



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Ministério da
Ciência e Tecnologia



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

SICCRS-2011

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CRS

**15 E 16 DE JUNHO
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*



60 ANOS

AGRADECIMENTOS

A Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do CRS, Os Organizadores do SICCRS 2011, 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 senhora Elenir Ávila e Carina Viana Quevedo 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. **ADELTON PRESTES** - ESTUDO DIGITAL DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES E TRABALHO DE CAMPO 6
2. **EWERTHON CEZAR SCHIAVO BERNARDI** - CRIAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IJUÍ COMO SUPORTE A ESTUDOS DE DESASTRES NATURAIS 7
3. **FERNANDO ROSSATO** - ANÁLISE DE FLUXOS DE CALOR ENTRE A ATMOSFERA E O OCEANO NO ATLÂNTICO SUL..... 8
4. **JEAN JARDEL DE MOURA RIBAS** - PESQUISA GEOESPACIAL E DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO PROTÓTIPO DE RÁDIOINTERFERÔMETRO NOS MOLDES DO LOFAR EUROPEU PARA O OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL 9
5. **LUIZ ANTONIO GONÇALVES RODRIGUES JUNIOR** - PESQUISA EM GESTÃO TECNOLÓGICA & ADMINISTRATIVA, CIÊNCIA E SOCIEDADE – INSTITUCIONALIZAÇÃO DO CRS 10
6. **BRUNO DEPRÁ** - ESTUDO DOS CAMPOS SULINOS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA ATRAVÉS DE DADOS E TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO 11
7. **GUSTAVO RODRIGUES TONIOLO** - ANÁLISE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO VACACAÍ-VACACAÍ MIRIM 12
8. **MANOELA SACCHIS LOPES** - TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADAS AO ESTUDO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JACUÍ 13
9. **VANESSA SILVA MOREIRA** - ESTUDO DIGITAL DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES 14
10. **ANDRÉ GRAHL PEREIRA** - ASSIMILAÇÃO DE DADOS UTILIZANDO NEUROEVOLUÇÃO AO MODELO DO ATRATOR DE LORENZ 15
11. **CRISTIANO REIS DOS SANTOS** - DADOS OBSERVACIONAIS PARA ASSIMILAÇÃO DE DADOS NA PREVISÃO DO CONTEÚDO ELETRÔNICO IONOSFÉRICO 16
12. **GIULIANO DAMIÃO** - ESTUDO DAS IMAGENS DIGITAIS DE EJEÇÕES DE MASSA CORONAIS 17
13. **MIRIAM PIZZATTO COLPO** - CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE CENTRALIZAÇÃO E ACESSO A DADOS EÓLICOS E SOLARES 18
14. **ÂNDREI CAMPONOGARA** - DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO TERRENA (ET) PARA O NANOSATÉLITE CIENTÍFICO BRASILEIRO – NANOSATC – BR 19

15. EDUARDO ESCOBAR BÜRGER - INTERFACE LANÇADOR/CUBESAT PARA O PROJETO NANOSATC-BR	20
16. FERNANDO LANDERDAHL ALVES - PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS ELETROMECCÂNICAS DE MOVIMENTAÇÃO DE ANTENAS	28
17. LEONARDO ZAVAREZE DA COSTA - INTRODUÇÃO AS TECNOLOGIAS APLICADAS A PROTÓTIPOS ESPACIAIS: GEOFÍSICA ESPACIAL – AERONOMIA	28
18. LUCAS LOPES COSTA - DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO DE BORDO DE GERENCIAMENTO DE DADOS PARA O CUBESAT NANOSATC-BR	28
19. TÁLIS PIOVESAN - DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA MEDIDAS GEOMAGNÉTICAS DE BAIXO RUÍDO ABORDO DE SATÉLITES CIENTÍFICOS - MAGNETÔMETRO DE NÚCLEO SATURADO	28
20. 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	28
21. JOSÉ PAULO MARCHEZI - VARIAÇÃO COM O CICLO SOLAR DAS PULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS DE PERÍODOS LONGOS (1.0 – 10 MHZ) NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL – AMAS	28
22. LUCAS CAMPONOGARA VIERA - ESTUDOS DO PLASMA IONOSFÉRICO NA REGIÃO DA ANOMALIA GEOMAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL – AMAS	28
23. LUCAS LOURENCENA CALDAS FRANKE - INTERFERÊNCIA DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA NO COMPORTAMENTO DE MAGNETÔMETROS EM CUBESATS - ESTUDOS DO CONTROLE TÉRMICO	28
24. MICHEL BAPTISTELLA STEFANELLO - ESTUDO DE DISTURBIOS IONOSFÉRICOS PROPAGANTES NA REGIÃO F USANDO TÉCNICAS ÓTICA E DE RÁDIO NA REGIÃO SUL DO BRASIL	28
25. ALEXANDRE CERETTA DALLA FAVERA - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DO SUL DO BRASIL	30
26. ROGER HATWIG DE LIMA - ESTUDO DE ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS UTILIZANDO OBSERVAÇÕES DE SATÉLITES E OBSERVAÇÕES DE RAIOS CÓSMICOS	31

27. JULIANO RAFAEL ANDRADE - SISTEMA LOFAR – NÍVEL DE RÁDIO INTERFERÊNCIA NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL EM SÃO MARTINHO DA SERRA NA FAIXA DE 10-240MHZ	32
28. LUIZ FELIPE KREMER - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL SOLAR DO SUL DO BRASIL	33
29. EDUARDO WEIDE LUIZ - ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA NEBULOSIDADE E VARIÁVEIS AMBIENTAIS SOBRE A INCIDÊNCIA DE IRRADIAÇÃO	34
30. NATÁLIA MACHADO CRESPO - ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DOS EVENTOS DE EFEITOS SECUNDÁRIOS DO BURACO DE OZÔNIO ANTÁRTICO SOBRE O SUL DO BRASIL	35
31. PAULO ERNESTO MARCHEZI - ESTUDO DAS VARIÁVEIS ATMOSFÉRICAS VERSUS RADIAÇÃO SOLAR	36
32. ELENICE KALL - INFLUÊNCIA DO OZÔNIO ANTÁRTICO SOBRE O SUL DO BRASIL EM 2009	37
33. NAIARA TATIANE HUPFER - ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA BIOLÓGICAMENTE ATIVA NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL	38
34. ANDERSON HENRIQUE HENRIQUES COELHO - ANÁLISE PRELIMINAR DE DADOS METEO-OCEANOGRÁFICOS NA ILHA DECEPTION, ARQUIPÉLAGO DAS SHETLAND DO SUL, ANTÁRTICA	39
35. NÓRTON FRANCISCATTO DE PAULA - ANÁLISE ESTATÍSTICA DE SÉRIES TEMPORAIS DE DADOS PROVENIENTES DE SENSORES REMOTOS E REANÁLISES NA REGIÃO DO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE	40
36. RAFAEL AFONSO DO NASCIMENTO REIS - ESTRUTURA TERMAL DO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE DESCRITA A PARTIR DE DADOS OBSERVACIONAIS DE XBTS	41
37. MARIANA BORBA TREVISAN - ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS E DE COMPORTAMENTO ANIMAL NO OCEANO AUSTRAL OBTIDOS A PARTIR DE PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS (PCDS) INSTALADAS EM MAMÍFEROS MARINHOS	42
38. NATÁLIA HUBER DA SILVA - Variáveis oceanográficas em principais locais de forrageio de <i>Mirounga leonina</i> L. (Carnivora: Phocidae) a partir de plataformas de coleta de dados (PCDs)	43

ESTUDO DIGITAL DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES E TRABALHO DE CAMPO

Adelton Prestes¹ (UFSM, bolsista FAPERGS, INPE)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (CRS/INPE, orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi fazer o estudo digital dos registros naturais através da ferramenta computacional TIIAA(tratamento interativo de imagens de anéis de árvores) para obtenção das séries temporais das espessuras dos anéis de crescimento das árvores, para obter a cronologia das amostras, além de como planejar e realizar um trabalho de campo. Nos estudos dos anéis de crescimento de árvores é possível identificar as mudanças climáticas, dentre outras. Diante disso, a espécie que foi escolhida para a realização deste trabalho foi a Araucária (*Araucária angustifolia*) devido a ela apresentar entre outras características, longevidade, anéis de crescimento claramente demarcados, podendo ser observados a olho nu ou com uma lupa binocular (para os anéis muito próximos) e por serem de formação anual possibilitando assim estimar a idade das árvores de uma maneira precisa. Os métodos utilizados para coleta das amostras foram o destrutivo e o não destrutivo. O sistema utilizado na obtenção das imagens é composto por um micro computador de alto desempenho e um digitalizador de mesa de alta resolução. As resoluções de obtenção das imagens, pelo digitalizador de mesa, são determinadas conforme a proximidade entre os anéis, ou seja, as amostras que apresentem anéis muito próximos uns dos outros, utiliza-se uma resolução alta, acima de 1000 dpi, e as amostras que tinham os anéis mais afastados utiliza-se resoluções abaixo de 1000 dpi. Depois de digitalizadas as amostras, foram utilizados os softwares Image Tool, para medir as espessuras dos anéis, e por fim o software Origin 7 para gerar os gráficos de cada série temporal, espessura x tempo.

¹Aluno do curso de engenharia florestal – E-mail: adeltonprestes@bol.com.br

²Pesquisador do centro regional de pesquisas espaciais – E-mail: nivaor.rigozo@crs.inpe.br

CRIAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IJUÍ COMO SUPORTE A ESTUDOS DE DESASTRES NATURAIS

Ewerthon Cezar Schiavo Bernardi¹ (UNIFRA, Bolsista PROBIC/FAPERGS, INPE)

Tania Maria Sausen² (Pesquisadora do INPE CRS/, GEODESASTRES-SUL,
Orientadora)

Roberta Araujo Madruga³ (Bolsista PCI/CNPq, GEODESASTRES-SUL, Co-orientadora)

RESUMO

Desastres naturais vêm ocorrendo mais frequentemente e com maior intensidade nos últimos anos, principalmente em função de ações antrópicas, como uso e ocupação inadequados do solo, extração de vegetação nativa e intenso crescimento urbano desordenado. Pesquisas e estudos indicam a ocorrência de eventos naturais no estado do Rio Grande do Sul, deixando dezenas de municípios em situação de emergência ou calamidade pública e acarretando em prejuízos econômicos, além de contribuir para proliferação de doenças e prejudicar o fornecimento de produtos alimentícios e medicinais. O impacto causado por um evento natural pode ser de grande magnitude a ponto de causar destruição tanto em áreas urbanas quanto em áreas de cultivos agrícolas. Neste sentido, considerando a problemática econômica e social que um evento natural pode provocar, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver um banco de dados para suporte a estudos de desastres naturais na bacia hidrográfica do rio Ijuí, Rio Grande do Sul, a partir de dados do sensor SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*). A bacia hidrográfica do rio Ijuí situa-se na região do planalto riograndense ao noroeste do estado do Rio Grande do Sul, abrangendo total ou parcialmente trinta e oito municípios. A escolha dos dados do sensor SRTM se deu, principalmente, em função da facilidade de acesso, da gratuidade das imagens e da utilização deles em estudos de relevo. Os dados do sensor SRTM foram obtidos na página eletrônica da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e processados no aplicativo SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) na versão 5.1.7. Foram gerados mapas referentes à declividade e hipsometria da bacia hidrográfica em estudo, bem como sua delimitação e extração da rede de drenagem. Desta forma, os produtos que compõem o banco de dados são importantes ferramentas que podem auxiliar na elaboração de políticas públicas para a prevenção e redução dos danos causados por eventos naturais, pois, por exemplo, a partir da análise espacial dos cursos hídricos, da hipsometria e da declividade do terreno é possível delimitar áreas suscetíveis a escorregamentos, inundações e alagamentos. Todavia, para elaboração de um banco de dados mais consistente é indicado incluir outras variáveis, tais como dados referentes à geologia, classes de solos, distribuição de precipitação pluviométrica, capacidade de infiltração de água e uso e ocupação do solo.

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

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

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

ANÁLISE DE FLUXOS DE CALOR ENTRE A ATMOSFERA E O OCEANO NO ATLÂNTICO SUL

Fernando Rossato¹ (UFSM, Bolsista FAPERGS)
Ronald Buss de Souza² (CRS-INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar a interação existente entre o oceano e a atmosfera na região de encontro entre as águas quentes da Corrente do Brasil (CB) e frias da Corrente das Malvinas (CM), denominada Confluência Brasil-Malvinas (CBM). Essa região é considerada uma das mais energéticas do oceano global em virtude dos grandes gradientes laterais termais da temperatura da superfície do mar (TSM). A interação entre essas duas massas de águas distintas e a atmosfera pode ser descrita através da análise dos fluxos de calor latente e sensível entre o oceano e a atmosfera. Como parte integrante do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), desenvolveu-se o projeto INTERCONF, que estuda a interação oceano-atmosfera na região da Confluência Brasil-Malvinas para realizar observações meteo-oceanográficas *in situ* ao longo da derrota do Navio de Apoio Oceanográfico (NApOc.) Ary Rongel na ida, entre Rio Grande e a Antártica desde 2004. Estas observações são realizadas sempre nos meses de outubro-novembro. Dados de satélites e de observações *in situ* com radiossondas e perfiladores oceânicos do tipo XBTs são usados para investigar a modulação da camada limite atmosférica pelos campos de TSM na região de estudo. O trabalho apresentado aqui é uma análise preliminar dos dados obtidos durante a Operação Antártica 29, entre 4 de dezembro de 2010 e 17 de março de 2011. Os dados demonstram o que outros autores encontraram na escala sinótica em anos anteriores para a mesma região: os fluxos de calor, principalmente latente, são sempre maiores no lado quente da CBM. O parâmetro de estabilidade medido pela diferença entre a TSM e a temperatura do ar mostra que no lado quente da CBM a camada limite atmosférica é geralmente menos estável em comparação com o lado frio, dominado pelas águas da CM.

¹Aluno do Curso de Meteorologia – E-mail: rossato.fernando@hotmail.com

²Pesquisador do INPE – E-mail: ronald@dsr.inpe.br

PESQUISA GEOESPACIAL E DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO PROTÓTIPO DE RÁDIOINTERFERÔMETRO NOS MOLDES DO LOFAR EUROPEU PARA O OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL

Jean Jardel de Moura Ribas¹ (UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PROBIC/FAPERGS)

Nelson Jorge Schuch² (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

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

Guilherme Simon da Rosa⁴ (Mestrando – CETUC/PUC – Rio)

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

Ândrei Camponogara⁶ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT)

Cláudio Machado Paulo⁷ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

O Projeto tem como objetivo o monitoramento e o aprimoramento tecnológico do rádio interferômetro protótipo em operação no Observatório Espacial do Sul-OES/CRS/CCR/INPE – MCT, em São Martinho da Serra, RS, (29,4° S; 59,4° O). O Projeto dá continuidade ao programa de monitoramento de nível de rádio interferência no OES. As metas técnicas são a atualização dos sistemas e subsistemas do rádio interferômetro. Com melhorias no receptor e antenas ativas que compõem o atual sistema interferométrico, é possível aumentar sua faixa de operação em frequência, fato que permite o aumento da sensibilidade do instrumento para sua aplicação em pesquisas na área da Geofísica Espacial. O rádio interferômetro em operação no OES atualmente é composto por dois elementos de antenas tipo dipolo V-invertido, dois cabos coaxiais que conectam as antenas interferométricas ao receptor analógico, o qual é ligado a uma placa de som em computador. Essa configuração permite converter os pulsos elétricos em radiofrequência para pulsos em frequência de áudio, os quais são digitalizadas na placa de som e processadas em um computador pelo software *SoundCather*. É importante ressaltar que casos científicos de destaque para a Astronomia atualmente, tais como os visados pelo projeto LOFAR - *Low Frequency Array for RadioAstronomy* - são de especial interesse para a pesquisa na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul - AMAS. O Projeto está sendo desenvolvido nos Laboratórios de Radiofrequência e Comunicações, Laboratório de Eletrônica e Laboratório de Sondagem Ionosférica e Atmosfera Neutra Terrestre. São apresentados resultados de estudos do planejamento e instalação de novas antenas ao interferômetro, realizados com base em análise de custo e em parâmetros usuais de projeto de antenas. É apresentado o receptor analógico em operação considerando estudos precedentes e testes.

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

E-mail: jeanjardel@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 DELIC/CT – UFSM e Pesquisador do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM. **E-mail: natanael@lacesm.ufsm.br**

⁴Mestrando CETUC/PUC – RIO. **E-mail: guilhermesimondarosa@cetuc.puc-rio.br**

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

⁶Aluno do Curso de Engenharia da Computação, UFSM. **E-mail: acamponogara@lacesm.ufsm.br**

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

PESQUISA EM GESTÃO TECNOLÓGICA & ADMINISTRATIVA, CIÊNCIA E SOCIEDADE – INSTITUCIONALIZAÇÃO DO CRS

Luiz Antonio Gonçalves Rodrigues Junior¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PROBIC/FAPERGS)

Dr. Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

Ao longo das últimas duas décadas, pesquisadores, autoridades, imprensa, entre outros, se defrontaram com uma luta pela implementação da Ação 1275 – Implantação do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais no Estado do Rio Grande do Sul – do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) 0464, que consiste na consolidação do Centro Regional de Pesquisas Espaciais (CRSPE) e suas subunidades, a Estação Terrena de Rastreo e Controle de Satélites e o Observatório Espacial do Sul, respectivamente, em Santa Maria e São Martinho da Serra, RS. Porém todo o planejamento não saiu como esperado. Com a mudança na Direção do INPE em 2003, houve alteração do PNAE sem prévia consulta às partes interessadas, grande parte de dinheiro e pessoal foi contingenciado ou cortado, culminando com a alteração do nome e do código da ação, sugerindo o seu cancelamento da categoria Projetos, o que a absteve de recursos em Capital/Investimentos. Devido a todos os transtornos envolvidos com a Ação 1275 do PNAE 0464, o Ministério da Ciência e Tecnologia, através da Portaria nº 343 de 15 de julho de 2004, constituiu uma comissão para apresentar um relatório conclusivo sobre as prioridades na Unidade Regional Sul (RSU). Segundo o relatório final, muitas das reivindicações feitas pela RSU não foram atendidas, ações estas que visavam melhorar o quadro dramático existente. Observa-se que houve uma alteração nos rumos do planejamento estratégico do PNAE, sendo esta alteração abrupta em relação aos objetivos iniciais da Ação 1275. De fato, os contingenciamentos realizados de 2003 a 2005 comprovam que houve uma alteração do que estava planejado para 1998-2007. O trabalho teve por objetivo expor a situação vivida pelo CRSPE desde a sua implantação, buscando pôr em discussão e questionamento certas ações que prejudicaram e em alguns aspectos, ainda prejudicam a pesquisa espacial não só na Região Sul, mas em todo o Brasil. Foram pesquisados documentos relacionados à captação, aplicação e administração dos recursos do CRSPE, matérias em diversos meios de comunicação bem como um estudo mais aprofundado em gestão pública.

¹Aluno de Graduação em Administração – Bacharelado, UFSM. E-mail: lrdriguez@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT.
E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

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

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

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2010 tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento deste 2009, para a aplicação, estão sendo utilizadas técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto e de ecologia de paisagens, com a análise de dados de duas imagens Landsat TM 1984 e 2008, de resolução moderada, busca-se a identificação e o comportamento da mata nativa da região dos Campos de Cima da Serra, RS, com o auxílio dos softwares como o ENVI e SPRING para o geoprocessamento das imagens, estão sendo feitas comparações das imagens e analisando se há ou não regeneração da mata Atlântica na região, através de pontos levantados em campo estão sendo plotados na imagem para amostrar as diferentes respostas espectrais e servir como áreas de treinamento para classificação supervisionada, através de classificação, das áreas de campo queimado na área de estudo, nas imagens Landsat TM de diferentes datas e imagens CBERS/CCD quando disponíveis. Edição matricial usando os dados auxiliares como referência. Mapeamento das áreas de campo úmido na área de estudo, nas imagens Landsat TM e dados auxiliares. Utilização de informações sobre hidrografia (drenagem) e relevo (MDE SRTM – Modelo Digital de Elevação com base nos dados Shuttle Radar Topographic Mission).

¹Aluno do curso de Tecnologia em Geoprocessamento – **E-mail: bruno_depra@hotmail.com**

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

ANÁLISE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO VACACAÍ-VACACAÍ MIRIM

Gustavo Rodrigues Toniolo¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq, INPE)
Dra. Tania Maria Sausen² (CRS/ INPE-MCT, Orientadora)
Dra. María Silvia Pardi Lacruz³ (CRECTEALC/INPE, Co-orientadora)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar as alterações do escoamento superficial na bacia hidrográfica do Vacacai-Vacacaí Mirim, localizada no Centro Ocidente do estado do Rio Grande do Sul, de acordo com as mudanças de uso e cobertura da terra para os anos de 1990 e 2009. Para isso, utilizando técnicas de Geoprocessamento, aplicou-se o modelo *curve number* desenvolvido pela *Soil Conservation Service* (SCS), que se fundamenta na análise das características físicas da bacia, tais como tipo de cobertura superficial e os grupos hidrológicos segundo os tipos de solos. O trabalho busca desta maneira uma modelagem do escoamento superficial em uma bacia predominantemente rural e carente de dados hidrológicos, contribuindo assim para o auxílio ao planejamento e gerenciamento da mesma. O procedimento metodológico se desenvolveu neste sentido em uma caracterização física da bacia do Vacacai-Vacacaí Mirim, buscando identificar e estudar suas diferentes peculiaridades referentes à litologia e uso e cobertura, que serviram de subsídio para a elaboração dos mapas propostos de uso e cobertura do solo e do potencial de escoamento superficial, ambos para os dois anos analisados. Após se obter as imagens *TM Landsat 5* correspondentes à área em estudo, utilizando o *software* SPRING foi estruturado um banco de dados, onde foram realizados os registros e processamento destas imagens. Assim, as imagens *TM Landsat 5* foram segmentadas utilizando um algoritmo de crescimento de regiões e classificadas por regiões baseada na distância de Bhattacharya, o que permitiu identificar e discriminar as diferentes classes de uso e cobertura existentes na área em estudo, com a finalidade de elaborar os mapas de uso e cobertura do solo para as duas datas analisadas. Para a obtenção do mapa de grupos hidrológicos de solos foi utilizado um mapa de tipos de solos já existente, e posteriormente reclassificados cada tipo de solo, de acordo com as suas características hidrológicas. A partir da integração dos mapas de uso e cobertura do solo de cada ano analisado e do mapa de grupos hidrológicos se obteve um mapa para 1990 e outro para 2009, onde cada combinação possível resulta em um valor que corresponde ao seu potencial de escoamento superficial ou *curve number*. Sendo assim, com cruzamento destas informações, realizado na linguagem Legal do SPRING, identificaram-se as características do escoamento superficial para os dois anos. Dessa forma, a metodologia proposta mostrou-se eficiente possibilitando a análise do escoamento superficial da bacia para cada ano analisado.

¹Aluno do curso de Geografia Bacharelado – E-Mail: gustavotoniolo1@gmail.com

²Coordenadora do Geodesastres-Sul – E-Mail: tania.sausen@crs.inpe.br

³Coordenadora Acadêmica – E-Mail: lacruz@dsr.inpe.br

TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADAS AO ESTUDO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JACUÍ

Manoela Sacchis Lopes¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq, INPE)
Dra. Tatiana Mora Küplich² (CRS/ INPE-MCT, Orientadora)
Dra. María Silvia Pardi Lacruz³ (CRECTEALC/INPE, Co-orientadora)

RESUMO

As mudanças do uso e cobertura da terra e as dinâmicas que as envolvem estão ocorrendo de forma cada vez mais acelerada. A análise dessas modificações desordenadas é de extrema importância, devido aos impactos negativos causados no ambiente. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar a dinâmica do uso e cobertura da terra na otobacia de nível 4, que inclui o Rio Jacuí, localizada no estado do Rio Grande do Sul, com a utilização de técnicas de sensoriamento remoto. Para abranger a área de estudo foram necessárias três cenas do sensor *TM (Thematic Mapper)* do satélite *LANDSAT 5* para os anos de 1994, 2000 e 2009. O procedimento metodológico consistiu, primeiramente, na estruturação do banco de dados no *software* SPRING, no qual foram registradas as nove imagens e confeccionados os mosaicos referentes às três datas. Posterior a essa etapa, realizou-se a aplicação do modelo linear de mistura espectral sobre as bandas 3, 4 e 5 resultando em três imagens fração: vegetação, solo e sombra. O passo seguinte consistiu na segmentação por crescimento de regiões e classificação por regiões baseado na medida da distância de Bhattacharya, tanto das bandas originais como das imagens fração, para cada data. Os resultados mostraram que o modelo linear de mistura espectral mostrou-se mais eficiente para a identificação e discriminação das diferentes classes de uso e cobertura da terra presentes na área em estudo do que as bandas sem nenhum processamento. A área em estudo encontra-se bastante antropizada, com a constante presença de lavouras às margens do rio, desmatamentos para a inserção da pecuária, além da crescente ampliação de áreas de solo exposto. O conhecimento da dinâmica do uso e cobertura do solo possibilita a elaboração de medidas eficazes de planejamentos e práticas conservacionistas na área, a fim de atenuar os processos de degradação ambiental.

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

²Pesquisadora do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – **E-mail: tmk@ltd.inpe.br**

³Coordenadora Acadêmica – **E-mail: lacruz@dsr.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

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, teve como objetivo fazer o estudo digital dos registros naturais em anéis de árvores, 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. 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. A vantagem deste método é que ele é simples e prático, pois utiliza apenas um computador, um digitalizador de imagens de mesa de alta resolução e um software de programação. Inicialmente foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, logo após iniciou-se a identificação visual dos anéis de árvores com a ajuda de uma lupa binocular o que permite uma melhor identificação dos anéis de crescimento e dos falsos anéis presentes nas amostras. Isso permite uma melhor datação cronológica das amostras. No total foram estudadas 17 amostras de *Araucaria angustifolia*, coletadas na Floresta Nacional de Piraí do Sul – PR. Após a identificação dos anéis de crescimento 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 Oringin 7 para gerar os gráficos de cada série temporal da espessura dos anéis obtida das amostras, com suas respectivas cronologias, afim de verificar o comportamento, tendência, de crescimento dos anéis em função do tempo, em anos.

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

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

ASSIMILAÇÃO DE DADOS UTILIZANDO NEUROEVOLUÇÃO AO MODELO DO ATRATOR DE LORENZ

André Grahl Pereira¹ (UFSM, Bolsista PCI/CNPq, INPE)
Adriano Petry² (CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo realizar um estudo da viabilidade do uso de técnicas neuroevolutivas para a assimilação de dados com uma qualidade equivalente a das técnicas clássicas. Redes Neurais vêm sendo propostas muito recentemente como métodos para emulação de técnicas de assimilação de dados, apresentando resultados consistentes, sendo computacionalmente eficientes. A neuroevolução faz analogia à teoria evolucionista, em que as redes neurais são os fenótipos a serem alcançados e os algoritmos genéticos são a maneira que permite que a evolução ocorra, através de operadores de *crossover* e mutação. Os cromossomos na neuroevolução podem representar qualquer componente da rede, em casos mais comuns eles definem os pesos sinápticos, podendo também definir topologias. *Neuro-Evolution of Augmenting Topologies* (NEAT) é um método *Topology and Weight Evolving Neural Networks* (TWEANNs). Nesta classe de algoritmos de aprendizagem, o genoma codifica a topologia, bem como os pesos de conexão, que possuem a propriedade de descobrir de forma autônoma a topologia mais adequada à rede. Assim, a evolução da topologia pode ser usada para aumentar a eficiência, deixando a rede com o menor número possível de neurônios na camada oculta. O modelo utilizado para os testes do projeto foi o atrator de Lorenz, e consiste de um mapa caótico que mostra o estado de um sistema dinâmico evoluindo no tempo, em um padrão complexo e não repetitivo, sendo este modelo referência em testes de novas técnicas de assimilação de dados. O projeto consistiu da implementação do atrator de Lorenz, da técnica de assimilação de dados de interpolação ótima, bem como das redes neurais treinadas por *backpropagation*, algoritmos genéticos e NEAT. A partir do atrator de Lorenz foram gerados dois conjuntos de dados com mil iterações cada, sendo que um foi definido como *background* e o outro como *truth*. Com os dados do *truth* foram geradas observações com uma pequena aleatoriedade, esses três conjuntos foram utilizados no método de interpolação ótima para a geração do conjunto de análise. Dessa forma o conjunto para o treinamento das redes neurais foi obtido, sendo o *background* e as observações usados como *input* e a análise como *output*. 20% desse conjunto foi empregado na fase de treinamento e 80% na fase de validação. Após os testes, foi observado que redes neurais treinadas por *backpropagation* apresentam o menor erro para o conjunto de treinamento e as treinadas por NEAT apresentam um erro menor que redes treinadas por algoritmos genéticos. No conjunto de validação as redes treinadas por NEAT apresentam uma capacidade de generalização superior e assim um erro inferior as redes treinadas por algoritmos genéticos e *backpropagation*. Dessa forma, a neuroevolução apresenta-se como uma alternativa aos métodos clássicos de assimilação de dados, bem como para as abordagens tradicionais do uso de redes neurais treinadas por *backpropagation*.

¹Aluno do curso de Ciência da Computação – E-mail: andre.grahl.ai@gmail.com

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

DADOS OBSERVACIONAIS PARA ASSIMILAÇÃO DE DADOS NA PREVISÃO DO CONTEÚDO ELETRÔNICO IONOSFÉRICO

Cristiano Reis dos Santos¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq, INPE).
Adriano Petry² (CRS/INPE, Orientador).

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar atividades para auxiliar no desenvolvimento de um módulo de assimilação de dados para ser utilizado na previsão do mapa do Conteúdo Eletrônico Total (TEC), gerado atualmente pelo Laboratório de Computação para o Clima Espacial (LABCCE) do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS – INPE). Alguns sistemas físicos podem ser descritos por modelos matemáticos. Esses modelos podem ser usados para prever a dinâmica esperada para um determinado sistema real, a partir de um estado inicial. Muitas vezes, no entanto, o comportamento do sistema modelado acaba divergindo do comportamento do sistema real. Nesse momento, dados observacionais oriundos de instrumentos de medição podem ser apresentados ao modelo matemático, que os utiliza para que sua dinâmica seja aproximada ao verdadeiro estado do sistema. Esse processo é conhecido como Assimilação de Dados. O trabalho atual trata da codificação desses métodos de assimilação de dados. Foram implementados dois métodos de assimilação de dados: Método de Cressman e o Best Linear Unbiased Estimator (BLUE). Foram desenvolvidas versões em diferentes linguagens de programação. A primeira abordagem foi realizada com MATLAB, um software interativo de alto desempenho voltado para o cálculo numérico, onde se visualizou os resultados da assimilação realizada utilizando dados artificiais, provenientes de funções trigonométricas. A segunda abordagem utilizou a linguagem de programação C++, onde se utilizou um modelo matemático tridimensional caótico conhecido como Atrator de Lorenz. Os dados utilizados como observações foram artificialmente obtidos por funções trigonométricas e também pela adição de um ruído aos valores oriundos do Atrator de Lorenz. Por esse motivo uma fonte de dados contendo valores do perfil eletrônico em função da altitude foi pesquisada, sendo encontrada no site da National Oceanic And Atmospheric Administration (NOAA) uma base de dados de ionosondas. Um software foi desenvolvido para acessar esses dados. Esse programa permite que sejam definidos alguns argumentos que refinam a busca, tais como: a data em que se quer obter a informação do perfil eletrônico, a ionosonda específica onde será pesquisada a informação, e o intervalo de tempo em que se quer obter os arquivos. As atividades a serem realizadas após essas etapas abrangem a criação de uma base de dados observacionais de conteúdo eletrônico, a utilização desses dados observacionais nos métodos de assimilação de dados, utilização operacional do módulo de assimilação no processo de previsão do TEC, e comparação de resultados.

¹Aluno do curso de Ciência da Computação – E-mail: creis@inf.ufsm.br

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

ESTUDO DAS IMAGENS DIGITAIS DE EJEÇÕES DE MASSA CORONAIS

Giuliano Damião¹ (UFSM, INPE – CRS, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (MCT/CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, teve como objetivo estudar as Ejeções de Massa Coronal, do inglês Coronal Mass Ejections (CMEs), nas proximidades do Sol, através da análise de imagens digitais do coronógrafo Large Angle and Spectroscopic Coronagraph (LASCO) C3 a bordo do satélite Solar and Heliospheric Observatory (SOHO), para determinar a dinâmica das CMEs entre 2 a 32 raios solares. Inicialmente foi feita a seleção das imagens, para 1997, em que elas estivessem adequadas para o tratamento digital. Após esse procedimento foi feito o tratamento digital das imagens, que consta em filtrar as imagens uma a uma, de forma a preservar unicamente os eventos de CMEs. Como etapa seguinte foi feita a análise da dinâmica das CMEs. Os resultados obtidos para as dinâmicas dos eventos de CMEs foram comparados com os resultados gerados pelo SOHO Catalog, da National Aeronautics and Space Administration (NASA).

¹Aluno do Curso de Física Bacharelado – **E-mail: gdamiao@lacesm.ufsm.br**

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

CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE CENTRALIZAÇÃO E ACESSO A DADOS EÓLICOS E SOLARES

Miriam Pizzatto Colpo¹ (UFSM, Bolsista ITI A/CNPq, INPE)
Adriano Petry² (CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho consistiu na construção e implantação de um sistema de centralização e consulta para dados oriundos de uma estação do Projeto SONDA (Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais), instalada no Observatório Espacial do Sul (OES/INPE), em São Martinho da Serra –RS. A estação SONDA/OES é capacitada com equipamentos para a obtenção de dados ambientais e eólicos, que são medidos com intervalos de um e dez minutos, respectivamente, e armazenados em arquivos textuais com estrutura pré-definida. Com o aumento de uma base de dados, acentua-se a necessidade de uma forma eficiente de armazenamento, que permita a centralização dessas informações, garantindo os princípios de integridade e consistência e dispensando o uso de acesso remoto como forma de obtenção de dados. A fim de implantar tal melhoria, foi construído um banco de dados relacional, armazenando informações referentes aos arquivos textuais e seus registros de medições, considerando cada valor de medição, seu momento de contagem e sua respectiva medida. Para a implantação, foi usado o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados PostgreSQL e para o carregamento dos dados pertencentes aos arquivos textuais para tal sistema, foi construído um software em linguagem Java, responsável por ler e identificar cada registro de medição, distribuindo e armazenando seus valores de forma adequada nas tabelas do banco de dados. Após a existência dessa base centralizada de dados, com a finalidade de disponibilizar seu acesso de forma intuitiva e independente de plataforma ou softwares específicos, foi desenvolvido um sistema de consulta usando uma interface Web. O sistema de consulta recebe do usuário informações referentes ao período temporal e tipo de medidas a serem buscadas, abstrai o processo de acesso ao banco de dados do usuário e realiza a consulta. As informações retornadas pela pesquisa podem ser visualizadas graficamente ou textualmente em tela, além de poderem ser armazenadas em um arquivo texto, separadas por vírgulas, com o objetivo de permitir a inserção em outros softwares científicos.

¹Aluna do curso de Ciência da Computação – E-mail: mpcolpo@inf.ufsm.br

²Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – E-mail: adriano.petry@crs.inpe.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 – CRS/INPE – MCT)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)
Natanael Rodrigues Gomes⁴ (Co-Orientador ((DELIC-LACESM)/CT/UFSM)
Igor Freitas Fagundes⁵ (Mestrando – CETUC/PUC – Rio)
Dimas Irion Alves⁶ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT)
Jean Jardel de Moura Ribas⁷ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT)

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-BR1, 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, uma Estação Terrena de Controle e Rastreamento (ET) vem sendo estudada. 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 (ii) apresenta custos bem reduzidos quando comparada a (i), porém após estudo de ambas, cujos resultados serão apresentados posteriormente, a solução (i) foi selecionada, sendo o principal motivo a confiabilidade de operação e a urgência de operação do sistema. Os equipamentos da ET foram adquiridos junto à empresa holandesa *Innovative Space Logistics BV* (ISL) do grupo de empresas da *ISIS - Innovative Solutions In Space*, tendo sua instalação prevista para Julho de 2011, no topo do prédio sede do CRS/CCR/INPE – MCT, em Santa Maria, RS. Após a instalação da ET o projeto passa a ter como foco a operação da ET, bem como, o desenvolvimento de *softwares* com o objetivo de realizar a interface entre as antenas do CubeSat e Estação Terrena (ET), permitindo o processamento de dados obtidos no espaço pelo 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**

⁵Mestrando CETUC/PUC – RIO. **E-mail: igorfreitasfagundes@yahoo.com.br**

⁶Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFSM. **E-mail: dirion@lacesm.ufsm.br**

⁷Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFSM. **E-mail: jeanjardel@lacesm.ufsm.br**

INTERFACE LANÇADOR/CUBESAT PARA O PROJETO NANOSATC-BR

Eduardo Escobar Bürger¹ (UFSM – /CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Otávio Santos Cupertino² Durão (Colaborador – CPA/DIR/INPE – MCT).
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT).
Lucas Lopes Costa⁴ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT)
Rubens Zolar Gehlen Bohrer⁵ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT)
Fernando Landerdahl Alves⁶ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT)
Lucas Lourencena Caldas Franke⁷ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

O Projeto dá continuidade e conclusão à definição dos testes ambientais do primeiro CubeSat Brasileiro, o NANOSATC-BR1, e a criação da primeira versão do Plano de Testes do Projeto. O documento é importante, devido ao fato que através dele que os alunos envolvidos no Projeto deverão participar dos testes, seguindo-o tal qual um roteiro, auxiliando na ordem, logística e procedimento dos testes feitos tanto no Modelo de Engenharia, como o de Vôo, que são os modelos adquiridos pelo Projeto da *Innovative Space Logistics BV – ISL*, de Delft na Holanda. No trabalho são especificados os tipos de testes que deverão ser efetuados, o maquinário disponível para a realização dos mesmos e os procedimentos para a sua execução. Dos resultados anteriores, chegou-se à conclusão que o provável foguete lançador do CubeSat NANOSATC-BR1 deverá ser o Indiano *Pollar Satellite Launch Vehicle – PSLV*, que possui vasta experiência com esta classe de satélite universitário. Portanto, algumas definições e projeções de níveis aplicados aos testes são hipotéticos, supondo-se que o foguete PSLV Indiano será o veículo lançador do NANOSATC-BR1. Outra meta que será concluída ao término do Projeto é a identificação da influência e interface entre o mecanismo no qual o nanosatélite é alojado no foguete lançador do NANOSATC-BR1, chamado de *Picosatellite Orbital Deployer – P.O.D.* Assim como o CubeSat, a estrutura P.O.D necessita passar por testes, a fim de certificar o funcionamento com outros satélites da mesma classe que compartilham o mesmo mecanismo.

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

E-mail: eburger@lacesm.ufsm.br

²Tecnologista Sênior AIII Coordenação de Planejamento Estratégico e Avaliação – CPA/DIR/INPE – MCT.

E-mail: durao@dir.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

⁴Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: lucas@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: rubenzolar@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: falves@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: lfranke@lacesm.ufsm.br

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS ELETROMECAˆNICAS DE MOVIMENTAˆCˆO DE ANTENAS

Fernando Landerdahl Alves¹ (UFSM – /CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBITI/INPE – CNPq/MCT)
Máριο C. Ricci² (Orientador – DMC/INPE – MCT)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT).
Otávio Santos Cupertino⁴ Durãõ (Colaborador – CPA/DIR/INPE – MCT).
Lucas Lopes Costa⁵ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT)
Rubens Zolar Gehlen Bohrer⁶ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT)
Eduardo Escobar Bũrger⁷ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT)
Lucas Lourencena Caldas Franke⁸ (Colaborador – UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

O desenvolvimento e implementaˆo de uma Estaˆo Terrena de Rastreio e Controle de satélites é um passo essencial para o êxito de qualquer missãõ espacial em que se deseja uma satisfatória transmissãõ de informaˆo (*downlink/uplink*). O Projeto visa o desenvolvimento teóricõ e prático da estrutura mecânica de uma Estaˆo Terrena (ET), que ofereça um suporte e um controle à movimentaˆo de antenas direcionais utilizadas no rastreio de satélites de órbitas nãõ geostacionárias. 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 transmissãõ e qualidade do sinal. Através da interaˆo de *softwares* de simulaˆo de órbita, desenho em CAD (*Computer Aided Design*) e gerenciamento de programas CNC (Controle Numérico Computadorizado), é apresentado um método teóricõ de rastreio que visa a otimizaˆo de apontamento de antenas direcionais.

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

E-mail: falves@lacesm.ufsm.br.

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

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

⁴Tecnologista Sênior AIII - Coordenaˆo de Planejamento Estratégico e Avaliaˆo – CPA/DIR/INPE – MCT. **E-mail: durao@dir.inpe.br**

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

E-mail: lucas@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: rubenzolar@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: eburger@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: lfranke@lacesm.ufsm.br

INTRODUÇÃO AS TECNOLOGIAS APLICADAS A PROTÓTIPOS ESPACIAIS: GEOFÍSICA ESPACIAL – AERONOMIA

Leonardo Zavareze da Costa¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT – Bolsista PRAE/UFSM)

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

Igor Freitas Fagundes³ (Mestrando – CETUC/PUC – RIO)

Guilherme Simon da Rosa⁴ (Mestrando – CETUC/PUC – RIO)

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

RESUMO

O Projeto, iniciado em Agosto de 2010, tem três objetivos específicos. O primeiro objetivo é monitorar satélites da série NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) através de uma Estação Terrena (ET), a *Professional HRPT SMART Station (HRPTSS)*, instalada no topo do prédio sede do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CCR/INPE-MCT, em Santa Maria, RS. A *HRPTSS* é um conjunto de equipamentos e de *software* composto por: uma Estação de Trabalho, um Sistema Posicionador, uma Antena e um Sistema GPS. O conjunto rastreia satélites, recebendo e processando imagens. As imagens apresentam informações sobre a vegetação, clima e temperatura da superfície do oceano. O segundo objetivo é processar, analisar e divulgar as imagens transmitidas, utilizando o programa SMARTvue™, da própria Instituição fornecedora do conjunto *HRPTSS*, ou outro programa semelhante. O terceiro objetivo é a introdução a estudos relacionados com o rastreamento de satélites, feitos no Projeto, para a futura instalação de uma Estação Terrena para o Projeto NANOSATC-BR. O Projeto NANOSATC-BR é um Projeto de Pesquisa em Engenharias e Geofísica Espacial, atualmente em desenvolvimento no CRS, que prevê o desenvolvimento, qualificação e lançamento de um nanosatélite do tipo *CubeSat* (satélite cúbico com 10 cm de aresta e no máximo 1,3 kg de massa). As experiências adquiridas com o sistema *HRPTSS* serão úteis quando for necessário buscar informações sobre possíveis falhas no funcionamento da ET do NANOSATC-BR e no rastreamento de satélites, visto que está sendo feito um relatório sobre todos os problemas enfrentados e as soluções que foram adotadas no CRS. Os problemas e resultados poderão ser comparados assim que necessário, qualificando o funcionamento da futura ET. No trabalho são apresentadas a metodologia empregada no Projeto e como resultados algumas imagens obtidas com o *HRPTSS*.

¹Aluno do Ensino Médio, Colégio Politécnico, UFSM. E-mail: lcosta@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

³Mestrando CETUC/PUC – RIO. E-mail: igorfreitas@cetuc.puc-rio.br

⁴Mestrando CETUC/PUC – RIO. E-mail: guilhermeSimonDaRosa@cetuc.puc-rio.br

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

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO DE BORDO DE GERENCIAMENTO DE DADOS PARA O CUBESAT NANOSATC-BR

Lucas Lopes Costa¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT).
Otávio Santos Cupertino Durão² (Orientador – CPA/DIR/INPE – MCT).
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT).

RESUMO

O Projeto de Pesquisa tem por objetivo desenvolver um aplicativo de gerenciamento de dados (“*data handling*”) para o computador de bordo para um satélite da classe dos CubeSats denominado Projeto NanosatC-BR. O estudo foi realizado analisando-se os requisitos funcionais do satélite e desenvolvendo o fluxo de seus dados internos. Como resultado é apresentado uma concepção básica da estrutura do *software* do CubeSat NanoSatC-BR através do fluxograma de dados.

O Projeto NANOSATC-BR – Desenvolvimento de CubeSats, consiste em um Programa Integrado de Capacitação de Recursos Humanos e de Pesquisa Espacial com desenvolvimento de Engenharias, Tecnologias e Ciências Espaciais através de um pequeno satélite, com o objetivo de monitorar, em tempo real, no âmbito do clima espacial, os distúrbios observados na magnetosfera terrestre (campo geomagnético e a precipitação de partículas energéticas através da análise de falhas em equipamentos microeletrônicos), com a determinação de seus efeitos nas grandes regiões da Anomalia Magnética do Atlântico Sul – AMAS e do Eletrojato da Ionosfera Equatorial.

O Projeto tem como objetivo permitir que alunos de graduação de diferentes áreas da UFSM tenham uma experiência prática no planejamento, projeto, desenvolvimento, testes, lançamento e operação de um CubeSat, pequeno satélite em forma de cubo com aresta de 10 cm e massa de 1,33 kg. O projeto foi criado e é atualmente gerenciado no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais do INPE/MCT com apoio técnico e científico de engenheiros e cientistas da sede do INPE/MCT, São José dos Campos, SP.

O computador de bordo é um dos principais subsistemas dentro do satélite, pois é o responsável pela sua gerência. O computador de bordo monitora, gerencia os dados coletados de sensores, os telecomandos recebidos da estação terrena, controla o funcionamento dos demais subsistemas, o armazenamento de dados e o envio de telemetrias para a estação terrena com os dados de interesse.

O Projeto tem caráter de concepção inicial devendo ser aprofundado futuramente com o desenvolvimento do código do aplicativo de bordo e a realização de testes de confiabilidade e validação.

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

E-mail: lucas@lacesm.ufsm.br

²Tecnologista Sênior AIII - Coordenação de Planejamento Estratégico e Avaliação – CPA/DIR/INPE – MCT. **E-mail: durao@dir.inpe.br**

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA MEDIDAS GEOMAGNÉTICAS DE BAIXO RUÍDO ABORDO DE SATÉLITES CIENTÍFICOS - MAGNETÔMETRO DE NÚCLEO SATURADO

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

RESUMO

O Planeta Terra é circundado por um campo magnético originário das correntes de plasma que circulam em suas camadas internas, da interação com os planetas do sistema solar e rochas com propriedades magnéticas contidas no seu manto. Este campo oferece uma proteção à superfície terrestre, porém não é de intensidade uniforme ao redor do Planeta, de modo que a região Sul do Brasil está situada sobre a região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul (SAMA). Região na qual a intensidade do campo magnético é de aproximadamente 23500 nano teslas (nT), além de sofrer alterações com as tempestades solares e outras partículas advindas do meio espacial. As perturbações geomagnéticas tem influência direta nos dispositivos de comunicação via satélite, GPS, sistemas de transmissão de energia elétrica, visto que podem alterar o seu funcionamento, ocasionando muitos prejuízos econômicos à Sociedade moderna. Para quantificar e monitorar os fenômenos descritos que ocorrem na Magnetosfera e o emprego de magnetômetros em aplicações espaciais, como no controle de atitude de satélites, são pesquisados e desenvolvidos, nos laboratórios de Eletrônica e de Física Solar do Meio Interplanetário e Magnetosferas do CRS/CCR/INPE-MCT, magnetômetros de núcleo saturado, ou fluxgate, de baixo ruído e custos.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT-UFSM, atuando no Laboratório de Eletrônica e de Física Solar do Meio Interplanetário e Magnetosferas do CRS/CCR/INPE – MCT. **E-mail: talis.piovesan@lacesm.ufsm.br**

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

³Pesquisador Titular Sênior do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT. **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.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 – DGE/CEA/INPE – MCT)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

Clima Espacial pode ser entendido como ambiente espacial relativo às contínuas mudanças dos fenômenos solares (ou atividades solares). Um dos objetivos do estudo do Clima Espacial é encontrar artifícios que possibilitem previsões de tempestades geomagnéticas, que ocorrem devido às estruturas originadas no Sol, CMEs (Coronal Mass Ejections), e que atravessam o meio interplanetário e atingem o Planeta. A Terra pode sofrer danos com uma ejeção de massa coronal solar, injetando 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 através de seus componentes secundários os muons, que são originados da fragmentação de núcleos mais pesados, conseqüentes da precipitação na atmosfera terrestre. Os muons parecem mostrar resposta às estruturas solares interplanetárias que causam as tempestades geomagnéticas. 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. O Projeto de Pesquisa utiliza e analisa 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 análise dos dados de muons do OES. A expansão proporcionou redução nos erros experimentais de 0,16% a 0.06%. Conclui-se que os raios cósmicos são de suma importância para o estudo do Clima Espacial possibilitando tecnologia complementar para permitir 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

VARIAÇÃO COM O CICLO SOLAR DAS PULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS DE PERÍODOS LONGOS (1.0 – 10 mHz) NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL – AMAS

José Paulo Marchezi¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Dr. Severino Luiz Guimarães Dutra² (Orientador – DGE/CEA/INPE – MCT)

Dr. Nelson J. Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

A Terra possui um intenso campo magnético de origem interna. A interação do vento solar com o campo geomagnético forma a magnetosfera terrestre. Esta região atua como uma barreira, protegendo o Planeta contra partículas de alta energia do vento solar e dos raios cósmicos. O campo magnético da Terra apresenta escalas de variação temporal de curto e longo períodos. As variações menores do que cinco anos são classificadas como variações de curto período e têm origem externa relacionada com a interação do vento solar com a magnetosfera. As pulsações geomagnéticas se originam na modulação de pressão dinâmica do vento solar e nas correntes elétricas geradas na magnetosfera. São flutuações do campo magnético terrestre com pequenas amplitudes e com períodos de décimos a centenas de segundos (baixas frequências). Entretanto, as variações de períodos longos têm origem interna. Como o campo geomagnético não está exatamente no centro geográfico da Terra e possui uma inclinação do dipolo magnético equivalente em relação ao eixo de rotação terrestre por volta de 10° (atualmente), é produzido um campo com intensidade irregularmente distribuída na superfície. A Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS) é a região onde o campo geomagnético tem sua menor intensidade. Como consequência direta deste fenômeno, o cinturão de radiação que circunda o planeta (cinturão de Van Allen), encontra-se ali rebaixado, recebendo a atmosfera local um maior bombardeamento de partículas. O objetivo do Projeto é o estudo das pulsações de períodos longos (1.0 – 10 mHz) relacionadas com a fase do ciclo solar na região da AMAS. As observações foram realizadas com um magnetômetro do tipo *fluxgate* (núcleo saturado) de baixo ruído, instalado na estação geomagnética do Observatório Espacial do Sul, do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRSPE/INPE – MCT, em São Martinho da Serra ($29,43^\circ$ S; $53,82^\circ$ W, altitude 488m), SMS, RS. Os dados são coletados a cada 2 segundos, o que permite estudar pulsações geomagnéticas Pc3, Pc4 e Pc5. Com os dados foi feita uma análise do campo geomagnético (componentes *H*, *D* e *Z*) na banda espectral 1.0 – 10 mHz, mediante uma filtragem digital das pulsações com períodos entre 150 – 600 segundos (Pc5). Resultados são apresentados.

¹Aluno de Graduação em Física – Licenciatura Plena, UFSM. **E-mail:** jmarchezi@lacesm.ufsm.br

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

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

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 – MCT,
Bolsista PIBIC/CNPq)

Polinaya Muralikrishna² (Orientador – DAE/CEA/INPE – MCT)

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

Cláudio Machado Paulo⁴ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

O Projeto tem dois objetivos específicos. O primeiro objetivo é participar das atividades e pesquisas da Rede SARINET (do inglês: *South America Riometer Network*) que tem uma estação instalada no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CCR/INPE – MCT, em São Martinho da Serra, RS. A rede SARINET tem como objetivo a implantação de estações de sistemas de riômetros imageadores e de riômetros de um canal na América do Sul, viabilizando o estudo das interações Sol-Terra, a pesquisa da precipitação de partículas na Anomalia Magnética do Atlântico Sul – AMAS, a dinâmica e geometria da AMAS em função da atividade geomagnética, observando a variação da absorção ionosférica de ondas de rádio de origem cósmica. O segundo objetivo é o monitoramento da atividade solar, em longo prazo, para o estudo da região da AMAS, utilizando a rede de receptores do Sistema SAVNET - (do inglês: *South America VLF Network*) que utiliza as propriedades de rádio propagação de ondas VLF (*Very Low Frequency*: 3 - 30 kHz). O estudo e o desenvolvimento das pesquisas, 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 – MCT, em Santa Maria, RS. Possibilitando a coleta de dados experimentais para se estabelecer a relação entre a absorção ionosférica do ruído cósmico e o fluxo de partículas energéticas observada nesta região. Resultados 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 – MCT.

E-mail: murali@dae.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

⁴Aluno do Curso de Física Licenciatura Plena, UFSM.

E-mail: cmpaulo@lacesm.ufsm.br

INTERFERÊNCIA DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA NO COMPORTAMENTO DE MAGNETÔMETROS EM CUBESATS - ESTUDOS DO CONTROLE TÉRMICO

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

Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT).

Otávio Santos Cupertino Durão³ (Co-Orientador – CPA/DIR/INPE – MCT).

RESUMO

O Projeto tem como objetivo obter conceitos para a solução de Projeto Térmico do Projeto NANOSATC-BR Desenvolvimento de CubeSats, com o intuito de analisar, separadamente, os efeitos causados pelos gradientes térmicos no magnetômetro que será utilizado como carga útil do nanosatélite. Projeto NANOSATC-BR consiste em um Programa Integrado de Pesquisa Espacial com desenvolvimento de Engenharias, Tecnologias e Ciências Espaciais através de um pequeno satélite, com o objetivo de monitorar, em tempo real, no âmbito do clima espacial, os distúrbios observados na magnetosfera terrestre (campo geomagnético e a precipitação de partículas energéticas), com a determinação de seus efeitos nas grandes regiões da Anomalia Magnética do Atlântico Sul – AMAS e do Eletrojato da Ionosfera Equatorial. O Projeto NANOSATC-BR prevê o desenvolvimento de instrumentação científica e, simultaneamente, do projeto, construção, qualificação e lançamento de um nanosatélite científico nacional, de formato cúbico com 10 cm de aresta e aproximadamente 1,33 kg de massa, que utiliza um magnetômetro de fluxo saturado (*fluxgate*) como parte da carga útil. O controle térmico de um satélite pode ser efetuado de duas maneiras distintas: controle térmico passivo (sem a utilização de energia elétrica) e controle térmico ativo (com a utilização de energia elétrica). Para o caso do Projeto NANOSATC-BR, é utilizado o método de controle térmico passivo, visto que, por ser um satélite de pequeno porte, é inviável se utilizar de controle térmico ativo, devido às limitações de consumo de energia elétrica. O projeto de controle térmico passivo é feito por meio da utilização de materiais de revestimento com características de absorvidade e emissividade específicas. Programa especializado para análise térmica de satélites, SINDA/THERMAL DESKTOP, é utilizado com aplicação de métodos numéricos avançados, com o objetivo de obter um mapeamento térmico do satélite. Dando ênfase ao magnetômetro, levando-o aos limites de temperaturas as quais a carga útil estará exposta e, por conseguinte, associando às especificações do *datasheet* do magnetômetro, é possível projetar qual o módulo de interferência causada exclusivamente pela variação de temperatura nas medidas do campo magnético Terrestre, feitas pela carga útil do NANOSATC-BR. Resultados são apresentados.

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

E-mail: lfranke@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador Titular AIII do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

³Tecnologista Sênior AIII - Coordenação de Planejamento Estratégico e Avaliação – CPA/DIR/INPE – MCT. **E-mail: durao@dir.inpe.br**

ESTUDO DE DISTURBIOS IONOSFÉRICOS PROPAGANTES NA REGIÃO F USANDO TÉCNICAS ÓTICA E DE RÁDIO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

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

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

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

RESUMO

A luminescência atmosférica é definida como uma radiação de natureza eletromagnética, amorfa, continuamente emitida pela atmosfera de um planeta. Ela ocorre entre 80 e 400 km de altitude, através de processos físicos e químicos entre constituintes neutros e ionizados. O Projeto tem como objetivo o estudo da dinâmica e fotoquímica da alta atmosfera/ionosfera Terrestre nas faixas de altitudes entre 80-100 km e 200-400 km utilizando dados de luminescência atmosférica. Os assuntos em estudo incluem ondas de gravidade na mesosfera, estruturas de ondas na termosfera e irregularidades de plasma na região F da ionosfera em latitudes médias e baixas. São fenômenos bastante relevantes nas áreas de Aeronáutica e Clima Espacial. A detecção das emissões de luminescência atmosférica oriunda de hidroxila, oxigênio atômico e sódio na alta atmosfera/ionosfera com imageadores “*all-sky*” visam, dentre outros, o estudo da propagação de ondas que possivelmente provocam espalhamento (*spread F*) nos ionogramas de digissondas, assim como cintilações nos sinais de GPS.

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

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

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

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DO SUL DO BRASIL

Alexandre Ceretta Dalla Favera¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

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

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

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

RESUMO

A busca constante para diminuir a emissão dos gases do efeito estufa no planeta conduz a um crescente interesse na produção de energia elétrica através da força renovável dos ventos. Assim consolidando essa fonte para suprir energeticamente o desenvolvimento social e econômico Brasileiro de modo sustentável. A implantação de parques eólicos requer uma análise preliminar do potencial da região, obtido a partir da análise estatísticas dos ventos, a fim de se observar a viabilidade do projeto. O Projeto de Pesquisa desenvolvido no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – LRER/CRS/CCR/INPE – MCT, tem por objetivo avaliar o potencial eólico da Região Central do Rio Grande do Sul, a partir do estudo da direção predominante e da velocidade horizontal do vento. A análise é feita para as quatro estações do ano (Verão, Outono, Inverno e Primavera), a fim de se obter o potencial sazonal, assim como para o ano inteiro, para obter o potencial anual. Os dados de direção e velocidade dos ventos utilizados nas análises são coletados na 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. Na estação operam três anemômetros instalados nas alturas de 10, 25 e 50 metros acima do solo. 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”. A análise revelou a direção sudeste (SE) como a predominante para o vento da região. Os fatores de forma (k) e de escala (A) da distribuição de Weibull para todo o período analisado, de Janeiro de 2005 a Janeiro de 2011, foram respectivamente de 1,91 e 5,3 m/s para 25 metros e 2,04 e 6 m/s para 50 metros de altura e a densidade de potência calculada foi de 129 W/m² e 168 W/m² para 25 e 50 metros respectivamente. Na análise sazonal, a maior velocidade média e a maior densidade de potência encontrada foi para o período do Inverno, seguido pela Primavera, Verão e Outono. Com os resultados obtidos tem-se um perfil eólico preliminar para a região central do Rio Grande do Sul, porém há necessidade da ampliação da série de dados objetivando maior confiabilidade.

¹Aluno do curso de Engenharia Química da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis do CRS. **E-mail: alexandreceretta@lacesm.ufsm.br**

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

E-mail: fernando.martins@inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

⁴Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – CST/INPE – MCT

E-mail: enio.pereira@cptec.inpe.br

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

Roger Hatwig de Lima¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

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

Nelson Jorge Schuch³ (Co-orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

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 Múons – DMM. As estruturas estudadas são CMEs (*Coronal Mass Ejections*), entre outros fenômenos espaciais. Quando as CMEs atingem a magnetosfera terrestre, podem causar tempestades geomagnéticas, podendo gerar danos em vários sistemas de infraestrutura da Sociedade moderna, tais como: nas telecomunicações e na distribuição de energia elétrica, entre outros. As CMEs, são estruturas provenientes da Coroa Solar. O material ejetado é plasma, constituído de elétrons e prótons com pequenas quantidades de hélio, oxigênio e ferro, mas que possui campo magnético. Dentre aquelas que atingem a Terra, algumas podem interagir fortemente com a magnetosfera terrestre ocasionando repentinas flutuações no seu campo magnético, denominadas tempestades geomagnéticas. Sua principal característica 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 primários, causando geralmente um decréscimo na contagem das partículas. Os Múons são decorrentes do decaimento dos raios cósmicos primários com os constituintes da atmosfera terrestre, atingindo a Terra de forma isotrópica. Quando há um tempestade geomagnética ocorre um decréscimo na contagem dessas partículas, denominado decréscimo de Forbush. Portanto, o Projeto se concentra em: examinar dados de parâmetros de plasma obtidos através do satélite ACE – NASA (*Advanced Composition Explorer*), que orbita o ponto Lagrangeano interno (L1) do Sistema Sol-Terra, localizado a 240 raios terrestres da Terra, visando principalmente calcular as pressões cinética e magnética das estruturas a fim de se obter o parâmetro beta, que é a razão entre as pressões cinética e magnética. Utilizar imagens do Sol obtidas pelo satélite SOHO - NASA (*Solar and Heliospheric Observatory*), que orbita o ponto Lagrangeano L1, para calcular a velocidade das CMEs e com os dados da contagem direcional de múons fornecidos pelo DMM que opera no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CCR/INPE-MCT, em São Martinho da Serra-RS, realizar a identificação dos possíveis decréscimos nas respectivas contagens de Múons para os períodos em que foram registrados eventos solares, comparando-os com dados do ACE.

¹Aluno do curso de Engenharia Elétrica da UFSM vinculado ao LACESM/CT – UFSM atuando no Laboratório de Clima Espacial e Previsão de Tempestades Magnéticas.

Email: rogerlima@lacesm.ufsm.br.

²Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial DGE/CEA/INPE – MCT.

Email: dallago@dge.inpe.br.

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

Email: njschuch@lacesm.ufsm.br.

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

Juliano Rafael Andrade¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT –
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)
Natanael Rodrigues Gomes³ (Co-Orientador – DELC-LACESM/CT – UFSM)
Guilherme Simon da Rosa⁴ (Mestrando – CETUC/PUC – Rio)
Dimas Irion Alves⁵ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT)
Jean Jardel de Moura Ribas⁶ (Colaborador – UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

O Projeto tem como objetivo dar continuidade ao Programa de Pesquisa e Monitoramento do nível de ruído presente no Espectro Eletromagnético, na faixa de 10 a 240 MHz, no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE-MCT, (OES, 29,4° Sul, 59,4° Oeste), em São Martinho da Serra - RS. No Projeto é analisado o potencial do OES para viabilizar a instalação de equipamentos e radiotelescópios digitais tais como o Low Frequency Array (LOFAR). O radiotelescópio LOFAR utiliza um conjunto de antenas omnidirecionais ativas com ampla largura de feixe e largura de banda tão grande quanto possível, que proporciona maior sensibilidade em observações astronômicas para radiofrequências abaixo de 250 MHz. Da análise do monitoramento espectral, realizadas na região do OES, o sítio foi qualificado como apto para receber radiointerferômetros baseados no conceito de *Phased Array* similares aos encontrados nas Estações Européias do LOFAR. Partindo desse fato, com o propósito de construir uma função visibilidade, foi projetado e implementado um arranjo interferométrico similar aos do LOFAR Prototype Station (LOPES). Esse arranjo interferométrico desenvolvido no Projeto foi anteriormente instalado no topo do prédio sede do Centro Regional Sul de Pesquisa Espaciais (CRS), em Santa Maria, RS, atualmente encontra-se em teste no OES. O sistema e arranjo de antenas podem ser basicamente divididos em três módulos construtivos: Antena Ativa, Receptor e Correlacionador Digital. O interferômetro possibilita obter uma representação digitalizada de energia, no domínio do tempo, dentro de uma banda de frequências de interesse. O Projeto tem como finalidade monitorar, analisar, comparar e apresentar os resultados do nível de rádio interferência na faixa de 10-240 MHz, recebidos no interferômetro para os períodos em que ele esteve instalado no CRS e atualmente no OES. Resultados são apresentados.

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

E-mail: juliano.andrade@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador Titular Sênior III **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**

⁴Mestrando CETUC/PUC – RIO **E-mail: guilhermesimondarosa@cetuc.Puc-rio.br**

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

⁶Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFSM. **E-mail: jeanjardel@lacesm.ufsm.br**

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL SOLAR DO SUL DO BRASIL

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

RESUMO

Recursos energéticos renováveis são cada vez mais necessários devido à necessidade da substituição da geração de energia através de combustíveis fósseis, visto que 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 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 incidida sobre a superfície. Os dados analisados são coletados na plataforma SONDA-SMS, em operação desde Agosto de 2004, no Observatório Espacial do Sul OES/CRS/CCR/INPE-MCT, em São Martinho da Serra, RS. O Projeto utiliza Redes Neurais Artificiais (RNAs), para criação de modelos computacionais 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 que diversas combinações de variáveis e topologias de MLPs possam ser realizadas, 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 efetivamente medidos. Os resultados obtidos para os tempos de previsão 24h e 48h tiveram erros RMSE% próximos a 36%. Para 72h, observou-se má representatividade dos modelos de RNAs em suas respostas frente às entradas fornecidas e assim sendo considerado inviável.

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

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

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

E-mail: fernando.martins@inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA NEBULOSIDADE E VARIÁVEIS AMBIENTAIS SOBRE A INCIDÊNCIA DE IRRADIAÇÃO

Eduardo Weide Luiz¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PCI-ITI-A)
Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)
Fernando Ramos Martins³ (Co-Orientador – CCST/INPE – MCT)

RESUMO

Recursos energéticos renováveis são cada vez mais necessários devido à necessidade da substituição da geração de energia através de combustíveis fósseis, pelo motivo que emitem grande quantidade 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 de outras fontes energéticas. Assim, 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). Devido à essa importância e complexidade da parametrização da nebulosidade e outros componentes atmosféricos na estimativa da radiação solar, o Projeto tem como objetivo o estudo da influência da nebulosidade sobre a irradiação solar global incidente na superfície e dos aerossóis e água precipitável para dias sem nebulosidade. Todos os dados são coletados com sensores instalados na estação SONDA localizada no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CCR/INPE-MCT, São Martinho da Serra, RS. Foram utilizados um piranômetro CM21 (Kipp&Zonen), que mede a irradiância solar global em superfície, um Fotômetro Cimel CE 318 (Cimel Electronique) que mede espessura ótica de aerossóis e água precipitável e um imageador do céu Total Sky Imager TSI-440 (Yes, Inc.). Dados de irradiação solar difusa obtidos com um piranômetro CM22 (Kipp&Zonen) sombreado com um ocultador em forma de disco posicionado com ajuda de um rastreador solar foi utilizado para a seleção dos dias de céu claro utilizados no estudo. O projeto de pesquisa, desenvolvido no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT, em Santa Maria, RS, tem como uma de suas finalidades apresentar análises sobre a influência dessas variáveis atmosféricas sobre a irradiação solar em superfície, gerando uma importante contribuição para a definição do perfil energético e avaliação do potencial solar do Sul do Brasil.

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

E-mail: ewluiz@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: fernando.martins@inpe.br

ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DOS EVENTOS DE EFEITOS SECUNDÁRIOS DO BURACO DE OZÔNIO ANTÁRTICO SOBRE O SUL DO BRASIL

Natália Machado Crespo¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Neusa Paes Leme² (Orientadora – CRN/CCR/INPE – MCT)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)
Damaris Kirsch Pinheiro⁴ (Co-orientadora – LACESM/CT – UFSM)

RESUMO

O Projeto de Pesquisa tem por objetivo analisar a ocorrência dos eventos de efeitos secundários do Buraco de Ozônio Antártico sobre o Sul do Brasil durante o período de 1992 a 2010. Os dados da coluna total de ozônio analisados são do Espectrofotômetro Brewer em operação no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE-MCT, (29,42°S, 53,87°O), em São Martinho da Serra, RS, Brasil, em uma cooperação entre o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE-MCT e o Laboratório de Ozônio da Divisão de Geofísica Espacial – LO/DGE/CEA/INPE-MCT, com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT-UFSM. Dados de reanálise do NCEP e os dados da coluna total de ozônio dos instrumentos TOMS e OMI, o qual, a partir de 2006, substituiu os dados do TOMS, são analisados. A metodologia é baseada na análise de Vorticidade Potencial (VP) em superfícies isentrópicas para os dias com quedas na coluna total de ozônio do Brewer e TOMS ou OMI. Para complementar a análise, são geradas trajetórias de massas de ar pelo modelo HYSPLIT. Continuando a análise que estava sendo realizada em anos anteriores, para o período de 1992 a 2009, foi adicionado ao banco de dados as observações do ano de 2010. A partir dos novos dados percebe-se que, no período em que o “Buraco de Ozônio Antártico” está aberto, há eventos de queda na coluna total de ozônio na Região Sul do Brasil, em relação às médias mensais, que podem ser considerados como efeitos secundários do Buraco de Ozônio Antártico. No período, efetuaram-se mudanças na rotina de cálculo da Vorticidade Potencial, ocorrendo notada melhora na precisão dos valores postos no modelo para gerar as superfícies isentrópicas. Foram traçadas trajetórias das massas de ar provenientes da Antártida, e variáveis da NCEP foram usadas para gerar superfícies isentrópicas e campos de ventos sobre o Observatório Espacial do Sul, comprovando, o fato, a existência de influência de massas de ar pobres em ozônio sobre o Sul do Brasil, totalizando a ocorrência de dois eventos para o ano de 2010. Resultados são apresentados.

¹Aluna do Curso de Meteorologia da UFSM. **E-mail:** nataliagates@hotmail.com

²Pesquisadora do Centro Regional do Nordeste – CRN/CCR/INPE – MCT. **E-mail:** nleme@crn.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

⁴Pesquisadora do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM.

E-mail: damaris@ufsm.br

ESTUDO DAS VARIÁVEIS ATMOSFÉRICAS VERSUS RADIAÇÃO SOLAR

Paulo Ernesto Marchezi¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PRAE/UFSM)
Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)
Fernando Ramos Martins³ (Co-Orientador – CCST/INPE – MCT)
Enio Bueno Pereira⁴ (Co-Orientador – CCST/INPE – MCT)

RESUMO

O balanço radiativo terrestre é modificado pela presença de partículas de aerossóis na atmosfera, 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. O Projeto tem como objetivo o estudo do impacto das plumas de aerossóis lançados à atmosfera em eventos de queimadas, durante a estação seca, sobre a irradiação solar que incide na superfície da região central do estado do Rio Grande do Sul. O estudo limita-se à análise de dias de céu claro a fim de se 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 consiste na irradiação descendente numa superfície horizontal, constituída em parte por irradiação difusa e em parte por irradiação direta. A irradiação solar difusa consiste na irradiação descendente numa superfície horizontal, decorrente do espalhamento do feixe solar direto pelos constituintes atmosféricos. A irradiação solar global é medida por um piranômetro CM21 (Kipp & Zonen) e a irradiação difusa é medida pelo Piranômetro CM22 (Kipp & Zonen) acoplado ao um rastreador solar que bloqueia a radiação direta que chega ao sensor. Os sensores estão instalados na Estação de Referência SONDA – SMS, localizada no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE – MCT, em São Martinho da Serra, RS. A análise dos aerossóis se dá pelos dados de espessura ótica (AOT), disponibilizados através do site da NASA (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov>) e os dados de focos de queimadas, estimados por satélites para todo o território Brasileiro, coletados e disponibilizados na página eletrônica do CPTEC/INPE-MCT, (www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas). O transporte de aerossóis atmosféricos de regiões com maior ocorrência de queimadas é considerado no Projeto. Resultados são apresentados.

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

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

²Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: fernando.martins@inpe.br

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

E-mail: enio.pereira@inpe.br

INFLUÊNCIA DO OZÔNIO ANTÁRTICO SOBRE O SUL DO BRASIL EM 2009

Elenice Kall¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Damaris Kirsch Pinheiro² (Orientadora – LACESM/CT – UFSM)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)
Neusa Paes Leme⁴ (Co-Orientadora – CRN/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

O gás ozônio protege todos os organismos vivos do excesso de radiação ultravioleta (UV), absorvendo seus raios e atuando como um gás do efeito estufa com ação direta quando na troposfera. Porém, 90% do ozônio encontram-se na estratosfera onde sofre ação de radicais como cloro e bromo que desencadeiam complexas seqüências de reações químicas que levam a destruição da camada de ozônio. Desde 1992, a parceria entre o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE-MCT, o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria - LACESM/CT/UFSM e o Laboratório de Ozônio do INPE – LO/DGE/CEA/INPE-MCT, criou o Programa de Monitoramento do Ozônio Atmosférico (PMOA), resultando na instalação no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/INPE-MCT (29°S, 53°O), em São Martinho da Serra, RS, de diversos equipamentos de medida de ozônio e radiação ultravioleta. O Programa monitora sistematicamente a concentração do ozônio atmosférico no extremo Sul do País. O Buraco de Ozônio Antártico é um fenômeno cíclico que ocorre sobre a região Antártica de agosto a novembro de cada ano, que devido ao vórtice polar fica restrito a região. Porém, quando o vórtice polar começa a enfraquecer em outubro, massas de ar pobres em ozônio podem escapar e atingir regiões de mais baixas latitudes. Estes eventos são chamados de efeitos secundários do Buraco de Ozônio Antártico. O Projeto tem como objetivo analisar os eventos ocorridos sobre o Sul do Brasil em 2009.

¹Aluna do Curso de Engenharia Química da UFSM. **E-mail: eleniceka@gmail.com**

²Pesquisadora do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM.

E-mail: damaris@ufsm.br

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

⁴Pesquisadora do Centro Regional do Nordeste – CRN/CCR/INPE – MCT. **E-mail: nleme@crn.inpe.br**

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA BIOLOGICAMENTE ATIVA NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL

Naiara Tatiane Hupfer¹(UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista FIP/UFSM)
Damaris Kirsch Pinheiro² (Orientadora – LACESM/CT – UFSM)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

Com a diminuição da Camada de Ozônio, tem-se, conseqüentemente, um aumento na radiação ultravioleta, o que pode trazer sérios danos a vida na Terra. A sensibilidade dos organismos biológicos aumenta rapidamente com a diminuição do comprimento de onda, assim a radiação UVB pode causar sérios problemas em seres humanos como câncer de pele, catarata e envelhecimento precoce. Nos ecossistemas aquáticos pode inibir a fotossíntese do Phytoplankton devido a influenciar na sua mobilidade e causar alterações celulares em crustáceos impedindo que cheguem a fase adulta. Com todos os riscos da exposição à radiação UV, é de extrema importância que pesquisas sejam desenvolvidas, principalmente no Brasil, País de maior incidência de radiação, por ser continental e se localizar em região tropical. O Projeto tem por objetivo analisar o comportamento da radiação ultravioleta biologicamente ativa nos últimos anos, incidente no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE-MCT, (29,42°S, 53,87°O), em São Martinho da Serra, RS, Brasil. A coleta dos dados de radiação ultravioleta foi efetuada pelo espectrofotômetro Brewer do Observatório Espacial do Sul, em uma cooperação entre o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE-MCT e o Laboratório de Ozônio da Divisão de Geofísica Espacial – LO/DGE/CEA/INPE-MCT com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT-UFSM. No Projeto é feita a análise dos valores máximos diários de radiação ultravioleta para o período do verão, visto que se observa a maior incidência de radiação solar. É feita uma comparação entre os dados obtidos para os anos de 1998, 2002 e 2008. O estudo da radiação ultravioleta é de extrema importância devido aos sérios danos causados aos ecossistemas. A análise feita para esses 3 anos mostra que se têm altos índices de radiação ultravioleta no período referente ao verão do Hemisfério Sul na região central do RS. É necessário conscientizar a população sobre os devidos cuidados que devem ser tomados, devido ao fato que a radiação ultravioleta tem efeito cumulativo no organismo dos seres humanos.

¹Aluna do Curso de Engenharia Química da UFSM. **E-mail: naiara.hupfer@gmail.com**

²Pesquisadora do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM.
E-mail: damaris@ufsm.br

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

ANÁLISE PRELIMINAR DE DADOS METEO-OCEANOGRÁFICOS NA ILHA DECEPTION, ARQUIPÉLAGO DAS SHETLAND DO SUL, ANTÁRTICA

Anderson Henrique Henriques Coelho¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPQ)
Ronald Buss de Souza² (CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo central deste trabalho é o monitoramento dos processos de interação entre a atmosfera e oceano em micro-escala na Ilha Deception, Arquipélago das Shetland do Sul, Antártica (62 ° 57'S, 60 ° 38'W). A ilha é um vulcão ativo com erupções recentes, em 1967, 1969, 1970 e 1987. Desde 1986 essa ilha é monitorada por cientistas, pois após estas erupções grande volume de sedimento foi transportado na direção da baía pelas lavas vulcânicas, culminado com o derretimento da neve e do gelo glacial. Foram identificados três diferentes tipos de estruturas no fundo do mar que são consequências dos processos de sedimentação vulcânica. Devido ao fato de que a Ilha Deception é um ambiente geotermal, o local serve como laboratório para que se entendam os possíveis efeitos impactantes de anomalias termais do Oceano Austral sobre a atmosfera vizinha. Durante a Operação Antártica 29, dados meteorológicos de vento, pressão atmosférica, temperatura do ar (Ta) e temperatura da água do mar (Tw) foram recolhidos a bordo do navio Polar (Npo) Almirante Maximiano dentro da Baía Foster na Ilha Deception nos dias 7, 8 e 24 de fevereiro de 2011. Os resultados preliminares desse estudo indicam que a estabilidade da camada limite atmosférica, medida a partir da diferença entre Tw e Ta, foi que Ta é menor à noite que Tw e ao contrário durante o dia. Os valores mínimo e máximo de Tw e Ta foram de 1,7 °C a 3,0 °C e 1 °C a 3,7 °C, respectivamente. A pressão atmosférica variou entre 981 mb e 991 mb. O projeto INTERCEPTION (Análise Preliminar de Dados Meteo-Oceanográficos na Ilha Deception, Arquipélago das Shetland do Sul, Antártica), do qual esse estudo faz parte, planeja no futuro instalar uma bóia meteo-oceanográfica em águas rasas na Baía Foster. Essa bóia terá condições de medir em intervalos regulares, além de Tw e Ta, outras variáveis meteorológicas e oceanográficas importantes. Mini-bóias de termistores também serão usadas para medir perfis de Tw com respeito à profundidade. Dados sobre as correntes marinhas serão coletados através de um ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) no fundo do oceano e próximo ao local da ancoragem da bóia meteo-oceanográfica. No futuro, o processamento das séries de tempo dos dados meteorológicos e oceanográficos será útil para que se conheçam os ciclos ou periodicidades típicas presentes nas séries dos diversos dados a serem coletados na Ilha Deception. O trabalho é pioneiro no sentido de oferecer um estudo futuro sobre os processos de interação entre o oceano, a atmosfera e a zona costeira num ambiente diferenciado na Antártica.

¹Aluno do Curso de Meteorologia – E-mail: andersonhcoelho@hotmail.com

²Pesquisador do INPE – E-mail: ronald@dsr.inpe.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA DE SÉRIES TEMPORAIS DE DADOS PROVENIENTES DE SENSORES REMOTOS E REANÁLISES NA REGIÃO DO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE

Nórton Franciscatto de Paula¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPQ)
Ronald Buss de Souza² (CRS-INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de estudar a variabilidade temporal dos campos de temperatura da superfície do mar (TSM) e vento observados a partir de dados derivados de satélites sobre as águas da região da Confluência Brasil Malvinas (CBM), no Oceano Atlântico Sudoeste. Esta região é considerada uma das regiões mais energéticas do oceano global. Próxima dos 40°S, a região é caracterizada pelos fortes gradientes termais gerados no encontro entre as águas quentes e salinas da Corrente do Brasil (CB), de origem tropical, e as águas frias e de menor salinidade da Corrente das Malvinas (CM), de origem subantártica. Acredita-se que essa região seja uma área chave para melhor entender e prever o clima na região Sul e Sudeste do Brasil. Os dados de TSM e magnitude do vento foram obtidos através do sensor Advanced Microwave Scanning Radiometer a bordo do satélite Aqua da missão Earth Observing System (AMSR-E) e do escaterômetro SeaWinds a bordo do Satélite QuikScat, respectivamente. Ambos têm resolução espacial de 25 km. Foi usado o software Matlab para análise dos dados e foram gerados campos de TSM e magnitude do vento. Resultados mostram que, na escala sinótica assim como na climática, sobre águas mais quentes temos um aumento na magnitude do vento na superfície do mar, tornando a camada limite atmosférica instável. Sobre águas frias em geral ocorre uma diminuição na magnitude do vento e a camada limite atmosférica se torna mais estável.

¹Aluno do curso de Meteorologia – **E-mail: nortonmeteoro@gmail.com**

²Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – **E-mail: ronald@dsr.inpe.br**

ESTRUTURA TERMAL DO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE DESCRITA A PARTIR DE DADOS OBSERVACIONAIS DE XBTs

Rafael Afonso do Nascimento Reis¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE)
Ronald Buss de Souza² (CRS-INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar a estrutura termal da região da confluência entre a Corrente do Brasil (CB) e a Corrente das Malvinas (CM), localizada no Oceano Atlântico Sudoeste. Nessa região, conhecida como Confluência Brasil-Malvinas (CBM), a CB (águas quentes e salinas) encontra a CM (águas frias e menos salinas) causando instabilidades que resultam em grande atividade de mesoescala marcada pela formação de grandes meandros e pela formação de inúmeros vórtices típicos da região. A CBM é considerada uma das mais energéticas do oceano global e sua dinâmica oceânica é relacionada à dinâmica de ambas as regiões subantártica/antártica e a subtropical. Para a análise da estrutura termal das massas d'água que se encontram nessa região são utilizados dados de XBTs (Expendable Bathy-Thermographs) lançados rotineiramente pelo Navio de Apoio Oceanográfico Ary Rongel no Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) entre 2002 e 2009, e dados históricos de XBTs que datam desde a década de 1950 até a década de 1990 disponibilizados pelo Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO). Os XBTs são sondas lançadas no oceano para medir o perfil de temperatura da água do mar com respeito a profundidade. Dados do PROANTAR coletados em abril de em 2011 (Operação Antártica 29) estão sendo pré-processados e analisados. Os perfis de temperatura em função da profundidade da região da CBM durante para os dados analisados demonstram a presença de feições como *interleavings* e uma diferença entre as temperaturas de superfície de mais de 5 °C entre as águas da CB e da CM. Os dados também nos mostram um claro aquecimento e a origem da termoclina (tendo em vista que para as regiões polares não há uma termoclina aparente) nas águas da CM a partir de sua origem na passagem de Drake até a região da confluência. Os dados de XBT disponíveis oferecem uma ferramenta importante para o estudo da região da CBM onde os fortes gradientes termais horizontais e verticais entre as águas da CB e da CM tem notoriamente uma influência importante sobre os processos de interação oceano-atmosfera com consequências no clima e tempo da América do Sul.

¹Aluno do curso de Meteorologia da UFSM - E-mail: rafael_cgb@hotmail.com

²Pesquisador do INPE - E-mail: ronald@dsr.inpe.br

ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS E DE COMPORTAMENTO ANIMAL NO OCEANO AUSTRAL OBTIDOS A PARTIR DE PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS (PCDs) INSTALADAS EM MAMÍFEROS MARINHOS

Mariana Borba Trevisan¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE)
Ronald Buss de Souza² (CRS-INPE, Orientador)
Mônica Mathias da Costa Muelbert³ (IO-FURG, Coordenadora de projeto)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal estudar o comportamento biológico do elefante-marinho do sul (*Mirounga leonina*) e sua relação com as condições oceanográficas do Oceano Austral. O estudo é feito através da instalação de plataformas de coleta de dados (PCDs) em fêmeas dessa espécie. As PCDs contêm mini-CTDs (*conductivity-temperature-depth*) que gravam perfis de temperatura, salinidade e pressão durante os mergulhos realizados por estes animais. Após o registro, os dados são enviados para os satélites NOAA que operam com o sistema ARGOS. Como os elefantes-marinhos do sul são animais que realizam mergulhos profundos (espécie topo de cadeia trófica do Oceano Austral), os dados obtidos pelas PCDs servem para caracterizar as massas d'água da região onde os animais se deslocam. Os dados oceanográficos e de localização usados nesse trabalho foram obtidos a partir de 24 fêmeas de elefantes-marinhos que foram equipadas com PCDs na Ilha Elefante, porção norte do arquipélago das Shetland do Sul nas proximidades da Península Antártica, Antártica, durante os verões austrais de 2008 e 2009. Os dados oceanográficos associados à posição geográfica e data foram coletados desde janeiro de 2008. Os sensores de salinidade, temperatura e pressão recolhidos pelos mini-CTDs são comparáveis a instrumentos de medição oceanográfica tradicionais, e fornecem informações importantes do meio ambiente ao mesmo tempo em que permitem o acompanhamento do comportamento destes animais com alta resolução espacial e temporal nas regiões onde trafegam. Até o presente momento foram feitas análises das trajetórias percorridas por 10 fêmeas de elefante-marinho que foram instrumentadas no ano de 2008. Uma ênfase foi dada aos dados coletados na permanência dos animais em determinados sítios, na distância percorrida no período e na profundidade dos mergulhos. A distância média atingida pelos animais no período de estudo foi de cerca de 10540 km, e a profundidade média dos mergulhos foi de 482 m. A principal área de forrageio encontrada é a Plataforma de Gelo Wilkins, onde mais de uma fêmea permaneceu por mais de dois meses. Apenas duas fêmeas apresentaram o comportamento de migrar desde a Ilha Elefante para a direção sul por mar aberto e não às margens da Península Antártica. Para dar continuidade a este projeto a avaliação dos dados oceanográficos (temperatura, salinidade e pressão) deverá ser concluída e será realizado um estudo para associar o comportamento dos animais com as variáveis oceanográficas medidas no Oceano Austral.

¹Aluna do Curso de Ciências Biológicas da UFSM - E-mail: mari.trevisan@hotmail.com

²Pesquisador do INPE - E-mail: ronald@dsr.inpe.br

³Coordenadora do Projeto MEOP – E-mail: monica.muelbert@furg.br

VARIÁVEIS OCEANOGRÁFICAS EM PRINCIPAIS LOCAIS DE FORRAGEIO DE *MIROUNGA LEONINA L.* (CARNIVORA: PHOCIDAE) A PARTIR DE PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS (PCDS)

Natália Huber da Silva¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE)

Ronald Buss de Souza² (CRS-INPE, Orientador)

Mônica Mathias da Costa Muelbert³ (IO-FURG, Coordenadora de projeto)

RESUMO

A região da Plataforma Palmer na Península Antártica é ainda muito pouco estudada em termos das suas características oceanográficas. Neste trabalho temos como objetivo o estudo de algumas variáveis oceanográficas dessa região, usando dados obtidos através de monitoramento via-satélite de elefantes-marinhos do sul (*Mirounga leonina*). Durante trabalhos de campo na Ilha Elefante, que faz parte do Arquipélago das Shetland do Sul no norte da Península Antártica, vários indivíduos da espécie em questão foram instrumentados com PCDs (Plataformas de Coleta de Dados). As PCDs estão acopladas a mini-CTDs (conductivity, temperature, depth) que coletam dados de salinidade e temperatura em função da pressão (profundidade). Quando o animal emerge de cada mergulho os dados são enviados aos satélites NOAA via Serviço ARGOS. Os elefantes-marinhos do sul têm sistema migratório solitário, o qual nos permite uma abrangência maior dos dados, e este ciclo migratório é de aproximadamente 10 meses em ambiente exclusivamente marinho. No presente trabalho, foi desenvolvido um estudo pioneiro sobre o comportamento destes animais em relação às condições ambientais de suas devidas áreas de forrageio, os quais chamamos de “locais de estadia”. Foram analisadas as rotas de 10 fêmeas de elefantes-marinhos do sul instrumentadas no ano de 2008, e observou-se uma preferência por locais de estadia muito próximos entre si em três destas fêmeas. Uma fêmea chegou a visitar dois locais de estadia diferentes, por isso quatro locais de estadia são analisados neste estudo. Os locais de estadia estão situados próximos à plataformas de gelo em processo de derretimento e são os seguintes: a Plataforma Willkins, no qual duas fêmeas diferentes se fizeram presentes, a Baía de Margerite e um local situado entre as ilhas Charcot e Latady. Estas regiões em degelo são as mais afetadas pelas mudanças climáticas globais (principalmente aquecimento global) provavelmente aceleradas por ações antrópicas. As variáveis oceanográficas medidas durante as rotas de ida desde a Ilha Elefante até o local de estadia foram comparadas com as variáveis oceanográficas dos locais de estadia escolhidos pelos mesmos indivíduos que transitaram em cada rota. Os elefantes-marinhos do sul demonstraram preferências por águas mais frias e menos salinas do que as águas características de suas rotas. O local de estadia ideal para os indivíduos dessa espécie no tempo desse estudo tem uma temperatura potencial média de 0,91°C, com uma salinidade média de 33,94.

¹Aluna do Curso de Ciências Biológicas da UFSM - E-mail: nataliahubers@gmail.com

²Pesquisador do INPE - E-mail: ronald@dsr.inpe.br

³Coordenadora do Projeto MEOP – E-mail: monica.muelbert@furg.br