

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA
PROBIC/FAPERGS/CRS**

SICCRS-2012

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CRS

02 a 04 DE JULHO
LOCAL: AUDITÓRIO DO CRS/INPE

LIVRO DE RESUMOS

ORGANIZADORES

Dr. Nivaor Rodolfo Rigozo

Coordenador Institucional do PROBIC/FAPERGS/INPE

Ph.D. Afrânio Almir Righes

Chefe do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
SANTA MARIA – RS

AGRADECIMENTOS

A Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do CRS, Os Organizadores do SICCRS 2012, agradece a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul pela manutenção do PROBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) no CRS/INPE e por todo o apoio dele recebido durante a gestão do programa.

Nossos agradecimentos à Direção do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais pela promoção deste evento. Em especial a Alline Marques Regina pela confecção dos certificados.

Finalmente, nosso muito obrigado a todos os orientadores e bolsistas do PROBIC/CRS/INPE, pela dedicação, colaboração e amizade durante um ano intenso de trabalhos, que nos ajudou a conhecer melhor nossa Instituição e nos permitiu dar nossa modesta contribuição para o avanço e a difusão do conhecimento científico no País.

Dr. Nivaor Rodolfo Rigozo

Coordenador Institucional do PROBIC/CRS

SUMÁRIO

- 1. EDUARDO RAUG PINHEIRO MACHADO - DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA DE HARDWARE E SOFTWARE PARA A PREVISÃO OPERACIONAL DO CONTEÚDO ELETRÔNICO DA IONOSFERA 6**
- 2. EWERTHON CEZAR SCHIAVO BERNARDI - INTEGRAÇÃO DE GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E OCUPAÇÃO DO SOLO PARA ESTUDOS DE ESTIAGENS E INUNDAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IJUÍ - RS 7**
- 3. LAUREN CATHERINE BRUM GÖERGEN - ESTUDO DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES OBTIDOS EM SANTA CATARINA 8**
- 4. PEDRO HENRIQUE MEERT FERREIRA - RADIOASTRONOMIA – INSTRUMENTAÇÃO E PESQUISA 9**
- 5. CIRO ALBERTO DIAS PEREZ JÚNIOR - PESQUISA DA ATIVIDADE SOLAR, INTERAÇÕES SOL – TERRA COM AS REDES SARINET E SAVNET E DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO PROTÓTIPO NOS MOLDES DO LOFAR EUROPEU PARA O OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL 10**
- 6. ANDIRLEI CLAUDIR DA SILVA - VARIAÇÃO COM O CICLO SOLAR DAS PULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS DE PERÍODOS LONGOS (1,0 – 10MHZ) NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL – AMAS 11**
- 7. ÂNDREI CAMPONOGARA - DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO TERRENA (ET) PARA O NANOSATÉLITE CIENTÍFICO BRASILEIRO – NANOSATC - BR 12**
- 8. ANGÉLICA BAUMANN CARDOSO - DETERMINAÇÃO DAS SÉRIES TEMPORAIS DAS EJEÇÕES DE MASSA CORONAL 13**
- 9. BRUNO DEPRÁ - ESTUDO DOS CAMPOS SULINOS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA ATRAVÉS DE DADOS E TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO 14**
- 10. BRUNO KNEVITZ HAMMERSCHMITT - AMPLIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE TELESCÓPIO MULTIDIRECIONAL DE RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA MUONS: PARTICIPAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO E DE ENGENHARIA, E ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS 15**
- 11. DIMAS IRION ALVES - DESENVOLVIMENTO DE UM BALANÇO DE POTÊNCIA PARA O NANOSATC-BR1 16**
- 12. DOUGLAS WILLIAN DUARTE DE VARGAS - IRREGULARIDADES NO PLASMA IONOSFÉRICO OBSERVADOS ATRAVÉS DE MEDIDAS ÓTICAS DA EMISSÃO OI 630 NM NA REGIÃO TROPICAL BRASILEIRA 17**
- 13. EVANDRO BOLZAN - TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES COLETADAS A PARTIR DE MAGNETÔMETROS 18**

14. FERNANDO LANDERDAH - PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS ELETROMECAˆNICAS DE MOVIMENTAˆO DE ANTENAS ...	19
15. GUILHERME PAUL JAENISCH - NANOSATC-BR1 - PLANEJAMENTO E LOGˆSTICA DE TESTES	20
16. LUCAS LOURENCENA CALDAS FRANKE - ESTUDO DE TˆCNICAS E DISPOSITIVOS PARA O CONTROLE TˆRMICO DE SATˆLITES: UMA APLICAˆO AO NANOSATC-BR1	21
17. LUETE AMARAL GUEDES - ESTUDO DOS ANˆIS DE ˆRVORES DA REGIˆO SUL DO BRASIL	22
18. LUIZ FELIPE KREMER - AVALIAˆO DO POTENCIAL SOLAR DO SUL DO BRASIL	23
19. MARCO AURˆLIO WOBETO MELLER - AVALIAˆO DO POTENCIAL EˆLICO DO SUL DO BRASIL	24
20. MARIA EDUARDA OLIVEIRA PINHEIRO - ESTUDO DAS IMAGENS DIGITAIS DE EJEˆOES DE MASSAS CORONAIAS	25
21. MAURˆCIO RICARDO BALESTRIN - NANOSATC-BR1 – APRIMORAMENTO DO PROJETO MECˆNICO ESTRUTURAL & TESTES AMBIENTAIS DE SATˆLITES DA CLASSE CUBESAT	26
22. MICHEL BAPTISTELLA STEFANELLO - ESTUDO DE DISTˆRBIOS IONOSFˆRICOS PROPAGANTES NA REGIˆO SUL DO BRASIL UTILIZANDO MEDIDAS DE LUMINESCˆNCIA ATMOSFˆRICAS DA REGIˆO F	27
23. OTˆAVIO RODRIGUES MACHADO - ASSIMILAˆO DE DADOS PARA SISTEMA DE PREVISˆO DA DINˆMICA IONOSFˆRICA	28
24. PAULO ERNESTO MARCHEZI - VARIˆVEIS ATMOSFˆRICAS VERSUS RADIAˆO SOLAR	29
25. RICARDO LUIZ PAUL - ESTUDO DAS IMAGENS DIGITAIS DE EJEˆOES DE MASSA CORONAIAS	30
26. RUBENS ANDREAS SAUTTER - ESTUDO PARA IMPLEMENTAˆO DO MODELO DE INTERPOLAˆO DE KRIGING	31
27. TˆLIS PIOVESAN - DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAˆO PARA MEDIDAS GEOMAGNˆTICAS DE BAIXO RUˆDO NO SOLO E ABORDO DE NANOSATˆLITES CIENTˆFICOS – CUBESATS	32
28. JOCELI AUGUSTO GROSS - CARACTERIZAˆO DAS CONDIˆOES SOCIOECONˆMICAS E AMBIENTAIS DOS MUNICˆPIOS GAˆCHOS MAIS AFETADOS PELAS ESTIAGENS	33
29. TIAGO BREMM - ESTUDO DE ESTRUTURAS INTERPLANETˆRIAS UTILIZANDO OBSERVAˆOES DE SATˆLITES E OBSERVAˆOES DE RAIOS CˆSMICOS	34

- 30. LUCAS CAMPONOGARA VIERA - ESTUDOS DO PLASMA IONOSFÉRICO NA REGIÃO DA ANOMALIA GEOMAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL – AMAS 35**
- 31. LEONARDO ZAVAREZE DA COSTA - SISTEMA LOFAR - NÍVEL DE RÁDIO INTERFERÊNCIA NOOBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL EM SÃO MARTINHO DA SERRA NA FAIXA DE 10-240 MHZ 36**
- 32. JÉSSICA MACHADO BORTOLATO - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE FRENTE À IMPLEMENTAÇÃO DE NOVA PROPOSTA DO CÓDIGO FLORESTAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARDO E SANTA MARIA, RIO GRANDE DO SUL 37**
- 33. VANESSA SILVA MOREIRA - Estudo digital dos registros naturais em anéis de árvores 38**

DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA DE HARDWARE E SOFTWARE PARA A PREVISÃO OPERACIONAL DO CONTEÚDO ELETRÔNICO DA IONOSFERA

Eduardo Raug Pinheiro Machado¹ (UFSM, bolsista FAPERGS, INPE)
Adriano Petry² (CRS/INPE, orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2011, teve como objetivo a criação de uma infraestrutura de hardware e software para a previsão operacional do conteúdo eletrônico da ionosfera. Para alcançar esse objetivo, foram desenvolvidas diversas atividades, tais como: configuração e manutenção dos servidores do laboratório, monitoramento diário dos logs gerados pela simulação, correção dos erros no andamento das simulações e auxílio no desenvolvimento do script que automatiza a previsão do conteúdo eletrônico da ionosfera. Na parte de configuração e manutenção, foram criados os servidores FTP, SVN, HTTP e SSH, possibilitando assim o armazenamento de arquivos enviados por outros pesquisadores em um servidor do laboratório, a disponibilização de arquivos entre os bolsistas, a hospedagem do site do laboratório e o acesso externo aos servidores. Já na parte de desenvolvimento, foram adicionadas ao script algumas funcionalidades novas, são essas: novo modo de receber o arquivo de configuração através de um arquivo externo, a escala dinâmica, que altera a escala das imagens geradas conforme o valor do fluxo solar, a possibilidade de rodar duas simulações ao mesmo tempo e a diminuição do tempo que algumas etapas da simulação levavam para acabar.

¹Aluno do Curso de Computação – **E-mail: eduardoraug@gmail.com**

²Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – **E-mail: dr.adriano.petry@gmail.com**

INTEGRAÇÃO DE GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E OCUPAÇÃO DO SOLO PARA ESTUDOS DE ESTIAGENS E INUNDAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IJUÍ - RS

Ewerthon Cezar Schiavo Bernardi¹ (UNIFRA, Bolsista PROBIC/FAPERGS, INPE)
Tania Maria Sausen² (Pesquisadora do INPECRS/, GEODESASTRES-SUL,
Orientadora)
Roberta Araujo Madruga³ (Bolsista PCI/CNPq, GEODESASTRES-SUL, Co-orientadora)

RESUMO

A bacia hidrográfica do rio Ijuí tem sido frequentemente afetada por diferentes tipos de desastres naturais. Um levantamento feito na página eletrônica da Defesa Civil do Rio Grande do Sul, envolvendo os municípios que compõem a bacia hidrográfica do rio Ijuí, no período de janeiro de 2003 até março de 2012, indicou a soma 283 relatos de desastres naturais. Os eventos mais numerosos foram as estiagens (56%), seguidos de vendavais (14%) e os menos frequentes foram as inundações (1%) e os alagamentos (1%). Frente às perdas econômicas e à problemática social que um desastre natural pode causar tais como, problemas relacionados ao fornecimento de energia elétrica, abastecimento de água, comunicação, transporte e proliferação de doenças, o presente estudo tem como objetivo integrar dados geológicos, geomorfológicos, pedológicos e de uso e cobertura do solo da área que abrange a bacia hidrográfica do rio Ijuí, com a finalidade de dar suporte a estudos que envolvam desastres naturais. A bacia hidrográfica do rio Ijuí está localizada na região noroeste do Rio Grande do Sul, envolvendo total ou parcialmente trinta e oito municípios e abrangendo cerca 341.569 habitantes em uma superfície de aproximadamente 10.703,78 km². Para elaboração dos mapas de geologia, geomorfologia e pedologia da bacia em estudo, utilizaram-se dados oriundos da base cartográfica do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) referentes a essas variáveis. Já para o mapeamento do uso e cobertura do solo foram necessárias quatro imagens do sensor *TM (Thematic Mapper)* do satélite *LANDSAT-5* obtidas por meio da página eletrônica da *USGS (United States Geological Survey)*. O aplicativo computacional escolhido para processamento dos dados foi o *SPRING*, (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), versão 5.1.7. Os dados referentes a geologia, geomorfologia, pedologia e uso e cobertura do solo podem ser úteis na análise de possíveis deslizamentos de terra, resistência a erosão do solo, armazenamento de água no perfil do solo, impermeabilização do solo, alagamentos e inundações. Dessa forma os mapas gerados nesse trabalho formam um acervo de informações georreferenciadas úteis na elaboração de programas de mitigação e redução de danos causados por desastres naturais.

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: bernardi.ecs@hotmail.com

² Pesquisadora do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – E-mail: tania@dsr.inpe.br

³ Bolsista PCI, Pesquisadora do GEODESASTRES-SUL – E-mail: robertamadruga@terra.com.br

ESTUDO DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES OBTIDOS EM SANTA CATARINA

Lauren Catherine Brum Göergen¹ (UFSM, Bolsista PROBIC/FAPERGS/INPE)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

Neste estudo foram analisadas oito amostras de árvores, *Araucaria angustifolia*, coletadas na Floresta Nacional de Chapecó, próxima ao município de Guatambú em Santa Catarina, Brasil. A FLONA (Floresta Nacional) está localizada aproximadamente a uma longitude de 27° 05'S e latitude de 52° 46'O, sendo que a floresta contém o bioma da Mata Atlântica, com Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual. Numa primeira etapa do estudo, foi realizada a identificação dos anéis - verdadeiros e falsos - de três modos distintos: a análise a olho nu, a análise com uma lupa manual e também a análise com um estereomicroscópio. Após isto, ocorreu à digitalização das amostras utilizando um scanner de mesa de alta resolução. Para este trabalho utilizamos a resolução de 600 dpi, e as imagens salvas em formato de arquivo bmp. Em seguida, através do uso da ferramenta computacional “*Image Tool*”, foram medidas as espessuras dos anéis da parte do lenho inicial até a parte do lenho tardio. Também se utilizou o “Microsoft Office *Excel*” para produzir os gráficos das espessuras de cada amostra de árvores, assim obtendo as suas séries temporais. Com o auxílio das análises estatísticas é possível encontrar relações com eventos de El Niño e La Niña, e de possíveis frentes (frias ou quentes) que afetariam a região e conseqüentemente o crescimento dos anéis de árvores, este será o próximo estudo desta pesquisa.

¹Aluna do Curso de Meteorologia – E-mail: lauren.goergen@hotmail.com.br

²Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – E-mail: nivaor.rigozo@crs.inpe.br

RADIOASTRONOMIA – INSTRUMENTAÇÃO E PESQUISA

Pedro Henrique Meert Ferreira¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI,
Bolsista PIBIC/INPE – FAPERGS)
Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)
Joaquim Eduardo Rezende Costa (DAS/CEA/INPE – MCTI)

RESUMO

Um protótipo de interferômetro de um elemento similar ao “LOw Frequency ARray” (LOFAR), Prototype Station (LOPES), foi instalado no Observatório Espacial Sul (OES), São Martinho da Serra, RS, (29,4° S, 53,8° O, 480m) com o objetivo de cobrir bandas abaixo de 100Mhz. De acordo com análises do espectro eletromagnético, o OES foi classificado como apto à receber antenas capazes de trabalhar na banda de baixas frequências, similares às utilizadas nas estações do LOFAR, localizadas na Europa. Os resultados motivaram o desenvolvimento e implementação de um rádio-interferômetro de baixo custo para ser instalado e operado no OES. Durante os primeiros meses de operação sistema interferométrico foi instalado na cobertura do prédio sede do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS/CCR/INPE-MCTI), em fase de testes. Em Março de 2011 foi removido para o Observatório Espacial Sul, em São Martinho da Serra. Atualmente o interferômetro encontra-se fora de atividade devido à manutenção do equipamento.

¹Aluno do curso de Física Licenciatura – **E-mail: pedrohmf.ferreira@hotmail.com**

²Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br**

³Pesquisador titular da Divisão de Astrofísica do INPE – **E-mail: jercosta@das.inpe.br**

PESQUISA DA ATIVIDADE SOLAR, INTERAÇÕES SOL – TERRA COM AS REDES SARINET E SAVNET E DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO PROTÓTIPO NOS MOLDES DO LOFAR EUROPEU PARA O OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL

Ciro Alberto Dias Perez Júnior¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI – Bolsista FAPERGS)

Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

Natanael Rodrigues Gomes³ (Co-Orientador – DELC-LACESM/CT – UFSM)

Andrei Piccinini Legg⁴ (Co-Orientador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI)

Dimas Irion Alves⁵ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI)

Leonardo Zavareze da Costa⁶ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

O Projeto tem como objetivo efetuar comparação dos dados das redes *South America VLF Network* (SAVNET), *South American Riometer Network* (SARINET) e do protótipo de rádio interferômetro similar ao LOFAR-LOPES do Observatório Espacial do Sul (OES/CRS/CCR/INPE – MCTI, 29,4°S, 53,8°O 480 m de altitude), em São Martinho da Serra, RS, Brasil. Que possibilitam o monitoramento da atividade Solar, o estudo das tempestades magnéticas e explosões solares, na região da Anamolia Magnética do Atlântico Sul (AMAS), confirmando, com a correlação dos dados, a veracidade das análises destes eventos. O protótipo de rádio interferômetro similar ao LOFAR-LOPES foi baseado no *Dutch-European Low Frequency Array* (LOFAR) Prototype Station (LOPES), e está em fase de testes no OES sendo, no momento, composto de duas antenas ativas, um receptor analógico e um correlacionador digital. Para garantir a qualidade da comparação, sistema de rádio interferômetro necessita que o Ruído Galáctico, RG, seja predominante na faixa de frequência desejada (20 a 80MHz), ou seja, que o RG seja maior do que o ruído interno do sistema rádio interferométrico, e que as antenas possuam um diagrama de radiação com baixa diretividade, para que cubram a maior parte da esfera celeste. O trabalho apresenta estudos precedentes que justificam a escolha do tipo da antena e de seu dimensionamento.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFSM. **E-mail: ciro_perez@hotmail.com**

²Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais. **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br**

³ Prof. Dr. Depto. Eletrônica e Computação DELC/CT – UFSM e Pesquisador do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM.

E-mail: natanael@lacesm.ufsm.br

⁴ Professor Adjunto I da UFSM. **E-mail: andrei.legg@gmail.com**

⁵Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFSM. **E-mail: dirion@lacesm.ufsm.br**

⁶Aluno do Curso de Física Licenciatura Plena, UFSM. **E-mail: lcosta@lacesm.ufsm.br**

VARIAÇÃO COM O CICLO SOLAR DAS PULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS DE PERÍODOS LONGOS (1,0 – 10mHz) NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLANTICO SUL – AMAS

Andirlei Claudir da Silva¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Severino Luiz Guimarães Dutra² (Orientador – DGE/CEA/INPE – MCTI)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

Este projeto de pesquisa tem como objetivo o estudo das pulsações geomagnéticas de períodos longos (1,0-10 mHz), com maior enfoque nas pulsações contínuas Pc5 (período entre 150–600 segundos e frequência na faixa de 2-7 milihertz), nas diferentes fases do ciclo solar e relacionado à precipitação de partículas carregadas eletricamente (de alta energia e oriundas do vento solar) na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS). O centro da AMAS está situado na vizinhança do Observatório Espacial do Sul, OES/CRS/CCR/INPE-MCTI, em São Martinho da Serra, RS (29,43°S, 53,82°O e 488m altitude). É importante notar que a Terra não possui um campo magnético de intensidade homogênea, sendo a região da AMAS a única com menor intensidade, o que torna o estudo nessa região algo de características únicas na pesquisa geofísica. As pulsações contínuas Pc5 têm como característica a forma inteiramente senoidal, sendo muitas vezes amortecidas, e algumas distorções que aparecem com o aumento da atividade geomagnética. Na AMAS ocorre o rebaixamento do cinturão de radiação de Van Allen, sendo sua principal consequência o aumento da precipitação de partículas, que podem ocasionar problemas em satélites e na integridade física dos astronautas. A aquisição de dados é feita através de magnetômetros *fluxgate* instalados no OES (sistema Narod), com uma taxa de aquisição de dados de um ponto a cada 2 segundos. Esses dados serão utilizados para determinar as pulsações e a variação diária do campo geomagnético nas diferentes fases do ciclo solar (máximo solar, mínimo solar e transição). Os dias magneticamente calmos e perturbados serão escolhidos segundo dois índices geomagnéticos, *Ap* e *Kp* (índice de Bartels, com o auxílio do “Diagrama Musical de Bartels”), e com os dias definidos pela IAGA (International Association of Geomagnetism and Aeronomy). A obtenção dos dados das pulsações de um período específico (Pc5) é feita através de uma filtragem digital implementada em linguagem de programação MATLAB.

¹Aluno do Curso de Engenharia de Produção da UFSM vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: a.silva@lacesm.ufsm.br; andibuda@gmail.com

²Pesquisador Titular da DGE/CEA/INPE – MCTI. **E-mail: dutra@dge.inpe.br**

³Pesquisador Titular do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO TERRENA (ET) PARA O NANOSATÉLITE CIENTÍFICO BRASILEIRO – NANOSATC - BR

Ândrei Camponogara¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/CNPq)
Pawel Rozenfeld² (Orientador – CRC/INPE – MCT)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)
Natanael Rodrigues Gomes⁴ (Co-Orientador ((DELIC-LACESM)/CT/UFSM)

RESUMO

O Projeto NANOSATC – BR Desenvolvimento de CubeSats, tem como objetivo científico obter dados das regiões da Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS) e da Região do Eletrojato da Ionosfera Equatorial sobre o Território Brasileiro. O satélite consiste em um nanosatélite, o NANOSATC-BR, cujo desenvolvimento conta com a participação de uma equipe de alunos de graduação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) sob orientação de pesquisadores, tecnólogos e professores do INPE e UFSM, atuando na especificação de diversos subsistemas que compõem o satélite. Esse projeto é resultado de uma parceria entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE - MCT), o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS/CCR/INPE - MCT) e o Laboratório de Pesquisas Espaciais de Santa Maria (LACESM/CT - UFSM). Para a comunicação com o CubeSat, foi feito um estudo referente a arquitetura de uma Estação Terrena de Controle e Rastreamento (ET), onde duas soluções foram avaliadas com fins de implementação: (i) aquisição de uma estação completa provida de uma empresa especializada e (ii) a construção da estação terrena em laboratório com o emprego de equipamentos utilizados por radioamadores. A solução (i) foi selecionada, em razão da confiabilidade e urgência de operação do sistema. Os equipamentos da ET foram adquiridos junto à empresa holandesa *ISIS – Innovative Solutions In Space* e sua instalação foi realizada em dezembro de 2011, no topo do prédio sede do CRS/CCR/INPE – MCT, em Santa Maria, RS. Após a instalação da ET vem sendo realizados estudos referentes a modulação digital empregada pelo satélite para os canais de downlink e uplink. O canal de downlink emprega modulação do tipo BPSK, com portadora na frequência de 144-146 MHz. O canal de uplink emprega modulação do tipo AFSK com portadora na frequência de 430-440 MHz. A modulação BPSK foi simulada em software matemático e implementado o protocolo de comunicação. O objetivo final é decodificar os frames recebidos pelo satélite e codificar as informações a serem enviadas ao satélite.

¹Aluno do Curso de Engenharia Computação da UFSM vinculado ao LACESM/CT – UFSM. **E-mail:** acamponogara@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador CRC/INPE – MCT. **E-mail:** pawel@ccs.inpe.br

³Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais. **E-mail:** njschuch@lacesm.ufsm.br

⁴Prof. Dr. Depto. Eletrônica e Computação DELIC/CT – UFSM e Pesquisador do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM. **E-mail:** natanael@lacesm.ufsm.br

DETERMINAÇÃO DAS SÉRIES TEMPORAIS DAS EJEÇÕES DE MASSA CORONAL

Angélica Baumann Cardoso¹ (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (INPE, Orientador)

RESUMO

Entre um dos principais fenômenos solares estão as Ejeções de Massas Coronais (EMC) – estas lançam grande quantidade de matéria do Sol para o meio interplanetário, e quando são ejetadas na direção Terra-Sol são causadoras de tempestades geomagnéticas, gerando fenômenos luminosos nas regiões dos pólos e causando problemas em equipamentos abordo de espaçonaves e em satélites. Este trabalho tem como objetivo determinar séries temporais mensais e anuais das ejeções no período entre 1996 à 2009 e estudar o comportamento destas com o aumento e diminuição da atividade solar. Também foram obtidas séries temporais do número de manchas solares para o mesmo período, comparando qual a variação destas relacionadas às variações na EMC's. Os dados foram obtidos do banco de dados da NASA: 1) SOHO CATALOG; 2) NOAA; Os resultados obtidos mostram que nas variações anuais das EMC, durante a máxima atividade solar, apresenta um aumento no número das ejeções, já durante o mínimo da atividade solar ocorre uma redução no número das ejeções. O mesmo comportamento foi observado nas variações mensais das EMC. Ainda foi observado que o aumento das EMC é mais acentuado na fase de aumento do número de manchas solares, ou seja, da atividade solar. No entanto, na fase de diminuição da atividade solar a redução das EMC é mais suave. Essa relação entre o número de manchas solares e EMC fica mais evidente através dos coeficientes de correlação entre as duas séries temporais, no qual varia de 0,50 até 0,80.

¹Aluna do Curso de Física – **E-mail: angelicacardosdp@gmail.com**

²Pesquisador Adjunto III do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais –
E-mail: nivaor.rigozo@crs.inpe.br

ESTUDO DOS CAMPOS SULINOS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA ATRAVÉS DE DADOS E TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Bruno Deprá¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Tatiana Mora Kuplich² (CRS/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho dá continuidade a projetos anteriores, já realizados na área dos Campos de Cima da Serra no Rio Grande do Sul e seu objetivo é analisar e monitorar as queimadas nos campos nativos e o seu comportamento ao longo dos anos utilizando os índices NDVI (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada) e o NBR (Índice de Queimada Normalizada). Várias instituições também voltaram seus estudos para a região analisada, tamanha a urgência da conservação de sua biodiversidade, trazendo para si a responsabilidade de assegurar serviços ambientais importantes para a área, já que é grande o número de questões como, composição florística, cobertura das diferentes tipologias e fenologias dos campos sulinos. A área estudada cobre quase a totalidade dos Campos de Cima da Serra, excluindo as regiões das matas ciliares nas encostas do Rio das Antas, que foram mascaradas, como já mencionadas em pesquisas passadas. Para a realização do trabalho utilizou-se imagens do satélite Landsat 5/Thematic Mapper (TM), bandas 3, 4 e 7 dos anos de 2010 e 2011, onde a composição colorida falsa-cor 3 (R), 4 (B) e 7 (G) permitiu discriminar de maneira clara os limites das queimadas. A seleção das datas citadas também leva em consideração a época das queimadas na região. Os dados de NBR apresentaram uma pequena variação de valores, mesmo entre classes extremas, como campo e queimada recente, tornando difícil a discriminação destas classes. Para análise de severidade das queimadas ou áreas de queimadas antigas, em áreas de vegetação campestre, os dados NBR também não parecem indicados. Já os valores de NDVI, conforme esperado, aumentaram em função da quantidade de material vegetal preservado, sendo maiores para as áreas não submetidas à queima. Este índice, para a área de estudo, mostrou-se mais adequado para a verificação de áreas queimadas em diferentes estágios de regeneração do que o próprio NBR. O estudo realizado tornou-se limitado devido suas áreas serem relativamente pequenas e também pela rápida regeneração da vegetação em questão. Futuramente serão incluídos dados comparativos de outros sensores orbitais que aprofundarão o tema abordado neste trabalho.

¹Aluno do curso de Tecnologia em Geoprocessamento – Email: bruno_depra@hotmail.com

²Pesquisadora do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – Email: tmk@dsr.inpe.br

AMPLIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE TELESCÓPIO MULTIDIRECIONAL DE RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA MUONS: PARTICIPAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO E DE ENGENHARIA, E ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS

Bruno Knevez Hammerschmitt¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Alisson Dal Lago² – Orientador
Divisão de Geofísica Espacial – DGE/CEA/INPE – MCT
Nelson Jorge Schuch³ - Co-Orientador
Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT

RESUMO

O estudo do Clima Espacial se deve às contínuas mudanças dos fenômenos solares (ou atividades solares). Entre os fenômenos solares mais importantes estão as CMEs (Coronal Mass Ejections), que são as principais causas das Tempestades Geomagnéticas, que atravessam o meio interplanetário e atingem o Planeta. A Terra pode sofrer danos com uma ejeção de massa coronal solar, que injeta íons e elétrons energéticos nos anéis de correntes de Van Allen causando perturbações que enfraquecem o campo magnético terrestre, induzindo um campo magnético contrário ao da Terra. Raios cósmicos galácticos primários podem ser detectados na superfície terrestre através de seus componentes secundários, os muons, que são originados da fragmentação de núcleos mais pesados, consequentes da precipitação na atmosfera terrestre. Os raios cósmicos parecem mostrar resposta às estruturas solares interplanetárias que causam as tempestades geomagnéticas pois podem ser detectados na superfície terrestre com antecedência de até 8 horas. Com o propósito de estudar os fenômenos ligados as interações Sol-Terra que afeta a distribuição dos raios cósmicos galácticos primários no meio interplanetário foi instalado em 2001 um detector multidirecional de muons, protótipo, de raios cósmicos no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CCR/INPE-MCT, (29.4°S, 53.8° W, 480 m a.n.m.), no âmbito da Parceria INPE-UFSM, através da cooperação internacional envolvendo instituições do Brasil – Japão – EUA em Clima Espacial. O sistema detector multidirecional de muons - DMM do OES foi expandido em 2005. O novo DMM expandido é formado de duas camadas de 28 detectores com resolução temporal de um minuto. Está prevista para agosto de 2012 uma nova expansão, agora duas camadas de 32 detectores. Haverá envolvimento direto nesta atividade, bem como na análise dos dados a serem obtidos. O Projeto de Pesquisa utiliza e analisa, ainda, dados de plasma e de campo do meio interplanetário, medidos pelo satélite ACE - NASA, e de Dst para identificar distúrbios magnéticos, e efetuar comparações com as análises dos dados de muons do OES. Com a nova expansão, espera-se melhorar a qualidade das medidas. Portanto, raios cósmicos são de grande importância para o estudo do Clima Espacial pois são mais uma ferramenta que nos permite previsões de tempestades magnéticas.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Clima Espacial e Previsão de Tempestades Magnéticas. **E-mail: brunokh@lacesm.ufsm.br**

²Pesquisador da Divisão da Geofísica Espacial DGE/CEA/INPE – MCT. E-mail: **dallago@dge.inpe.br**

³Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais CRS/CCR/INPE – MCT. **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br**

DESENVOLVIMENTO DE UM BALANÇO DE POTÊNCIA PARA O NANOSATC-BR1

Dimas Irion Alves¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – CRS/CCR/INPE – MCTI)
Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)
Natanael Rodrigues Gomes³ (Co-orientador – DELC-LACESM/CT/UFSM)
Renato Machado⁴ (Co-orientador – DELC/CT/UFSM)
Otávio Santos Cupertino Durão⁵ (Colaborador – UFSM – CPA/DIR/INPE – MCTI)
Cláudio Machado Paulo⁶ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI)
Leonardo Zavareze da Costa⁷ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

O Programa NANOSATC-BR – Desenvolvimento de *CubeSats* é um programa integrado que visa capacitar Recursos Humanos (RH) para a Área Espacial, com desenvolvimento de Engenharias & Tecnologias Espaciais e Ciências Espaciais, na forma de nanosatélites Científicos Brasileiros, sendo o NANOSATC-BR1 seu primeiro nanosatélite. O NANOSATC-BR1, é um satélite da classe *CubeSat*, que possui forma cúbica com 10 cm de aresta e aproximadamente 1 kg de massa. Seu lançamento está previsto, em princípio, para o final do segundo semestre de 2012, em uma órbita polar. O satélite terá como fonte primária de energia um gerador solar composto por células solares cobrindo suas seis faces. Devido a baixa capacidade de potência do gerador solar, é necessário realizar uma avaliação da provável quantidade de energia gerada e consumida, denominada balanço de potência, a fim de garantir as condições nominais para a operação do satélite. Foram feitas simulações para obter uma previsão dos períodos em que o satélite está iluminado pelo sol e em eclipse e estimados os períodos de transmissão de dados. Para simular as diferentes condições de carga e de operação, foi desenvolvido um modelo elétrico do satélite. O trabalho tem como objetivo apresentar o Projeto NANOSATC-BR1, seu Subsistema Elétrico do Potência e um balanço de potência para o satélite, considerando as condições de início de vida (*BOL*).

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFSM. **E-mail: dirion@lacesm.ufsm.br**

²Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais. **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br**

³Prof. Dr. Depto. Eletrônica e Computação DELC/CT – UFSM e Pesquisador do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM. **E-mail: natanael@lacesm.ufsm.br**

⁴Prof. Dr. Depto. Eletrônica e Computação DELC/CT – UFSM. **E-mail: renatomachado@ufsm.br**

⁵Tecnologista Sênior AIII - Coordenação de Planejamento Estratégico e Avaliação – CPA/DIR/INPE – MCT. **E-mail: durao@dir.inpe.br**

⁶Aluno do Curso de Física Licenciatura Plena, UFSM. **E-mail: cmpaulo@lacesm.ufsm.br**

⁷Aluno do Curso de Física Licenciatura Plena, UFSM. **E-mail: lcosta@lacesm.ufsm.br**

IRREGULARIDADES NO PLASMA IONOSFÉRICO OBSERVADOS ATRAVÉS DE MEDIDAS ÓTICAS DA EMISSÃO OI 630 NM NA REGIÃO TROPICAL BRASILEIRA

Douglas Willian Duarte de Vargas ¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCTI)

Alexandre Alvares Pimenta² (Orientador – LASER/DAE/CEA/INPE – MCTI)

Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

As irregularidades de plasma de grande escala na região F tropical e de baixas/médias latitudes se manifestem como redução/aumentos na densidade do plasma devido às instabilidades na base na ionosfera. Tais irregularidades podem interferir na propagação de sinais de rádio empregados nas telecomunicações bem como nos sinais empregados em sistemas de navegação e posicionamento, como os GPS. Através de medidas óticas da emissão OI 630nm e OI 777.7nm, obtidas com imageadores do tipo All-Sky, podemos observar Dark Band Structures (DBS), Brightness Waves (BW), Bolhas de plasma e Blobs. O fenômeno conhecido como Dark Band Structures trata-se de uma instabilidade de plasma ionosférico, onde o plasma da camada F é empurrado para alturas superiores, causando a redução na intensidade da emissão OI 630nm. Em imagens “all-sky”, as DBS se manifestam como uma onda atravessando o campo de visão do imageador e se propagando de sudoeste para noroeste. As Brightness Waves tratam-se de uma anomalia na temperatura da termosfera na região tropical, e é decorrente de uma interação não linear entre modos de marés que causam um aumento de temperatura em torno da meia noite. Esse aumento de temperatura causa um gradiente de pressão que modifica os ventos meridionais. O fenômeno conhecido como Bolhas de Plasma tem origem na ionosfera equatorial. As bolhas de plasma ocorrem na ionosfera, acima de 200 km, e sempre no período da noite. Essas têm a propriedade de interferir na propagação de ondas de Rádio-Frequência (RF). Os Blobs são aumentos abruptos na densidade de plasma e podem ou não estar ligados a geração de bolhas de plasma. Neste trabalho apresentamos e discutimos alguns eventos relacionados com essas instabilidades de plasma na região F ionosférica

¹ Aluno do curso de Física Bacharelado – **E-mail: douglas_v89@hotmail.com**

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **E-mail: pimenta@laser.inpe.br**

³ Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br**

TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES COLETADAS A PARTIR DE MAGNETÔMETROS

Evandro Bolzan¹ (UFSM, Bolsista PCI/CNPq, INPE)
Adriano Petry² (CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

Magnetômetros são instrumentos usados para medir a intensidade, direção e sentido de campos magnéticos em sua proximidade. Atualmente existem três magnetômetros que estão sendo utilizados para a medição desses valores pelo Instituto Brasileiro de Pesquisas Espaciais (INPE) que estão localizados em Cachoeira Paulista – São Paulo, Eusébio – Ceará, São Luiz – Maranhão. Depois dos valores terem sido coletados em cada aparelho, eles são armazenados em um servidor no formato de arquivos textuais ou compactados, dependendo do tipo de informação. Para que esses valores possam ser utilizados em pesquisas futuras, nosso trabalho focou no desenvolvimento de um sistema que pudesse acessar esses arquivos, fazer a leitura e registrar os valores contidos nos arquivos em um banco de dados relacional, implementado com a tecnologia PostgreSQL. Depois de armazenadas, essas informações são usadas em um sítio na internet para consulta e visualização em forma de gráficos, dispostos por data de aquisição. Esse programa, escrito em linguagem de programação PHP, faz a leitura diária desses arquivos usando o protocolo de comunicação File Transfer Protocol (FTP) a cada hora, agendada utilizando o serviço Cron do sistema operacional Linux. Na base de dados também são cadastradas as informações relativas a instalação dos aparelhos para uso em consultas no sítio.

¹Aluno do Curso de Computação – E-mail: ebolzan@inf.ufsm.br

² Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais E-mail: dr.adriano.petry@gmail.com

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS ELETROMECAˆNICAS DE MOVIMENTAˆCˆO DE ANTENAS

Fernando Landerdah¹ Alves (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI,
Bolsista PIBITI/INPE – CNPq/MCTI)
Máριο C. Ricci² (Orientador – DMC/INPE – MCTI)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)
Otávio Santos Cupertino Durão⁴ (Colaborador – CPA/DIR/INPE – MCTI)
Lucas Lourencena Caldas Franke⁵ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCTI)
Maurício Ricardo Balestrin⁶ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCTI)
Guilherme Paul Jaenisch⁷ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCTI)
Iago Camargo Silveira⁸ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

O desenvolvimento e implementaˆo de uma Estaˆo Terrena de Rastreo e Controle de satélites é um passo essencial para o êxito de qualquer missˆo espacial em que se deseja uma satisfatória transmissˆo de informaˆo (*downlink/uplink*). O Projeto visa o desenvolvimento teóric e prático da estrutura mecânica de uma Estaˆo Terrena (ET), que ofereça um suporte e um controle à movimentaˆo de antenas direcionais utilizadas no rastreo de satélites de órbitas nˆo geoestacionárias. Devido à oferta de energia elétrica de um satélite, por vezes, ser limitada, o que em CubeSats é de aproximadamente 1,2 W, o sinal recebido pela ET é fraco (cerca de 150mW - 8,24 dB). Portanto, o sistema de posicionamento assume um papel importante para proporcionar um ganho no tempo de transmissˆo e qualidade do sinal. Nesta segunda fase do Projeto, concluiu-se que as expectativas iniciais, contemplando o desenvolvimento de temáticas que durante o primeiro ano do Projeto foram identificadas e nˆo trabalhadas, como o arraste atmosférico (*drag*), compensaˆo de nˆo linearidades físicas da Estaˆo Terrena, efeito Döppler, além de, aplicar uma Metodologia de Projeto de Produto para a ET desenvolvida.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/MCTI – UFSM.

E-mail: fernando.lander@hotmail.com;

² Tecnologista Sênior AIII - de Mecânica e Controle DMC/INPE – MCTI. **E-mail: mcr@dem.inpe.br;**

³ Pesquisador Titular AIII do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCTI.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br;

⁴ Tecnologista Sênior AIII - Coordenaˆo de Planejamento Estratégico e Avaliaˆo –

CPA/DIR/INPE – MCTI. **E-mail: durao@dir.inpe.br;**

⁵ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: l.franke@hotmail.com;

⁶ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: balestrinmr@gmail.com;

⁷ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: guilherme.jaenisch@lacesm.ufsm.br;

⁸ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: iago7_2011@hotmail.com.

NANOSATC-BR1 - PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA DE TESTES

Guilherme Paul Jaenisch¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE-MCTI,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCTI).
Otávio Santos Cupertino Durão² (Orientador – DMC/ETE/INPE-MCTI)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI).

RESUMO

O trabalho tem por objetivo a evolução e atualização das questões relacionadas aos testes ambientais e funcionais do Modelo de Engenharia e Modelo de Voo do NANOSATC-BR1. Estes objetivos serão obtidos através da aplicação de métodos de Engenharia de Testes ao Cubesat NANOSATC-BR1, ou seja, desenvolver e aprimorar os estudos e definições relacionados aos Testes realizados em Cubesats, com aplicação ao Cubesat NANOSATC-BR1, além de realizar a identificação, análise e documentação da Interface Lançador/Cubesat, ISI-POD, fornecida pela empresa Holandesa *Innovative space logistics BV – ISL/ISIS*, juntamente com definições e identificação dos testes realizados com a interface POD.

No início das atividades foi realizado um estudo básico sobre o Projeto NANOSATC-BR1, uma revisão bibliográfica da documentação do Projeto e estudos já realizados na área de Testes de Cubesats e logística, manutenção do servidor FTP do Projeto, o acompanhamento da instalação da Estação Terrena de Controle e Rastreamento de satélites da Classe CubeSat, que ocorreu no Prédio Sede do CRS/CCR/INPE – MCTI.

No decorrer do projeto foram efetuadas visitas e reuniões técnicas no Laboratório de Integração e Testes - LIT/INPE-MCTI. Atuação nas fases de integração e familiarização com o modelo de voo do NANOSATC-BR1. Após foi elaborado um documento com testes para análise dos prováveis lançadores do Projeto NANOSATC-BR1, adaptação do plano de testes ambientais atual, de forma que os parâmetros de teste abrangam a maior parte dos lançadores, utilizando gráficos e tabelas indicando os parâmetros.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: guilherme.jaenisch@gmail.com

² Tecnologista Sênior - Divisão de Mecânica e Controle – DMC/INPE – MCTI.

E-mail: durão@dir.inpe.br

³ Pesquisador Titular do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCTI.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ESTUDO DE TÉCNICAS E DISPOSITIVOS PARA O CONTROLE TÉRMICO DE SATÉLITES: UMA APLICAÇÃO AO NANOSATC-BR1

Lucas Lourencena Caldas Franke¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE-MCTI,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCTI).

Fabiano Luis de Sousa² (Orientador – DMC/ETE/INPE-MCTI)

Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI).

RESUMO

O Projeto teve como objetivo familiarizar o bolsista com os conhecimentos e técnicas básicas necessárias ao Projeto e Análise Térmica de um satélite artificial em órbita da Terra. O trabalho iniciou-se com familiarização do bolsista com os modos de transferência de calor em satélites artificiais, seguido do estudo dos requisitos para seu Projeto Térmico, das principais técnicas e dispositivos utilizados no seu Controle Térmico, finalizando com um estudo de caso aplicado ao CubeSat, o NANOSATC-BR1. O Modelo Térmico do CubeSat foi construído utilizando as informações disponíveis sobre as propriedades termofísicas e termoópticas dos elementos que compõem o NANOSATC-BR1, seu modo de operação, e possíveis atitudes em órbita. Os elementos modelados foram: i) a estrutura mecânica primária do CubeSat, ii) as placas de circuito impresso (PCB) dos subsistemas de serviço do satélite, incluindo seus componentes eletrônicos mais dissipativos, iii) seus painéis de fechamento e iv) seus painéis solares. Simulações numéricas foram realizadas com o satélite em diferentes condições orbitais e obtidas as distribuições de temperatura no CubeSat. No trabalho é descrito o Modelo Térmico e apresentados resultados de simulações numéricas realizadas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: l.franke@hotmail.com

² Tecnologista Sênior - Divisão de Mecânica e Controle – DMC/INPE – MCTI.

E-mail: fabiano@dir.inpe.br

³ Pesquisador Titular do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ESTUDO DOS ANÉIS DE ÁRVORES DA REGIÃO SUL DO BRASIL

Luete Amaral Guedes¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq, INPE)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2011, teve como objetivo fazer o estudo dos anéis de árvores da região Sul do Brasil, além de adquirir experiência no uso da metodologia digital de datação cronológica em anéis de árvores e a obtenção de séries temporais das espessuras dos anéis de árvores. Inicialmente foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, logo após iniciou-se a identificação visual dos anéis de Araucárias (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze) com a ajuda de uma lupa binocular o que permite uma melhor identificação dos anéis de crescimento e dos falsos anéis presentes nas amostras. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, após a digitalização das imagens das amostras com um digitalizador de mesa, foi utilizada a metodologia digital TIAA para a obtenção das séries temporais das espessuras dos anéis inteiros de Araucárias, bem como sua datação. Na segunda etapa foi feita a medição separando o lenho tardio do lenho inicial, obtendo três séries temporais (anel inteiro, lenho tardio e lenho inicial). Para próxima etapa será feita a correlação das séries temporais com os dados climatológicos da região de coleta das amostras, com o objetivo de encontrar possíveis sinais de variações no clima que possam ter afetado o crescimento das espessuras dos anéis de árvores.

¹Aluna do curso de Engenharia Florestal – E-mail: luete.guedes@gmail.com

²Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – E-mail: nivaor.rigozo@crs.inpe.br

AValiação DO POTENCIAL SOLAR DO SUL DO BRASIL

Luiz Felipe Kremer¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCTI)
Fernando Ramos Martins² (Orientador – CCST/INPE – MCTI)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

Recursos energéticos renováveis são cada vez mais necessários devido à necessidade da substituição da geração de energia através de combustíveis fósseis, visto que são escassos e emitem grandes quantidades de gases poluentes na Atmosfera. Atualmente no Brasil, o Projeto SONDA (Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais) tem o objetivo de gerar uma base de dados solarimétricos e meteorológicos que atenda a demanda de informações necessárias para a atração de investimentos e a realização de ações efetivas ao desenvolvimento tecnológico e científico para uso de recursos de energia solar e eólica. Portanto, os dados de irradiação solar na superfície coletados pelo Projeto SONDA são utilizados na validação e parametrização das estimativas e previsões fornecidas pelos modelos numéricos. As principais incertezas das estimativas são resultados da variabilidade de aerossóis na Atmosfera, juntamente com incertezas sobre a variabilidade da cobertura de nuvens (Pinker and Laszlo, 1989). Fato que leva o Projeto ter por objetivo avaliar o potencial energético solar no Sul do Brasil, estudando a variação temporal, espacial e a influência de variáveis climatológicas sobre a irradiação solar global incidida sobre a superfície. Os dados analisados são coletados na plataforma SONDA-SMS, em operação no Observatório Espacial do Sul OES/CRS/CCR/INPE-MCTI, em São Martinho da Serra, RS. O Projeto utiliza Redes Neurais Artificiais (RNAs), para criação de modelos que possam ser úteis na previsão de irradiação global para curtos períodos de tempo (máximo de 72h), sendo que, o modelo de RNA utilizado é o *Perceptron* de Múltiplas Camadas (MLP), permitindo usar diversas combinações de variáveis e topologias de MLPs, visando à identificação do melhor conjunto MLP, que represente adequadamente as previsões, realizada através da análise de parâmetros estatísticos e que avaliam o erro entre as previsões fornecidas pelas MLPs e os valores reais obtidos na estação SONDA-SMS. Os resultados preliminares obtidos, utilizando integrais horárias para os tempos de previsão 24h e 48h, tiveram erros RMSE% próximos a 34%, para 72h, erros RMSE% próximos a 39%.

¹ Aluno do Curso de Física Bacharelado da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis CRS/CCR/INPE – MCTI.

E-mail: luiz.kremer@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre – CCST/INPE – MCTI.

E-mail: fernando.martins@inpe.br

³ Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCTI.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DO SUL DO BRASIL

Marco Aurélio Wobeto Meller¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCTI)

Fernando Ramos Martins² (Orientador - CCST/INPE – MCTI)

Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador - CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

A energia proveniente da fonte eólica, ventos, é uma alternativa viável e sustentável para a complementação da matriz energética brasileira. Para viabilizar sua implantação é necessário determinar o potencial eólico para cada região, a partir da análise estatística dos ventos. O Projeto de Pesquisa desenvolvido no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – LRER/CRS/CCR/INPE – MCTI, tem por objetivo avaliar o potencial eólico da Região Central do Rio Grande do Sul, estudar a predominância da direção e a velocidade média dos ventos horizontais, em períodos sazonais e anuais, assim como calcular o comprimento de rugosidade do terreno. Os dados eólicos utilizados nas análises são coletados a partir da estação de referência do projeto SONDA (Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais) localizada no Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra, RS. Os dados são coletados por três anemômetros instalados nas alturas de 10, 25 e 50 metros acima do solo acoplados na torre anemométrica da estação. A série de dados utilizada no estudo compreende o período de Janeiro de 2005 até Dezembro de 2011. Com base nos dados anemométricos construíram-se histogramas, que representam graficamente a frequência de dados em colunas, a rosa dos ventos, que mostra graficamente a frequência dos ventos para cada uma das direções: Norte (N), Sul (S), Leste (L) e Oeste (O) e calculou-se a distribuição de Weibull e seus parâmetros através do programa WasP® - Wind Atlas Analysis and Application Program. As medidas foram agrupadas bimestralmente, obtendo a estatística sazonal dos ventos. A análise revelou predominância de ventos na direção Sudeste (SE) para o Primeiro, Segundo, Quarto e Quinto bimestres, e Nordeste (NE) para o Terceiro e Quarto bimestres. Analisando o anemômetro que esta situado a 25 metros de altitude temos que os valores de densidade de potência (P) são maiores no Terceiro e Quarto bimestres e o fator de escala (A) da distribuição de Weibull foi maior durante o Quarto e Quinto bimestres, enquanto o fator de forma (k) foi maior no Primeiro e Quinto bimestres. As análises de rugosidade (z) do terreno mostram valores demasiadamente altos para as características locais. Dessa forma, há necessidade da ampliação da série de dados, objetivando uma maior confiabilidade dos resultados.

¹Aluno do curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis do CRS. **E-mail: marcowobeto@yahoo.com.br**

²Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – CCST/INPE – MCTI

E-mail: fernando.martins@cptec.inpe.br

³Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCTI

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ESTUDO DAS IMAGENS DIGITAIS DE EJEÇÕES DE MASSAS CORONAIAS

Maria Eduarda Oliveira Pinheiro¹ (UFSM, INPE – CRS, Bolsista CNPq)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (MCT/CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

Ejeções de massa coronal (Coronal Mass Ejection – CME) são expulsões do plasma solar a partir do campo gravitacional do Sol observado na coroa solar. O estudo iniciado em agosto de 2011, foi feito referente ao ano de 1998, o qual foi baixado às imagens das CMEs do site da NASA, registradas pelo coronógrafo Large Angle and Spectroscopic Coronagraph (LASCO) C3 que está a bordo do satélite Solar and Heliospheric Observatory (SOHO). Posterior, foram selecionados 10 eventos dos tipos HALO e Parcial HALO, no qual foi feito um tratamento digital de imagens para que o evento da CME fosse detectado e assim a dinâmica das CMEs (velocidade e aceleração, radial e de expansão lateral) fosse determinada. Os resultados obtidos foram comparados com o do SOHO catalog, da National Aeronautics and Space Administration (NASA), e Solar Eruptive Event Detection System (SEEDS).

¹ Aluno do Curso de Física Bacharelado – E-mail: duuda_2006@hotmail.com

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – E-mail: nivaor.rigozo@crs.inpe.br

NANOSATC-BR1 – APRIMORAMENTO DO PROJETO MECÂNICO ESTRUTURAL & TESTES AMBIENTAIS DE SATÉLITES DA CLASSE CUBESAT

Maurício Ricardo Balestrin¹(UFSM – CRS/CCR/INPE-MCTI,
Bolsista PIBITI/CNPq, INPE)
Antonio Claret Palerosi² (Orientador – LIT/INPE-MCT,)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI).

RESUMO

O trabalho, iniciado em agosto de 2011, tem como objetivo aprimorar estudos do subsistema estrutural do satélite NANOSATC-BR1, com o aprimoramento dos modelos de análise computacional, via Teoria dos Elementos Finitos, além da definição e acompanhamento dos testes ambientais do Modelo de Engenharia do NANOSATC-BR1. As atividades iniciais basearam-se em conceitos gerais sobre o Projeto NANOSATC-BR1, assim como nos estudos dos conceitos básicos de simulação via Métodos dos Elementos Finitos e pesquisa e conhecimento dos trabalhos elaborados anteriormente pelos demais colegas de Laboratório ligados ao CubeSat, atuação na elaboração de documentação e organização (organogramas e fluxos de informação) do Projeto NANOSATC-BR1 junto com o Gerente do Projeto NANOSATC-BR1, acompanhamento a instalação da Estação Terrena de Controle e Rastreamento de satélites da Classe CubeSat, que ocorreu no Prédio Sede do CRS/CCR/INPE – MCTI. Na sequência foram efetuada visita e reuniões técnicas no Laboratório de Integração e Testes - LIT/INPE-MCTI. Atuação nas fases de integração e familiarização com o modelo de voo do NANOSATC-BR1. Foi desenvolvida uma Análise de Missão do Projeto NANOSATC-BR1. Esta sendo desenvolvido e concatenado um Documento do Subsistema Estrutural do NANOSATC-BR1, com o objetivo principal de descrever as propriedades de massa de cada Subsistema, assim como, do Sistema, como um todo, do satélite da classe CubeSat, o NANOSATC-BR1.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecânica, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Antenas e Mecatrônica do CRS. **E-mail: balestrinmr@gmail.com**

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **E-mail: claret@lit.inpe.br**

³ Pesquisador Titular do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais. **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br**

ESTUDO DE DISTÚRBIOS IONOSFÉRICOS PROPAGANTES NA REGIÃO SUL DO BRASIL UTILIZANDO MEDIDAS DE LUMINESCÊNCIA ATMOSFÉRICAS DA REGIÃO F

Michel Baptistella Stefanello¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCTI)

Alexandre Alvares Pimenta² (Orientador – LASER/DAE/CEA/INPE – MCTI)

Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

O trabalho iniciado em agosto de 2011 tem como objetivo principal o estudo de distúrbios ionosféricos propagantes na região F ionosférica utilizando medidas de luminescência atmosférica. Os distúrbios são flutuações na densidade do plasma ionosférico, chamadas de irregularidades de plasma. As irregularidades de plasma podem prejudicar a propagação de ondas eletromagnéticas na ionosfera, interferindo na transmissão de sinais de rádio e em sistemas de posicionamento. É apresentado um estudo da ocorrência dessas irregularidades de plasma durante o período de atividade solar ascendente (setembro de 2011 a junho de 2012). Para a análise das irregularidades de plasma ionosférico foram utilizadas como metodologia as emissões do OI 630 nm, OI 557.7 nm e OI 777.4 nm, que são detectadas com o imageador tipo *all-sky* instalado no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE-MCTI, em São Martinho da Serra, RS, (29,28°S, 53,82°O, dip latitude 18,57°S) na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul.

¹ Aluno do curso de Física Licenciatura – **E-mail: mixelstefanello@hotmail.com**

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **E-mail: pimenta@laser.inpe.br**

³ Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais –
E-mail: njschuch@lacsu.ufsm.br

ASSIMILAÇÃO DE DADOS PARA SISTEMA DE PREVISÃO DA DINÂMICA IONOSFÉRICA

Otávio Rodrigues Machado¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Adriano Petry² (CRS/LCCE/INPE, Orientador)

RESUMO

O trabalho desenvolvido dá continuidade a atividades anteriormente realizadas. Elas abrangeram a elaboração de um Sistema de Previsão da Dinâmica Ionosférica, que simula o comportamento da Ionosfera em três dimensões, prevendo sua distribuição de densidade eletrônica ao longo do dia em função da latitude, longitude e elevação. Esse sistema considera o comportamento particular que a ionosfera apresenta em regiões próximas ao equador magnético, que cruza nosso país, apresentando melhorias na modelagem em comparação a sistemas similares já desenvolvidos para outras partes do mundo. A primeira etapa do trabalho focou a compreensão dos softwares desenvolvidos e documentação, em língua inglesa, dos arquivos-fonte da aplicação, de forma a permitir que futuros projetos possam ser mais facilmente desenvolvidos a partir do sistema existente, além de aprofundar o entendimento e facilitar o manuseio das ferramentas desenvolvidas previamente. A etapa atual do trabalho visa a compreensão de técnicas relacionadas à Assimilação de Dados, incluindo seus algoritmos e métodos. Essa etapa é necessária na utilização de um sistema de previsão, pois é capaz de agregar dados observacionais em tempo real, aumentando a qualidade da previsão. Para o caso ionosférico, os principais instrumentos que fornecem dados para assimilação são as Ionossondas, estações de GPS e Satélites.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação – **E-mail: otavio@inf.ufsm.br**

² Tecnologista do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – **E-mail: adriano.petry@crs.inpe.br**

VARIÁVEIS ATMOSFÉRICAS VERSUS RADIAÇÃO SOLAR

Paulo Ernesto Marchezi¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI, Bolsista PRAE/UFSM)

Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

Fernando Ramos Martins³ (Co-Orientador – CCST/INPE – MCTI)

Enio Bueno Pereira⁴ (Co-Orientador – CCST/INPE – MCTI)

RESUMO

Atualmente, o cenário energético Brasileiro indica a crescimento da adoção de fontes alternativas de energia limpas e renováveis, como a solar e eólica. O trabalho visa analisar o impacto das plumas de aerossóis lançados à atmosfera sobre a irradiação solar que incide na superfície da região central do estado do Rio Grande do Sul. Partículas de aerossóis na atmosfera modificam o balanço radioativo terrestre, visto que absorvem e/ou refletem a radiação solar. As partículas podem ser provenientes de processos naturais ou produzidas pela ação humana, como queima de biomassa e emissão de poluentes industriais e urbanos. O estudo limita-se à análise de dias de céu claro a fim de eliminar as incertezas associadas com a influência da nebulosidade sobre a irradiação solar na superfície. A seleção dos dias de céu claro é realizada através da análise e qualificação de dados de irradiação solar global e difusa. A irradiação solar global é medida por um piranômetro CM21 (Kipp & Zonen) e a irradiação difusa é medida pelo Piranômetro CM22 (Kipp & Zonen) acoplado a um rastreador solar que oculta o sensor da exposição à radiação direta incidente. Os sensores estão instalados na Estação de Referência SONDA – SMS, localizada no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE – MCTI, em São Martinho da Serra, RS, Brasil. Os dados de profundidade ótica dos aerossóis (AOT) foram obtidos pela rede AERONET, disponibilizados através do site da NASA (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov>). Foram desenvolvidos modelos empíricos por regressão polinomial relacionando a razão entre a irradiação solar global em superfície e no topo da atmosfera (K_t), com as medidas diárias de AOT coletadas na estação de referência SONDA – SMS.

¹ Aluno do Curso de Química Licenciatura da UFSM, vinculado ao LACESM/CT-UFSM, atuando no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis CRS/CCR/INPE – MCTI.

E-mail: paulo.marchezi@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCTI.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

³ Pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre – CCST/INPE – MCTI.

E-mail: fernando.martins@inpe.br

⁴ Pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre – CCST/INPE – MCTI.

E-mail: enio.pereira@inpe.br

ESTUDO DAS IMAGENS DIGITAIS DE EJEÇÕES DE MASSA CORONAIAS

Ricardo Luiz Paul¹ (UFSM, INPE – CRS, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (MCTI/CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

No estudo das Ejeções de Massa Coronal, do inglês Coronal Mass Ejections (CMEs), foram feitas as análises das imagens digitais do ano de 1999. O estudo das imagens digitais de Ejeções de Massa Coronal tem o objetivo de identificar esse fenômeno ocorrido na atmosfera solar através de imagens digitais, do tipo C3, obtidas pelo coronógrafo Large Angle and Spectrometric Coronagraph (LASCO), que está a bordo do satélite Solar and Heliospheric Observatory (SOHO). O estudo inicial consiste em coletar as imagens e selecioná-las para o tratamento digital. Após o procedimento inicial, deve ser detectada a CME na imagem, analisada e se for possível, iniciar a filtragem da imagem conservando somente a CME para estudo de sua dinâmica. Por fim, são comparados os resultados obtidos das dinâmicas das CMEs com os resultados gerados pelo SOHO Catalog, da National Aeronautics and Space Administration (NASA).

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação – **E-mail: rpaul@inf.ufsm.br**

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **E-mail: nivaor.rigozo@crs.inpe.br**

ESTUDO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE INTERPOLAÇÃO DE KRIGING

Rubens Andreas Sautter¹ (UFSM, Bolsista PCI, INPE),
Adriano Petry² (CRS/INPE, Orientador).

RESUMO

A interpolação de dados observados ou simulados é importante em diversas áreas, incluindo a de previsão de fenômenos físicos e atmosféricos. Um dos métodos de interpolação geoestatística mais importante, utilizado em muitos trabalhos científicos, é o método de interpolação de Kriging. O trabalho, ainda em andamento, pretende adequar o método de Kriging para processamento em cluster e será utilizado no sistema de previsão diário da dinâmica da ionosfera terrestre. A implementação deste método inicia com a criação de um semi-variograma para os dados simulados disponíveis, considerando três dimensões. Um semi-variograma é um gráfico que correlaciona a semi-variância, em uma direção, e sua respectiva distância. Para esse estudo foi considerada a direção norte-sul e analisado, em cada ponto, distâncias fixas entre zero e quatro mil quilômetros. A semi-variância entre dois pontos, a uma dada distância avaliada, é calculada pelo quadrado da diferença dos valores nos pontos avaliados. No caso estudado, são utilizados valores de concentração eletrônica. Esta análise de correlação entre os pontos, de mesma direção, foi dividida em faixas para que possa ser processada em clusters de computadores, reduzindo o tempo necessário de processamento. Para realizar esses cálculos foi desenvolvido um programa na linguagem C++, e os gráficos resultantes serão analisados utilizando o software Scilab. Como resultado do semi-variograma espera-se uma curva crescente com valor máximo que representa a distância máxima de influência de um determinado ponto para ser considerado na interpolação.

¹Graduando do Curso de Ciência da Computação – E-mail: rsautter@inf.ufsm.br

²Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – E-mail: dr.adriano.petry@gmail.com

DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA MEDIDAS GEOMAGNÉTICAS DE BAIXO RUÍDO NO SOLO E ABORDO DE NANOSATÉLITES CIENTÍFICOS – CUBESATS

Tális Piovesan¹(UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCTI)
Severino Luiz Guimarães Dutra² (Orientador – DGE/CEA/INPE – MCTI)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

O planeta Terra é circundado por um campo magnético. Ele está presente em distâncias tão grandes quanto centenas de raios terrestres, se origina nas correntes elétricas que circulam no núcleo externo do planeta e apresenta também contribuições do material magnetizado da crosta e das correntes existentes no geoespaço e das induzidas no solo. Sua intensidade não é uniforme ao redor da Terra e na região sul do Brasil está situada a Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS), lugar onde o campo geomagnético tem sua menor intensidade. Magnetômetros são os instrumentos utilizados para monitorar o campo geomagnético, usualmente as componentes H , D , Z . As medidas obtidas são fundamentais para o estudo dos fenômenos originados pela interação Sol-Terra – como aqueles decorrentes da atividade solar (ejeção de massa coronal, entre outros), o que altera substancialmente o estado da magnetosfera terrestre – e importantes em várias aplicações espaciais. Este projeto tem por objetivo o desenvolvimento no Laboratório de Eletrônica do CRS/CCR/INPE-MCTI de magnetômetros de núcleo saturado (*fluxgate*), com obtenção de suas características e circuitos elétricos e posterior aplicações espaciais, como o modelo International Geomagnetic Reference Field (IGRF) e propagação na órbita e aquisição de vetores de posicionamento do Sistema de Controle de Atitude e Órbita Espacial em Nanosatélites da Classe CubeSat, do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT-UFSM, atuando no Laboratório de Eletrônica do CRS/CCR/INPE – MCTI. **E-mail: talispiovesan@gmail.com**

² Pesquisador da divisão de Geofísica – DGE/CEA/INPE – MCTI. **E-mail: dutra@dge.inpe.br**

³ Pesquisador Titular Sênior do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCTI.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS MAIS AFETADOS PELAS ESTIAGENS

Joceli Augusto Gross¹ (INPE/CRS/GEODESASTRES-SUL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Tania Maria Sausen² (INPE/CRS/GEODESASTRES-SUL, Orientadora)

RESUMO

O presente trabalho visa analisar, com o apoio de geotecnologias, a relação entre os municípios gaúchos mais afetados pelas estiagens e as suas condições socioeconômicas. Entre os desastres naturais considerados, atualmente, de maior ocorrência e impacto no mundo estão às estiagens. Estas são caracterizadas por apresentar déficit ou ausência de precipitação em período prolongado de tempo, comprometendo as reservas hidrológicas e causando prejuízos à agricultura, a pecuária e conseqüentemente a sociedade, tanto rural como urbana. Os decretos de situação de emergência dos municípios atingidos pela estiagem foram obtidos no *site* da Defesa Civil-RS, e os dados socioeconômicos no IBGE. As variáveis socioeconômicas analisadas referem-se ao PIB municipal, população residente, rendimento nominal mensal e principais culturas agrícolas. Os municípios afetados foram hierarquizados de acordo com o número de decretos emitidos no período de 2000 a 2010 obtendo-se oito classes distintas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 registros de decretos de estiagem) com auxílio do *Software* SPRING. Do total de 496 municípios do Estado, apenas 42 não decretaram situação de emergência em decorrência da estiagem durante o período analisado. O maior número de decretos de situação de emergência foi emitido pelos municípios de Seberi e São Borja, ambos com 8 decretos registrados. Estes têm em comum a agropecuária com parcela significativa no PIB municipal e soja e milho, dentre suas culturas agrícolas principais. De maneira geral a estiagem é registrada com maior frequência na região Norte e Noroeste do Estado. As regiões Sul e Sudoeste do Estado, além de serem grandes produtores de arroz, destacam-se também na produção de soja e milho. Evidencia-se que o elevado número de decretos emitidos por alguns municípios situados nessas regiões se deve ao setor agropecuário. Verificou-se também, que a maioria da população dos municípios do Estado apresenta rendimento nominal mensal na faixa entre 0 e 1 salário, o que evidencia o baixo poder aquisitivo da mesma, sendo que esta renda provém em sua maioria da prestação de serviços e do setor agropecuário. Portanto, a estiagem representa no Rio Grande do Sul um dos desastres naturais de maior impacto das últimas décadas, principalmente, naqueles municípios que possuem sua economia voltada ao setor agropecuário e produtores de soja e milho.

¹ Aluno do Curso de Geografia Bacharelado - E-mail: beethoven_joce@hotmail.com;

² Dra. Coordenadora do Geodesastres-Sul - E-mail: tania.sausen@crs.inpe.br

ESTUDO DE ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS UTILIZANDO OBSERVAÇÕES DE SATÉLITES E OBSERVAÇÕES DE RAIOS CÓSMICOS

Tiago Bremm¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI, Bolsista PIBIC/CNPq)

Alisson Dal Lago² (Orientador – DGE/CEA/INPE – MCTI)

Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

O Projeto tem como objetivo geral estudar as diferentes estruturas interplanetárias provenientes do Sol e analisar suas interações com os raios cósmicos detectados pelo Detector Multidirecional de Muons – DMM. Entre as principais estruturas estudadas estão as Ejeções de Massa Coronais - CMEs (*Coronal Mass Ejections*), as quais possuem campo magnético tipicamente mais intenso que o normal do Vento Solar. Ao interagirem com a Magnetosfera da Terra podem ocasionar fortes flutuações do Campo Magnético Terrestre, denominadas Tempestades Geomagnéticas. As Tempestades Geomagnéticas são responsáveis por inúmeros danos aos sistemas de posicionamento e comunicação por satélites e transmissão de energia elétrica, além de satélites e estações espaciais. A principal característica de uma Tempestade é um decréscimo na componente H (horizontal) do campo geomagnético durante cerca de algumas dezenas de horas. Em decorrência de seu campo magnético, as estruturas bloqueiam a passagem de partículas carregadas, como os raios cósmicos galácticos (primários), causando geralmente um decréscimo na contagem das partículas na superfície da Terra. Os Muons são decorrentes do decaimento dos raios cósmicos primários com os constituintes da atmosfera terrestre, atingindo a Terra de forma isotrópica. Quando há uma tempestade geomagnética ocorre um decréscimo na contagem dessas partículas, denominado decréscimo de Forbush. Portanto, o Projeto se concentra em: examinar dados de campo magnético e parâmetros de plasma obtidos através do satélite ACE – NASA (*Advanced Composition Explorer*), que orbita o ponto Lagrangeano interno (L1) do Sistema Sol-Terra, visando principalmente calcular as pressões cinética e magnética das estruturas a fim de se obter o parâmetro beta, que relaciona as pressões através da razão entre elas. Em paralelo, o Projeto prevê um estudo com as observações de raios cósmicos (muons), efetuadas com o Detector Multidirecional de Muons, instalado no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE-MCTI.

¹Aluno do Curso de Física Licenciatura da UFSM vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: tiago.bremm@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador Titular da DGE/CEA/INPE – MCTI. **E-mail: dallago@dge.inpe.br**

³Pesquisador Titular do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ESTUDOS DO PLASMA IONOSFÉRICO NA REGIÃO DA ANOMALIA GEOMAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL – AMAS

Lucas Camponogara Viera¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI,
Bolsista PIBIC/CNPq)
Polinaya Muralikrishna² (Orientador – DAE/CEA/INPE – MCTI)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

O Projeto tem dois objetivos específicos. O primeiro objetivo é através do uso dos equipamentos integrantes: Riômetro Imageador e Riômetro de um canal, da rede SARINET (do inglês: *South American Riometer Network*) que possui uma estação instalada no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CCR/INPE – MCTI, em São Martinho da Serra, RS, estudar as interações Sol-Terra, a pesquisa da precipitação de partículas na Anomalia Magnética do Atlântico Sul – AMAS e a dinâmica e geometria da AMAS em função da atividade geomagnética, a partir de observações da variação da absorção ionosférica de ondas de rádio de origem cósmica. O segundo objetivo é o monitoramento a longo prazo da atividade solar para o estudo da região da AMAS, utilizando a rede de receptores SAVNET (do inglês: *South American VLF Network*), que utiliza as propriedades de rádio propagação de ondas VLF (do inglês: *Very Low Frequency*, 3 - 30 kHz). As atividades de estudo, desenvolvimento da pesquisa, redução, análise e interpretação de dados, são realizadas no Laboratório de Sondagem Ionosférica e Atmosfera Neutra Terrestre – LSIANT do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCTI, em Santa Maria, RS. A coleta de dados experimentais possibilita estabelecer a relação entre a absorção ionosférica do ruído cósmico e o fluxo de partículas energéticas observada nesta região. Resultados de absorção ionosférica e de ruído cósmico são apresentados.

¹Aluno do Curso de Física Bacharelado UFSM vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: lucas.camponogara@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador Titular Sênior III da DAE/CEA/INPE – MCTI. **E-mail: murali@dae.inpe.br**

³Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

SISTEMA LOFAR - NÍVEL DE RÁDIO INTERFERÊNCIA NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL EM SÃO MARTINHO DA SERRA NA FAIXA DE 10-240 MHz

Leonardo Zavareze da Costa¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI – Bolsista PIBIC)

Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCTI)

Natanael Rodrigues Gomes³ (Co-Orientador – DELC-LACESM/CT – UFSM)

Andrei Piccinini Legg⁴ (Co-Orientador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCTI)

RESUMO

O Projeto de Pesquisa visa continuar as atividades do Programa de Monitoramento do Nível da Rádio Interferência, na região do Observatório Espacial do Sul OES/CRS/CCR/INPE – MCTI (OES: 29,4° S, 58,3° W), em São Martinho da Serra, RS. Considerando resultados de monitoramentos anteriores, verifica-se que o sítio do OES foi qualificado como apto para receber arranjos interferométricos semelhantes aos utilizados no projeto holandês, Low Frequency ARray (LOFAR), que é projetado para cobrir a faixa de frequências de 10-240 MHz. Baseado nestes fatos, foi desenvolvido um radiointerferômetro de baixo custo com base nos conceitos do LOFAR *Prototype Station* (LOPES). O radiointerferômetro é composto por duas antenas ativas, um receptor analógico de rádio frequência e um correlacionador digital. O arranjo construído trabalha na faixa de 20 a 80 MHz e está em fase de testes no OES. Está previsto um aumento no número das antenas, que será possível com o aprimoramento do correlacionador digital utilizado. Outro objetivo é desenvolver, para o radiointerferômetro, um sistema de recepção digital que, em comparação com o atual sistema analógico, trará como vantagens: a possibilidade de um melhor processamento do sinal recebido, permitindo reduzir o ruído presente no sinal, bem como, uma redução no número de componentes eletrônicos do sistema. O trabalho apresenta o funcionamento do circuito da antena, receptor, correlacionador e as novas propostas de aperfeiçoamento para o interferômetro do OES.

¹ Aluno do Curso de Física - Licenciatura, UFSM. **E-mail: lcosta@lacesm.ufsm.br**

² Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais. **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br**

³ Prof. Dr. Depto. Eletrônica e Computação DELC/CT – UFSM e Pesquisador do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM. **E-mail: natanael@lacesm.ufsm.br**

⁴ Professor Adjunto I da UFSM. **E-mail: andrei.legg@gmail.com**

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE FRENTE À IMPLEMENTAÇÃO DE NOVA PROPOSTA DO CÓDIGO FLORESTAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO PARDO E SANTA MARIA, RIO GRANDE DO SUL

Jéssica Machado Bortolato (UNIFRA, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)¹
Dra. Tania Maria Sausen (Orientadora, CRS/ INPE-MCT)²

RESUMO

A pesquisa teve início em 2011, utilizando ferramentas, como sistemas de informações geográficas (SIG), junto com técnicas de geoprocessamento, para delimitação de Áreas de Preservação Permanente, geração de mapas temáticos, da bacia hidrográfica do Rio Santa Pardo e Rio Santa Maria, fornecendo assim subsídios para a fiscalização da Lei do Código Florestal vigente e da Proposta para o Novo Código Florestal. O trabalho realizado em 2011 tratou o estudo completo da delimitação de Áreas de Preservação Permanente para a bacia hidrográfica do Rio do Pardo, sendo então o diferencial da pesquisa 2012 a área de abrangência do mesmo. A bacia hidrográfica do Rio Santa Maria, localiza-se na fronteira sudoeste do Rio Grande do Sul, cobrindo seis municípios: Rosário do Sul, Cacequi, Santana do Livramento, Dom Pedrito, São Gabriel, Lavras do Sul, nasce ao nordeste do município de Dom Pedrito, tem sua foz no rio Ibicuí, e desemboca no rio Uruguai. Situa-se entre as coordenadas 29°47' e 31°36' de latitude Sul e 54°00' e 55°32' de longitude Oeste, sua área é de aproximadamente 15.754 km², equivalente a 5,6% da área total do estado e sua população é de, aproximadamente, 186.116 habitantes. No primeiro mês a pesquisa foi voltada para o melhor conhecimento dos sistemas de informações geográficas e também para busca de informações, como clima e atividades econômicas sobre a área de estudo. A etapa seguinte foi de aquisição das imagens, para esta área foram necessárias duas cenas do sensor TM do satélite Landsat 5, adquiridas da órbita/ponto 223/081 e 223/082 da data de 03/05/2011, o sistema que está sendo utilizado para o processamento das imagens, formação do banco de dados e futura geração dos mapas temáticos foi o Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas SPRING, versão 4.3.3. As imagens do satélite *Landsat 5* do sensor *TM* foram transformadas para o formato .grb e registradas com pontos de controle, obtendo um erro aceitável de menos de um pixel, após iniciou-se a segmentação através do método de crescimento de regiões e em seguida procedeu-se a classificação da imagem, do tipo supervisionada através dos classificadores por regiões pelo algoritmo fundamentado na medida da distância de Bhathacharya, obtendo assim o mapa de uso e cobertura do solo da área em estudo. A bacia do rio Santa Maria é caracterizada por ter grandes áreas dedicadas à irrigação do arroz, algumas cidades da bacia às vezes têm seus abastecimentos afetados nos períodos de irrigação, devido a grande quantidade de água demandada para esse cultivo. Existem também, atividades referentes à pecuária, extração de areia e ao uso recreativo das águas, com diversos balneários públicos. As próximas etapas da pesquisa são: a análise numérica do mapa de uso e cobertura do solo, delimitação das áreas de preservação permanente segundo Código Florestal vigente, delimitação das áreas de preservação permanente segundo Projeto de Lei n° 30/2011, além de identificar as diferenças e estado de conservação das áreas de preservação permanente.

1 Aluna do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. **Email:** jessicambgat@hotmail.com

2 Orientadora de Observação da Terra do *Centro Regional Sul* de Pesquisas Espaciais. **Email:** tania.sausen@crs.inpe.br

ESTUDO DIGITAL DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES

Vanessa Silva Moreira¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq, INPE)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

A espécie florestal estudada foi a *Araucaria angustifolia*, a qual possui anéis anuais de crescimento bem visíveis, o que possibilita a identificação dos mesmos. Os anéis em árvores mostram possíveis ocorrências de perturbações passadas, antrópicas ou não e relações clima-crescimento. Sabe-se que cada anel corresponde à quantidade de madeira produzida em um ano, eles são estruturas anatômicas do xilema secundário que observadas em corte transversal possuem círculos concêntricos ao redor da medula relacionados com o tronco. Esta quantidade pode ser proporcional às variações de temperatura, das chuvas, de exposição ao Sol, entre outros parâmetros. O objetivo deste trabalho foi fazer o estudo digital dos registros naturais em anéis de árvores coletadas na Floresta Nacional de Chapecó - SC foram estudadas num total de 52 amostras de *Araucaria angustifolia*. Além de adquirir experiência no uso da metodologia digital de datação cronológica em anéis de árvores e a obtenção de séries temporais das espessuras dos anéis de árvores. As medidas de séries temporais das espessuras e das densidades dos anéis pela análise de imagens têm um grande potencial nas análises dos anéis de árvores. Neste projeto foi aplicada uma metodologia de análise de imagem, desenvolvida no grupo de pesquisa Geofísica Espacial por Análise de Registros Naturais (GEONAT), no qual foi desenvolvido este projeto, que determina com eficiência a espessura dos anéis de árvores. Este método é vantajoso por ser simples e prático, pois utiliza apenas um computador, um digitalizador de imagens de mesa de alta resolução e um software de programação. A análise das amostras foi feita primeiramente com o auxílio de uma lupa binocular que permite uma melhor identificação dos anéis de crescimento. Após a identificação dos anéis foi feita a digitalização das imagens das amostras de árvores, com um digitalizador de mesa para efetuar a determinação das suas espessuras. Para isso, utilizou-se a ferramenta computacional Image Tool para a determinação das espessuras dos anéis, de cada amostra digitalizada, e obtenção de suas séries temporais. Por fim foi utilizada a ferramenta computacional para gerar os gráficos de cada série temporal da espessura dos anéis obtida das amostras, com suas respectivas cronologias, a fim de verificar o comportamento, tendência de crescimento dos anéis em função do tempo, em anos. Permitindo assim uma melhor datação cronológica das amostras.

¹ Aluna do curso de Engenharia Florestal – **E-mail: vaflorestal@yahoo.com.br**

² Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – **E-mail: nivaor.rigozo@crs.inpe.br**