatório Espacial do Sul, o Sistema de Sondagem Meteorológica W9000, que permite que sejam lançadas, em conjunto com sondas meteorológicas, sondas de ozônio ECC (Electro Chemical Concentration), as quais medem a pressão parcial de ozônio no local onde a sonda se encontra, fornecendo assim um perfil vertical do ozônio atmosférico. As sondagens são efetuadas sistematicamente as sextas-feiras no mesmo período entre 11 horas e 30 minutos e 12 horas e 30 minutos.

Em Novembro/1996 foi assinado o Convênio AEB/PR nº 003/96 entre a Agência Espacial Brasileira da Presidência da República com a Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência, AEB/PR - FATEC, tendo como unidade executora o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria - LACESM/UFSM, no valor de R\$ 100.000,00. O objetivo do Convênio foi apoiar o Programa de Monitoramento do Ozônio Atmosférico da cooperação LACESM/UFSM - LO/INPE, complementado o Convênio MMA/UFSM e consolidando no LACESM e no Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra, a pesquisa em Ciências Espacial Básica.

## **GEOMAGNETISMO E MAGNETOSFERA TERRESTRE**

A Coordenação de Ciências Espaciais e Atmosféricas, com sua Divisão de Geofísica Espacial - INPE/CEA/DGE, foi a primeira unidade do INPE a instalar sensores e equipamentos científicos, do tipo magnetômetros, em Santa Maria.

Foi com a colocação em operação dos sensores de um magnetômetro do tipo de indução, instalados pela Divisão de Geofísica Espacial próximos ao PRÉDIO 1, em colaboração com o LACESM, que o Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra, entrou em operação na data histórica de 19/12/1996, com a produção dos primeiros dados observacionais científicos.

## **ORÇAMENTO E FONTES DE RECURSOS PARA OBRAS E EQUIPAMENTOS**



Foi aprovado no Orçamento Geral da União para 1997, através da Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional - Senado Federal/Congresso Nacional, recursos no valor de R\$ 840.000,00, junto ao orçamento do MCT/INPE para dar o início às obras de construção e implementação do Observatório Espacial do Sul do CRSPE/INPE, em São Martinho da Serra - RS, no exercício do ano fiscal de 1997. Para o exercício do ano fiscal de 1998, o INPE na sua previsão orçamentaria destinou os valores de R\$ 800.000,00 para obras e R\$ 1.400.000,00 para equipamentos visando a consolidação do CRSPE/INPE, em Santa Maria, Estão previstos os recursos orçamentários necessários à execução do CRSPE/INPE nos demais exercícios financeiros.

## **COOPERAÇÃO CIENTÍFICA INTERNA-CIONAL BRASIL/JAPÃO EM CIÊNCIAS ESPACIAIS BÁSICAS**

Uma Cooperação Científica Internacional de coleta e análise de dados por longo período, 12 anos, equivalente a um ciclo solar ou 11 anos, foi estabelecida entre o BRASIL/JAPÃO em Ciências Espaciais Básicas. Nesta cooperação participam pelo lado brasileiro o LACESM da UFSM e a Coordenadoria de Ciências Espaciais e Atmosféricas do INPE, pelo lado japonês participam 3 (três) institutos de pesquisa: National Institute of Polar Research; Communication Research Laboratory; National Institute of Radiological Sciences, e de 5 (cinco) universidades: Nagoya University; Kyushu University; Takushoku University; Kokugakuin University; e Rikkyo University.

Esta cooperação tem como principal objetivo pesquisar os fenômenos dinâmicos: aeronômicos, geofísico espaciais, geomagnéticos e impacto ambiental que ocorrem na grande região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul.

As atividades de cooperação iniciaram em dezembro/1996, com a instalação e operação de um riômetro,  $n = 32.8$  MHz., para medir a absorção do ruído cósmico na ionosfera devido a precipitação de partículas energéticas. É esperado que a precipitação de partículas altamente energéticas na área da Anomalia irá induzir o aumento da densidade eletrônica na camada D promovendo absorção de ruído cósmico; um detector ELF/VLF de ondas natural (com uma antena quadrada com  $n = 200$  voltas, com três filtros passa bandas nas frequências 0,8, 1,6, 4,0 kHz; e com uma outra antena triangular de 10 metros com  $n = 2$  voltas para o detector VLF/LF, o sinal do receptor é amplificado para um largo intervalo de frequência de 100Hz a 100KHz, o sinal banda larga é enviado a três filtros passa banda com frequência central 0,4, 1,6 e 10,0 KHz) quando uma forte emissão é reconhecida, um sinal de banda larga é também gravado pelo gravador de dados analógicos de banda larga. Muitos pesquisadores examinaram emissões no intervalo ELF/VLF/LF para estes fenômenos nas regiões polares. Entretanto, não é bem entendido se emissões naturais similares são esperadas na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul; uma câmara de TV de alta sensibilidade. Com este instrumental é possível ser detectado alguma emissão, fenômeno óptico, somente se a luminosidade do evento for superior a  $1 \text{ kR}^2$ . É parte da metodologia e planejamento operar a câmara de TV durante períodos de intenso eventos solar e também fenômenos

SC<sup>6</sup> Um contador Geiser automatizado efetua contagens sistematicamente 24 h por dia com períodos de integração de 1 e de 10 minutos. Estão no Observatório Espacial do Sul aguardando instalação: o magnetômetro fluxgate, de 1 segundo de integração da Kyushu University e o detector de ruído de ondas de rádio do Communication Research Laboratory.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio recebido para implantar no Sul do País as Ciências Espaciais e Atmosféricas, o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais e o Observatório Espacial do Sul à: Diretoria do INPE, Presidência da AEB/PR, Reitoria e Direção do Centro de Tecnologia da UFSM, SESu/MEC, GM/MCT, FINEP, CNPq, Secretaria Executiva e Secretaria dos Assuntos de Meio Ambiente/Departamento de Gestão Ambiental do MMA, FAPESP, FAPERGS, FATEC, Prefeitura e Câmara Municipal São Martinho da Serra - RS, Câmara Federal dos Deputados e Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional - Senado Federal do Congresso Nacional, e às instituições japonesas National Institute of Polar Research, Communication Research Laboratory, National Institute of Radiological Sciences, Nagoya University, Kyushu University, Takushoku University, Kokugakuin University, e Rikkyo University.

<sup>1</sup> Coordenadas geográficas medidas por técnicas GPS, na posição do 3º ponto da linha de base do radiointerferômetro do Projeto Radioastronomia no Sítio do OES/CRSPE/INPE.

<sup>2</sup> Coordenadas geomagnéticas calculadas usando o modelo IGRF 1995 - 2000 e programas utilitários fornecidos pelo USGS.

<sup>3</sup>  $1 \text{ nT} = 1 \text{ g} = 10^{-5} \text{ Gauss}$ .

<sup>4</sup> A determinação da dimensão máxima da linha-de-base este/oeste do radiointerferômetro do Projeto RA, depende da evolução da atividade solar em função do ciclo solar e da opacidade da ionosfera local.

<sup>5</sup>  $1 \text{ kR} = 10^3 \text{ Raleighs}$ .  $1 \text{ R} = 10^6 \text{ Ftons/cm}^2 \text{ colunar}$ .

<sup>6</sup> SC = Solar Sudden Commencement.

© 2002 SBF

Av. Rio Branco, 156, sala 2510  
20043-900 Rio de Janeiro RJ - Brazil  
Tel. / Fax: (55 21) 533.0064

  
[sbgf@sbgf.org.br](mailto:sbgf@sbgf.org.br)