



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA
PIBIC/CNPq/INPE**

SICINPE-2010

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INPE

13 E 14 DE JULHO

LOCAL: AUDITÓRIO “FERNANDO DE MENDONÇA” - LIT

LIVRO DE RESUMOS

COMITÊ ORGANIZADOR

Dr. José Carlos Becceneri
Dr. Cláudio Solano Pereira
Dr. Eduardo Abramof
Dr. Fabiano Luis de Sousa
Dra. Inez Staciarini Batista
Dr. Joaquim José Barroso de Castro
Dr. Jonas Rodrigues de Souza
Dr. José Demísio Simões da Silva
Dr. Luiz Carlos Gadelha de Souza
Dra. Maria Cristina Forti
Dr. Ronald Buss de Souza

*INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP*

AGRADECIMENTOS

A CIBIC/INPE (Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do INPE), Comitê Organizador do SICINPE 2010, agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela manutenção do PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) no INPE e por todo o apoio dele recebido durante a gestão do programa.

Nossos agradecimentos à Direção do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE pela promoção deste evento, ao Gabinete e ao Grupo de Gestão de Comunicação Institucional pelo apoio logístico. Em particular, destacamos a colaboração e o empenho da Sra. Egídia Ignácio da Rosa na confecção deste material.

Finalmente, nosso muito obrigado a todos os orientadores e bolsistas do PIBIC/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. José Carlos Becceneri
Coordenador Institucional do PIBIC/INPE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO ORAL

| | |
|---|----|
| 1. ALEXANDRE NUNES DE SOUZA NASSABAY MAXIMIZAÇÃO ESTÁTICA OU DINÂMICA DA ENERGIA EM PAINÉIS SOLARES DE SATÉLITES ARTIFICIAIS..... | 10 |
| 2. ALINE AMORIM DE ALMEIDA MEDIDAS SIMULTÂNEAS DE ONDAS ATMOSFÉRICAS NA REGIÃO F E BOLHAS DE PLASMA USANDO TÉCNICAS ÓTICAS E DE RÁDIO..... | 11 |
| 3. BRUNA CRISTINA BRAGA FENÔMENOS SOLARES ENERGÉTICOS INVESTIGADOS POR ESPECTROSCOPIA RÁDIO NA BANDA DECIMÉTRICA..... | 12 |
| 4. ENIO FARIA DE TOLEDO MORAES ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS..... | 13 |
| 5. GRAZIELLE CUNHA CARDOSO ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE REENTRADAS ATMOSFÉRICAS CONTROLADAS..... | 14 |
| 6. IARA TOSTA E MELO MORFOLOGIA DE RADIOFONTES QUE APRESENTAM JATOS..... | 15 |
| 7. LEANDRO DE OLIVEIRA MACEDO APLICAÇÃO DO MODELO GL DE RADIAÇÃO SOLAR PARA AMÉRICA, ATLÂNTICO E AFRICA. PARTE II: MONITORAMENTO DE RESULTADOS E GERENCIAMENTO DE PRODUTOS..... | 16 |
| 8. MARCELO MOTTA VENCHIARUTTI ESTUDO DE PROPRIEDADES ESPECTROSCÓPICAS DE SISTEMAS DIATÔMICOS DE INTERESSE ATMOSFÉRICO..... | 17 |
| 9. MATEUS CÉSAR DE ALMEIDA FERREIRA ANÁLISE DA VARIABILIDADE DE DADOS DE DESCARGAS ATMOSFÉRICA EM RELAÇÃO À TEMPERATURA DO OCEANO ATLÂNTICO..... | 18 |
| 10. PEDRO RAPHAEL DE SOUZA PEDROSO BENTO PROPAGAÇÃO DA ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS COM QUATÉRNIONS E TORQUE DEVIDO À FORÇA DE LORENTZ..... | 19 |
| 11. SAMUEL MENDES SANCHES JÚNIOR VARIABILIDADE DO QUASAR OV-236..... | 20 |
| 12. THIAGO BATISTA DOS SANTOS CÁLCULO DE BALANÇO DE CARBONO POR MUDANÇA ANTROPOGÊNICA NA COBERTURA FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE PIQUETE, SP, NO PERÍODO 1989-2009..... | 21 |

1ª SESSÃO DE POSTER (DIA 13 - TERÇA-FEIRA - DAS 15H15 ÀS 17H15)

| | |
|---|----|
| 1. ALAIN GIACOBINI DE SOUZA IMPLEMENTAÇÃO DE UM ESTIMADOR DE ESTADOS NUM SIMULADOR DO SISTEMA DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATELITES..... | 22 |
| 2. ALESSANDRO EUSTÁQUIO CAMPOS GRANATO ESTUDO DA ATIVIDADE BACTERICIDA DE NANOTUBOS DE CARBONO DE PAREDES MÚLTIPLAS (MWCNTs) MODIFICADOS POR TRATAMENTOS A PLASMA..... | 23 |
| 3. ANA PAULA VIDAL FONSECA CALIBRAÇÃO DE PADRÕES DE TEMPERATURA PELO MÉTODO DA COMPARAÇÃO..... | 24 |
| 4. ARIANE CAMPANI MATOS IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE O COMPORTAMENTO DOS CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL..... | 25 |
| 5. BIANCA ALENCAR BIANCHI PROCESSAMENTO DE DADOS DE SONDAGENS MAGNETOTELÚRICAS COLETADOS NA PROVÍNCIA BORBOREMA, REGIÃO NORDESTE DO BRASIL..... | 26 |
| 6. BORIS DIAS CUSTÓDIO JÚNIOR ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE UM RADIADOR DE GRADE COM LÂMPADAS INFRAVERMELHAS PARA USO ESPACIAL..... | 27 |
| 7. BRAÚLIO PESSOA FERNANDES MODELAGEM DE SISTEMAS COMPLEXOS USANDO SYSML E OPM/OPN, COMO FORMA DE DAR SUORTE AO PROJETO DE PESQUISA DO ORIENTADOR INTITULADO: ENGENHARIA DE ATRIBUTOS - UMA ABORDAGEM TOTAL E INTEGRADA PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS COMPLEXOS..... | 28 |
| 8. CARINA SCHUMANN ESTIMATIVA DA INTENSIDADE DE COMPONENTES-M DE RELÂMPAGOS NATURAIS..... | 29 |
| 9. CEDÉIA VIEIRA DE ARAÚJO ESTUDO DA DINÂMICA E DO SISTEMA DE CONTROLE DE UMA VIGA RÍGIDO-FLEXÍVEL..... | 30 |
| 10. DAVI DANIEL NAVES DE OLIVEIRA CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E ÓPTICAS DO SILÍCIO POROSO PRODUZIDO POR PROCESSO DE ANODIZAÇÃO EM SOLUÇÕES DE HF-ACETONITRILA E HF-ETANOL..... | 31 |
| 11. ELTON ALEX SILVA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS..... | 32 |
| 12. EMILY ANE DIONÍZIO DA SILVA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM DIFERENTES BIOMAS BRASILEIROS..... | 33 |
| 13. EVERTON AUGUSTO LIMA DE OLIVEIRA ESTUDO DE CERÂMICAS À BASE DE TITÂNIA PARA APLICAÇÃO COMO RESSOADORES DIELÉTRICOS DE MICROONDAS..... | 34 |
| 14. FABIANE FERREIRA SILVA ESTIMATIVA DA ANTROPIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS, GOIÁS, BIOMA CERRADO, POR MEIO DE DADOS DO SENSOR ORBITAL CCD/CBERS..... | 35 |
| 15. FELIPE MENDES MIRANDA STATISTICAL RACING EM ALGORITMOS EVOLUCIONÁRIOS..... | 36 |

| | |
|--|----|
| 16. GABRIEL NORONHA CAMPOS CARIDADE ANÁLISE DO CRESCIMENTO URBANO NO MUNICÍPIO DE UBATUBA-SP E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA A BALNEABILIDADE DAS PRAIAS..... | 37 |
| 17. GERALDO CAMARA MIRANDA SENSOR ÓPTICO PARA TRIGGER AUTOMÁTICO DE CÂMERA RÁPIDA..... | 38 |
| 18. GERALDO PINTO BRITTO FILHO DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE SENSORES DE UMIDADE DE SOLO DE CERÂMICAS POROSAS DE TiO ₂ -ZrO ₂ DOPADOS COM NIÓBIA..... | 39 |
| 19. GISLAINE FERNANDES DE MATOS CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA..... | 40 |
| 20. GUILHERME AFONSO SIQUELI CALIBRAÇÃO, MODELAGEM E CONTROLE DE UMA RODA DE REAÇÃO EM MESA DE MANCAL A AR..... | 41 |
| 21. GUILHERME RODRIGUES NOGUEIRA DE SOUZA CONTROLE E SINCRONIZAÇÃO DE CAOS E DINÂMICA NÃO LINEAR..... | 42 |
| 22. JESUS BRAVO DE SOUSA DA FONSECA MANOBRAS DE ÓRBITA E ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS..... | 43 |
| 23. JOÃO FELIPE CARDOSO DOS SANTOS ANÁLISE DA REFLECTÂNCIA MARINHA NA REGIÃO COSTEIRA DE UBATUBA, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO..... | 44 |
| 24. JOÃO PAULO DE ABREU CRUZ PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al ₂ O ₃ | 45 |
| 25. JOSÉ EZEQUIEL CHIARADIA PROPAGAÇÃO DA ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS ESTABILIZADOS POR ROTAÇÃO COM TORQUE AERODINÂMICO..... | 46 |
| 26. PAOLO GENNARO DE TOLEDO PIZA RAMPAZZO IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA PARA MANOBRAS ORBITAIS VIA PROPULSORES DE BAIXO EMPUXO..... | 47 |
| <u>2ª SESSÃO DE PÔSTER (DIA 14 - QUARTA-FEIRA – DAS 08H30 ÀS 10H30)</u> | |
| 27. JOSÉ LÁZARO DE SIQUEIRA JÚNIOR APLICAÇÃO DE UM MODELO HIDROLÓGICO DE MACRO-ESCALA NA BACIA DO RIO MADEIRA..... | 48 |
| 28. KELLY RIBEIRO ESTUDO DAS EMISSÕES DE ÓXIDO NITROSO NO CULTIVO DE SOJA..... | 49 |
| 29. LAÍS MARIA GUIZELLI MORAIS ESTUDO E MONITORAMENTO DA ELETRODINÂMICA DA BAIXA IONOSFERA EQUATORIAL UTILIZANDO DADOS DE RADARES..... | 50 |
| 30. LIA BRAZ DETERMINAÇÃO DO FLUXO DE METANO EM RESERVATÓRIOS DE HIDROELÉTRICAS..... | 51 |
| 31. LIA CAMARGO CORAZZA INVESTIGAÇÃO DE EXPLOSÕES NO QUASAR 3C273..... | 52 |

| | |
|---|----|
| 32. LÍLIAN CAROLINE PASCOAL ANÁLISE ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ÁREAS E DO COMPORTAMENTO SAZONAL DA QUEIMA DE CANA-DE-AÇUCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO..... | 53 |
| 33. LUCAS FERREIRA MACHADO ESTUDO DA VISIBILIDADE ATMOSFÉRICA EM REGIÕES PRÓXIMAS DA QUEIMA DE CANA-DE-AÇUCAR E SUA CORRELAÇÃO COM PARÂMETROS METEOROLÓGICOS..... | 54 |
| 34. LUIZ HENRIQUE GONÇALVES ESTUDO DO DESEMPENHO DOS PERFIS TERMODINÂMICOS INFERIDOS A PARTIR DE RADIANCIA DO SENSOR AIRS..... | 55 |
| 35. MARCELA DALPRAT ALEGRE ELETRODOS DE DIAMANTE DE TITÂNIO PARA APLICAÇÃO EM LIMPEZAS DE EFLUENTES..... | 56 |
| 36. MARCUS VINÍCIUS GOMES VIEIRA DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE RECURSOS DE REALIDADE AUMENTADA EM VISUALIZAÇÃO DE DADOS DE MISSÕES ESPACIAIS..... | 57 |
| 37. MAYARA GERMANO DOS SANTOS SILVA ESTUDO DA INTENSIDADE DA CORRENTE CONTÍNUA EM RELÂMPAGOS NUVEM-SOLO..... | 58 |
| 38. NAIARA CAROLINA PONTES SANTOS MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE CULTURAS DO EUCALÍPTO NO MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA, UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS..... | 59 |
| 39. NATÁSSIA RAMOS DA SILVEIRA CÁLCULO RECURSIVO DE GEOPOTENCIAL DE ALTÍSSIMA ORDEM E GRAU PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS..... | 60 |
| 40. PAULA NASCIMENTO RIZZO SIMULAÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO NÃO-LINEARES PARA A GERAÇÃO DE RF EM APLICAÇÕES ESPACIAIS..... | 61 |
| 41. PAULO RIZZO FILHO DESENVOLVIMENTO DE UM PULSADOR COMPACTO DE 10kV/5A PARA TRATAMENTO DE MATERIAIS AEROESPACIAIS..... | 62 |
| 42. REGIS LIMA CLAUS IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE COBERTURA EXATA..... | 63 |
| 43. RODOLFO RAFAEL BERINO DA MOTTA INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS TERRESTRES NA ESTIMATIVA DE RADIAÇÃO SOLAR POR SATÉLITE: REFLETÂNCIA DO SOLO..... | 64 |
| 44. RUAN CARLOS REZENDE DE SOUZA OBTENÇÃO E MODIFICAÇÃO DE FILMES DE DIAMANTE CVD DOPADOS COM BORO..... | 65 |
| 45. SAMANTHA CRISTINA ALVES DIFERENCIAÇÃO DE BANCOS DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DOMINADAS POR ESPÉCIES DIFERENTES, NA AMAZÔNIA ORIENTAL, POR MEIO DE SENSORIAMENTO REMOTO ÓPTICO..... | 66 |
| 46. SAMUEL BORGES RODRIGUES ANÁLISES ESTATÍSTICAS DE PRECIPITAÇÃO NOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO..... | 67 |

| | |
|--|----|
| 47. STEPHANIE ANNE LILES ORGANIZAÇÃO DE BANCO DE DADOS E ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS PARA ESTUDO DO CLIMA ESPACIAL..... | 68 |
| 48. SUZANA MARIA INÁCIO DE CARVALHO IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS FUNCIONAIS DE PLANTAS (TFP) NO BIOMA CERRADO PARA USO EM MODELOS INTEGRADOS DE BIOSFERA TERRESTRE..... | 69 |
| 49. THATIANA COSTA REIS ANÁLISE DA DINÂMICA DA ANTROPIZAÇÃO E DA FREQUÊNCIA DAS QUEIMADAS NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA URUCUÍ-UNA, PIAUÍ, BIOMA CERRADO, COM BASE EM IMAGENS DE SENSORES ORBITAIS..... | 70 |
| 50. THIAGO LOBÃO CORDEIRO ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA E DAS VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE ILHABELA – SP..... | 71 |
| 51. VICTÓRIA TERTULIANA DE ARAÚJO BELLAPARTE ZANATO BIOMONITORAMENTO EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - CAMPANHA 2009..... | 72 |
| 52. WAGNER KAMEYAMA DE CASTRO LEITE COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE COMANDOS FORMATADOS COM O OBJETIVO DE MITIGAR VIBRAÇÕES RESIDUAIS..... | 73 |
| 53. WILLIAN LUIS CAMPESTO CONTROLE DE UMA PLATAFORMA AEROSTÁTICA COM JATOS DE AR..... | 74 |
| 54. YURI CARVALHO FERREIRA CARACTERIZAÇÃO DA MICROESTRUTURA E DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CERÂMICAS DE ZIRCÔNIA PARCIALMENTE NANOESTRUTURADAS EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE Nb ₂ O ₅ PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS..... | 75 |
| <u>BOLSISTAS DA UNIDADE DE NATAL (CRN)</u> | |
| 1. CARLOS ANTÔNIO MENDES DA COSTA JÚNIOR DESENVOLVIMENTO DO TRANSPONDER DE COLETA DE DADOS DIGITAL PARA O SISTEMA BRASILEIRO DE COLETA DE DADOS AMBIENTAIS (SBCDA)..... | 76 |
| 2. GABRIELA DE OLIVEIRA E PEREIRA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE..... | 77 |
| 3. HARTURO PRAÇA CÓRDULA DE OLIVEIRA ESTUDO DAS VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS DA ATMOSFERA PARA MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO CAMPUS CENTRAL DA UFRN..... | 78 |
| 4. JÔNATAS MICAEL VIEIRA DE LIMA AVALIAÇÃO DO USO DE ENERGIA ELÉTRICA NO INPE-CRN..... | 79 |
| 5. RAFAEL HENRIQUE BARBOZA DA SILVA DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE GRÁFICA PARA O SISTEMA DE CONTROLE DA ANTENA DA ESTAÇÃO MULTIMISSÃO DE NATAL – EMMN..... | 80 |
| 6. RUAN CARLOS SILVESTRE DE SOUZA TRANSMISSOR REALIZADO EM SOFTWARE..... | 81 |

BOLSISTAS DA UNIDADE DE SANTA MARIA (CRS)

| | |
|--|----|
| 1. ALCIMONI NELCI COMIN ESTUDO DAS SÉRIES TEMPORAIS DE RAIOS CÓSMICOS (MUONS E NÊUTRONS) ATRAVÉS DA ANÁLISE ESPECTRAL E WAVELETS..... | 82 |
| 2. ALEXANDRE CERETTA DALLA FAVERA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DO SUL DO BRASIL..... | 83 |
| 3. BRUNO CRESTANI CALEGARO IMPLEMENTAÇÃO DE FFT EM HARDWARE RECONFIGURÁVEL..... | 84 |
| 4. BRUNO DEPRÁ ESTUDO DOS CAMPOS SULINOS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA ATRAVÉS DE DADOS E TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO..... | 85 |
| 5. CARLOS PINTO DA SILVA NETO ESTUDO DAS MARÉS ATMOSFÉRICAS NA MÉDIA ATMOSFERA DO SUL BRASILEIRO..... | 86 |
| 6. CLARISSA FERREIRA PILLON ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS DO OCEANO AUSTRAL OBTIDOS A PARTIR DE PLATAFORMAS MÓVEIS EM MAMÍFEROS MARINHOS..... | 87 |
| 7. DANIEL BORINI ALVES MODELAGEM DINÂMICA DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DA ÁREA URBANA DE SANTA MARIA-RS..... | 88 |
| 8. DIMAS IRION ALVES ESTUDOS DO PLASMA IONOSFÉRICO NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL..... | 89 |
| 9. EDUARDO ESCOBAR BÜRGER INTERFACE LANÇADOR/CUBESAT PARA O PROJETO DO NANOSATC-BR..... | 90 |
| 10. ELISÂNGELA FINOTTI ANÁLISE DE OCORRÊNCIA DE VENDAVAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL..... | 91 |
| 11. ERIKSON MAGNO GOMES DE OLIVEIRA ESTUDO DE SPRITES E EVENTOS LUMINOSOS TRANSIENTES..... | 92 |
| 12. FERNANDO DE SOUZA SAVIAN DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA MEDIDAS GEOMAGNÉTICAS DE BAIXO RUÍDO A BORDO DE SATÉLITES CIENTÍFICOS - MAGNETÔMETRO DE NÚCLEO SATURADO..... | 93 |
| 13. GUILHERME SIMON DA ROSA SISTEMA LOFAR – NÍVEL DE RÁDIO INTERFERÊNCIA NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL EM SÃO MARTINHO DA SERRA NA FAIXA DE 10 – 240 MHZ..... | 94 |
| 14. IGOR FREITAS FAGUNDES DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO TERRENA (ET) PARA O NANOSATÉLITE CIENTÍFICO BRASILEIRO – NANOSATC-BR..... | 95 |
| 15. JOÃO PAULO ASSIS GOBO INTEGRAÇÃO DE DADOS DE PRECIPITAÇÃO <i>TRMM</i> COM ÍNDICES DE VEGETAÇÃO DO <i>MODIS</i> PARA MONITORAMENTO DE ESTIAGEM NA REGIÃO SUL DO BRASIL..... | 96 |
| 16. LEONARDO LUIS ROSSETTO USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DE EVENTOS EXTREMOS NO ESTADO DO PARANÁ - PERÍODO DE 2000 A 2008..... | 97 |

| | |
|--|-----|
| 17. LUCAS ANTUNES TAMBARA PROJETO DE UM APLICATIVO DE BORDO PARA MISSÃO NANOSATC-BR..... | 98 |
| 18. LUCAS LOURENCENA CALDAS FRANKE ANÁLISE DA INTERFERÊNCIA DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA NO COMPORTAMENTO DE MAGNETÔMETROS EM CUBESATS - ESTUDOS DE CONTROLE TÉRMICO..... | 99 |
| 19. LUCAS VAZ PERES ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DOS EVENTOS DE EFEITOS SECUNDÁRIOS DO BURACO DE OZÔNIO ANTÁRTICO SOBRE O SUL DO BRASIL..... | 100 |
| 20. LUCIANO HOMERCHER DALSSASSO ESTUDO DE DECRÉSCIMOS DE RAIOS CÓSMICOS CAUSADOS POR NUVENS MAGNÉTICAS..... | 101 |
| 21. MÁRCIO CECONI AVALIAÇÃO DO POTENCIAL SOLAR DO SUL DO BRASIL III..... | 102 |
| 22. MARIELE COLETTO FURLAN USO DE TÉCNICAS DE ANÁLISE ESPACIAL PARA A OBTENÇÃO DA VULNERABILIDADE A DESASTRES NATURAIS DO ESTADO DO PARANÁ..... | 103 |
| 23. MAURÍCIO ROSA DE SOUZA ESTUDO DE ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS UTILIZANDO OBSERVAÇÕES DE SATÉLITES E OBSERVAÇÕES DE RAIOS CÓSMICOS..... | 104 |
| 24. NIKOLAS KEMMERICH 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..... | 105 |
| 25. NÓRTON FRANCISCATTO DE PAULA ANÁLISE ESTATÍSTICA DE SÉRIES TEMPORAIS DE DADOS PROVENIENTES DE SENSORES REMOTOS E REANÁLISES NA REGIÃO DO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE..... | 106 |
| 26. RAFAEL AFONSO DO NASCIMENTO REIS CLIMATOLOGIA DA ESTRUTURA TERMAL DO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE A PARTIR DE DADOS OBSERVACIONAIS DE XBTs..... | 107 |
| 27. SHAWANA STEPHANIE MAYER ANÁLISE DAS SECAS E DOS DANOS CAUSADOS À SOCIEDADE - RIO GRANDE DO SUL (1980-2009)..... | 108 |
| 28. THALIS JOSÉ GIRARDI ESTUDO DA AEROLUMINESCÊNCIA IONOSFÉRICA NA REGIÃO DA ANOMALIA GEOMAGNÉTICA DA AMÉRICA DO SUL..... | 109 |
| 29. WILLIAN RIGON SILVA VARIAÇÃO COM O CICLO SOLAR DAS PULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS DE PERÍODOS LONGOS (1.0 – 10 mHz) NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL – AMAS..... | 110 |

MAXIMIZAÇÃO ESTÁTICA OU DINÂMICA DA ENERGIA EM PAINÉIS SOLARES DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

Alexandre Nunes de Souza Nassabay ¹ (FEG – UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Lopes de Oliveira e Souza ² (DMC/ETE/INPE, Orientador)

RESUMO

Uma eficiência máxima é pré-requisito para se garantir o avanço de um projeto espacial. No âmbito da eficiência energética, o desenvolvimento de um sistema capaz de maximizar a potência disponível para as cargas embarcadas permite um melhor aproveitamento das mesmas. Para um satélite, o rastreador de potência máxima tem por objetivo ajustar a relação tensão-corrente da carga de modo a drenar a maior potência da fonte (painel) e disponibilizar o máximo possível de energia para as cargas (bateria). Neste trabalho simulou-se um destes sistemas, averiguando sua funcionalidade, utilizando-se de ferramentas computacionais.

No decorrer do período entre agosto de 2007 e janeiro de 2008, desejando-se criar modelos de sistemas de rastreamento de máxima potência, foram feitos os estudos introdutórios ao ambiente MATLAB. Posteriormente, fez-se o mesmo com o ambiente Simulink, permitindo uma abordagem gráfica com o uso da representação de sistemas por diagramas de blocos, assim como a simulação dos sistemas representados.

Durante o período compreendido entre janeiro de 2008 e janeiro de 2009 foi feito o estudo de alguns modelos de fontes chaveadas, usadas para o processo de maximização estática, e escolhido um modelo para simular. Paralelamente, trabalhou-se em simulações para a maximização dinâmica.

Entre fevereiro e junho de 2009, trabalhou-se no dimensionamento de componentes para a montagem de dispositivos que realizassem a otimização desejada. No período entre agosto de 2009 e janeiro de 2010, analisou-se o uso de fontes Boost e Buck para obter-se um barramento regulado, e entre fevereiro de 2010 e junho de 2010, foram aprofundados aspectos que permitem melhor análise da maximização dinâmica de energia.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, FEG - UNESP. **E-mail: alexmagnus_000@hotmail.com**

² Pesquisador da Divisão de Engenharia Mecânica e Controle. **E-mail: marcelo@dem.inpe.br**

MEDIDAS SIMULTÂNEAS DE ONDAS ATMOSFÉRICAS NA REGIÃO F E BOLHAS DE PLASMA USANDO TÉCNICAS ÓTICAS E DE RÁDIO.

Aline Amorim de Almeida¹ (UNIVAP / bolsista INPE)
Alexandre Alvares Pimenta² (DAE /CEA /INPE)

RESUMO

Neste trabalho apresentamos medidas simultâneas de estruturas tipo distúrbios ionosféricos propagantes denominados DBS (Dark Band Structures) e bolhas de plasma. As imagens mostram eventualmente frentes de onda atravessando o campo de visão do imageador, propagando-se de sudeste para noroeste, passando pelo zênite por volta das 24h (hora local). O fenômeno “Dark Band Structures” (DBS) trata-se de uma instabilidade de plasma ionosférico, onde o plasma da camada F é empurrado para alturas superiores, causando a redução na intensidade da emissão OI 630nm. Mostramos que existe uma forte tendência de ocorrência dessas estruturas durante período de atividade solar baixa, sendo que esses eventos não estão relacionados com a atividade geomagnética, pois foram observadas durante períodos calmos. Já as bolhas de plasma têm origem na ionosfera equatorial. O fenômeno ocorre sempre no período da noite, têm tendência de se alinhar de norte a sul propagando-se para leste. As bolhas de plasma ocorrem na faixa da ionosfera, acima de 200 km. Estas têm a propriedade de interferir na propagação de ondas de RF. Para detectá-la podemos usar, por exemplo, ionossonda (radio) e também o imageador all-sky (ótico).

¹ Aluna do Curso de Engenharia Aeroespacial, Univap. **E-mail: aline@laser.inpe.br**

² Pesquisador da Divisão de Aeronomia /Ciências Espaciais e Atmosféricas. **E-mail: pimenta@laser.inpe.br**

FENÔMENOS SOLARES ENERGÉTICOS INVESTIGADOS POR ESPECTROSCOPIA RÁDIO NA BANDA DECIMÉTRICA

Bruna Cristina Braga¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Roberto Cecatto² (DAS/ CEA/ INPE, Orientador)

RESUMO

O Clima Espacial está relacionado às condições no Sol, no vento solar, na magnetosfera, ionosfera e termosfera terrestres que podem influenciar no desempenho e segurança de sistemas tecnológicos espaciais ou terrestres e ainda afetar a vida e saúde humanos. Devido a sua importância, foram criados programas de Clima Espacial em vários países. No Brasil, o Programa iniciou-se no final de 2007, início de 2008. Neste caso, com o início do período de máximo do atual ciclo de atividade solar (ciclo 24), é importante a investigação das causas e consequências dos fenômenos energéticos - Fulgurações (“Flares”) e Ejeções de Massa Coronal (CME) - referentes ao Clima Espacial, para consolidar o Programa de Clima Espacial do INPE criado recentemente. Dando continuidade ao projeto iniciado em agosto de 2006, estamos realizando a investigação de CMEs usando tanto dados de observações solares do último ciclo de atividade solar (ciclo 23) quanto a infra-estrutura instalada do instrumento designado por “Brazilian Solar Spectroscope (BSS)”, bem como dados simultâneos provenientes de outros instrumentos instalados em solo ou em satélites artificiais - SOHO, RHESSI, Hinode e outros. Desde 1996, foram registrados pelo experimento LASCO, a bordo do satélite SOHO, mais de 8 mil CMEs, a maior parte (~ 73%) dentro do intervalo de 2000-2005. A distribuição de energias apresenta um pico em $10^{29} - 10^{30}$ erg, enquanto as velocidades variam no intervalo 20-3300 km/s com um valor médio de 470 km/s. Por outro lado, $10^{13} - 10^{14}$ g é o pico da distribuição de massas. O conjunto dos CMEs mais lentos ($v \leq 200$ km/s) – potencialmente importante para se determinar o limiar e condições de ocorrência deste tipo de fenômeno - apresenta o pico em energia uma ordem de grandeza menor, enquanto a distribuição de massas não difere muito da distribuição geral. Apresentamos estes resultados junto com aqueles das investigações de CMEs associados a “flare” cujo espectro na banda decimétrica de ondas de rádio foi registrado pelo BSS.

¹ Aluna do Curso de Bacharelado em Matemática Computacional. e-mail: crisbragame@yahoo.com.br

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica, INPE. e-mail: jrc@das.inpe.br

ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS

Enio Faria de T. Moraes (FEG-UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq, efaria13@gmail.com)
Marcelo Lopes de O. e Souza (DMC/ETE/INPE, Orientador, marcelo@dem.inpe.br)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em Fevereiro de 2010, tem como objetivo analisar e simular o comportamento de detritos espaciais, particularmente utilizando o software DRAMA (*Debris Risk Assessment and Mitigation Analysis*). Os detritos espaciais, popularmente chamados de lixo espacial, são objetos criados por humanos e que se encontram em órbita ao redor da Terra, mas que não desempenham mais função útil no âmbito espacial, como satélites em desuso, ferramentas perdidas, detritos oriundos de lançamento ou reposicionamento espacial, entre outros. Esse problema ficou visivelmente preocupante principalmente após a colisão entre um satélite americano ativo, o *Iridium-33*, lançado em 1997, com um satélite russo inativo, lançado em 1993, que não possuía órbita controlada. Essa colisão gerou ainda mais detritos espaciais, o que pode afetar a integridade de outros satélites e estações ativas. Em vista deste e de outros acontecimentos similares, a análise e simulação de detritos espaciais vem cada vez mais sendo essencial ao planejamento e execução de missões espaciais. O software em estudo, o DRAMA, é uma ferramenta que foi desenvolvida por uma equipe europeia através de um contrato com a ESA, a agência espacial europeia, de acordo com o código de conduta europeia sobre os detritos espaciais. O DRAMA é composto de cinco softwares individuais, unidos dentro de uma interface comum com o usuário. Suas aplicações foram desenvolvidas visando observar diferentes aspectos do movimento de detritos espaciais, como: 1) manobras preventivas para evitar colisões; 2) fluxos de colisão e estatísticas de risco; 3) manobras de eliminação de detritos desorientados; 4) reentrada de detritos; e 5) análise de risco das reentradas. Essas ferramentas permitem ao usuário uma abordagem numérica e gráfica satisfatória dos riscos dos detritos espaciais controláveis e não-controláveis. O estudo até o presente momento engloba dois dos módulos individuais do DRAMA, o ARES (*Assessment of Risk Event Statistics*), que possibilita avaliar manobras de prevenção de colisões, e o MIDAS (*Master Impact Flux and Damage Assessment Software*), que possibilita avaliar fluxos de colisão e análises de risco, fazendo uma análise do funcionamento e da simulação de missões utilizando as duas ferramentas. Com este Relatório de Iniciação Científica, busca-se possibilitar o acesso e maior facilidade para os usuários que desejarem utilizar o DRAMA; e como perspectiva futura, busca-se o estudo dos três módulos restantes.

ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE REENTRADAS ATMOSFÉRICAS CONTROLADAS

Grazielle Cunha Cardoso ¹ (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Lopes de Oliveira e Souza ² (DMC/ETE/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2008, tem como objetivo analisar e simular reentradas atmosféricas controladas visando elaborar programas que simulem uma situação real de reentrada. A reentrada é a parte final de uma missão, ou seja, é quando um satélite ou veículo espacial retorna para a atmosfera da Terra. Esse retorno pode ser natural ou controlado. A diferença entre a reentrada natural e a reentrada controlada está nas incertezas na posição e na velocidade com que o satélite chega ao solo. A ONU solicita a países e empresas lançadoras de foguetes que colocam satélites em órbita, que planejem meios de desorbitá-los usando o decaimento orbital controlado e, depois, a reentrada controlada na atmosfera, com a finalidade de diminuir a quantidade de detritos espaciais. A maior preocupação que se tem na reentrada é o impacto que o corpo reentrante causará na superfície terrestre, especialmente se houver o risco de se ter vítimas humanas. O trabalho atual estima o decaimento orbital não controlado dos satélites brasileiros SCD1, SCD2, CBERS1, CBERS2, CBERS2b, através do uso do programa Debris Assessment Software versão 2.0.1 da NASA, para calcular e plotar a variação do apogeu, do perigeu e a variação da velocidade de tais satélites. Estes cálculos se baseiam nas condições e dados iniciais de tais satélites fornecidos pelos sites das organizações CELESTRACK e SPACETRACK no formato padrão de Two Line Elements - TLEs. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programadas as atividades: 1) Comparação das previsões numéricas com dados reais se existirem. 2) Sua interpretação à luz das leis e dos teoremas básicos da Mecânica Newtoniana, da Termodinâmica, da Lei da Gravitação Universal, das 3 Leis de Kepler. 3) Cálculo da força de arrasto em função da distância ao CP, seu gradiente, e da condição de fragmentação do satélite; 4) Aplicação disto aos itens anteriores, visando refina-los.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Produção, ETEP Faculdades. **E-mail: graziellecunha@yahoo.com.br**

² Pesquisador da Divisão de Engenharia Mecânica e Controle. **E-mail: marcelo@dem.inpe.br**

MORFOLOGIA DE RADIOFONTES QUE APRESENTAM JATOS

Iara Tosta e Melo¹ (MACKENZIE, Bolsista PIBIC/INPE/CNPq)
Henrique Veiga Giannini² (CRAAM/Mackenzie, Colaborador)
Luiz Claudio Lima Botti³ (CRAAM/INPE, Orientador)

RESUMO

Iniciado em agosto de 2009 este trabalho é a seqüência do projeto de Iniciação Científica iniciada em 2005 que descreveu a morfologia de fontes galácticas e extragalácticas. No trabalho anterior a este deu-se continuidade ao estudo morfológico destas fontes a partir de mapas de VLA e VLBI encontrados na literatura, porém procurou-se observar em rádio no Itapetinga duas radiofontes: o Centro Galáctico e o quasar OJ287. O presente trabalho visa a continuação do estudo da morfologia de radiofontes, porém tem como objetivo principal fazer a análise dos comportamentos espectral e temporal dessas fontes, a partir de dados coletados no Rádio-Observatório do Itapetinga. Foram realizadas observações sistemáticas das fontes principais e da fonte calibradora Virgo A, onde se obtiveram as curvas de luz. A técnica de varredura repetidas foi utilizada, com amplitude de 60 minutos de arco para 22 GHz e 30 minutos de arco para 43 GHz. Nas observações em 43 GHz para Sgr A*, verificou-se que esta fonte apresenta certa periodicidade de cerca de 120 dias, semelhante à periodicidade encontrada por Zhao, Bower e Goss (2001) de 106 +/- 10 dias. Para analisar os dados de temperatura de antena obtidos no ROI, utilizou-se o pacote de redução de dados Drawspec, que possibilita a subtração da linha de base através de um polinômio de até sexta ordem, excluindo o ruído das observações. Realizou-se também a correção referente ao apontamento da antena e a correção devido à antena se encontrar no interior de uma redoma, o que torna os dados muito mais confiáveis e precisos. Visando verificar o comportamento destas fontes, construiu-se, a partir de dados encontrados na literatura, as Distribuições Espectrais de Energia (SED) para Sgr A* e OJ287, que possibilita estudar a quantidade de energia em cada faixa do espectro eletromagnético. Verificou-se que as emissões em rádio de Sgr A* vêm do mesmo mecanismo físico responsável pelas emissões em rádio do quasar OJ287, que são emissões sincrotrônicas. Foram aplicados alguns modelos tentando explicar a grande quantidade de energia produzida por regiões de dimensão muito pequena e a variabilidade destes objetos compactos. Estudou-se o modelo Canônico, considerando a expansão uniforme de uma nuvem esférica de elétrons relativísticos, onde a mesma não se expande relativisticamente. Já no modelo proposto por Marscher & Gear (1985), ao contrário do modelo anterior, considerou-se uma expansão das ondas de choque com velocidades relativísticas e concluiu-se que ela melhor traduz o que ocorre dentro do jato. A partir da aplicação do modelo Canônico, verificou-se que o mesmo é incapaz de explicar a variabilidade temporal observada, uma vez que não foi possível ajustar os parâmetros aos dados observados. Já a aplicação do modelo de Marscher e Gear (1985) ao espectro do quasar OJ287 foi satisfatória, conseguindo-se explicar a variabilidade espectral observada em OJ287 durante uma determinada explosão.

¹ Aluna do Curso de Física, Faculdades Oswaldo Cruz. **E-mail: iara@craam.mackenzie.br**

² Ex-aluno do Curso de Física, Mackenzie. **E-mail: hgiannini@gmail.com**

³ Pesquisador do CRAAM, EE, Mackenzie e DAS/CEA/INPE. **E-mail: botti@craam.mackenzie.br**

APLICAÇÃO DO MODELO GL DE RADIAÇÃO SOLAR PARA AMÉRICA, ATLÂNTICO E AFRICA. PARTE II: MONITORAMENTO DE RESULTADOS E GERENCIAMENTO DE PRODUTOS

Leandro de Oliveira Macedo¹ (FATEC-GT, Bolsista PIBIC, CNPQ)
Juan Carlos Ceballos² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

A DSA/CPTEC/INPE atualmente fornece dados de radiação solar estimados por satélite utilizando o modelo GL 1.2. A validação de seus dados é realizada comparando os dados do mesmo com dados coletados de estações solarimétricas de superfície. A validação do modelo requer um esquema padrão de armazenamento e acesso destes dados, a fim de permitir: 1) o resgate de séries históricas; 2) a comparação entre estimativa por satélite e verdade terrestre; 3) a análise de estatística da precisão do modelo. Para tanto, faz-se necessário o desenvolvimento de uma estrutura computacional e de banco de dados adequada. A estrutura proposta é baseada em uma tríade computacional composta por: 1) um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) alocado em um servidor e destinado a guardar dados (arquivos de texto) medidos por estações e estimados pelo modelo em localidades específicas (coordenadas lat/lon) que contém ou poderão conter solarímetros, além de informações geográficas e outros dados operacionais pertinentes ao processo de validação; 2) um *Storage* (área de armazenamento de arquivos), consistente de um Disco Rígido com capacidade de 2 TB, destinado a guardar os arquivos binários do modelo (1800x1800 pixels GOES, ou 3500x2500 pixels Meteosat, resolução 0,04°), organizados em uma estrutura de diretórios; 3) uma aplicação *Front-end* em software Matlab, alocada no servidor, capaz de resgatar séries de dados do SGBD e/ou de binários armazenados, preprocessá-los (gerando gráficos e análises destes dados, ou comparando-os com dados fornecidos pelo próprio usuário) e disponibilizá-los ao usuário solicitante, em formato de arquivo que seja reconhecido pelo SIGMA (Sistema de Informações Geográficas para o Meio Ambiente). O protótipo do SPDGL (Sistema de Processamento de Dados do Modelo GL) foi elaborado como parte central da bolsa (a partir de agosto de 2009). Atualmente está sendo populado com dados de radiação solar nos últimos 10 anos. Para avaliar o desempenho do sistema foi implementando um exemplo piloto para outubro de 2009 testando as seguintes funcionalidades: 1) procura de dados diários do modelo e de estações; 2) resgate de séries mensais de locais específicos e de regiões; 3) resgate de dados pontuais dos binários do *Storage*; 4) análise estatística dos resultados GL comparados com medições de estações num local ou numa região. Resultados: Partindo da representação gráfica da distribuição de estações na América do Sul, mediante cliques adequados de mouse, a) o sistema recupera e exibe dados para uma estação e data escolhidos (cerca de 700 estações com dados num universo de 2000 sites amostrados); b) recupera o histórico mensal do modelo e de estações, gerando um arquivo em formato csv e representando-o graficamente; c) realiza a análise da série de uma estação ou de uma região, exibe relatório estatístico de validação e exibe diversas variantes de representação gráfica.

¹ Aluno do curso de Tecnologia em Banco de Dados – E-mail: leandro.macedo@fatec.sp.gov.br

² Pesquisador da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais – E-mail: juan.ceballos@cptec.inpe.br

ESTUDO DE PROPRIEDADES ESPECTROSCÓPICAS DE SISTEMAS DIATÔMICOS DE INTERESSE ATMOSFÉRICO

Marcelo Motta Venchiarutti¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Patricia Regina Pereira Barreto² (LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Para se estudar, com rigor, sistemas moleculares é necessário usar os princípios da química quântica molecular, que tem como ponto de partida, a resolução da equação de Schrödinger. Devido à complexidade decorrente de tal resolução, é conveniente a utilização de algumas simplificações, a primeira delas é a aproximação de Born-Oppenheimer, que separa a equação de Schrödinger em duas partes: uma eletrônica e outra nuclear. A parte eletrônica é resolvida via códigos computacionais de estrutura eletrônica, enquanto que a parte nuclear pode ser solucionada via superfície de energia potencial (SEP). No estudo da estrutura eletrônica, os núcleos são congelados e os elétrons são otimizados, num processo que é realizado iterativamente até se obter a configuração de mínima energia (região de equilíbrio). Para o estudo da contribuição nuclear, fazem-se cálculos em diferentes configurações nucleares, o que possibilita a obtenção de curvas de energia potencial em função da distância nuclear. Estas curvas podem ser ajustadas através de funções analíticas e assim, gerar propriedades espectroscópicas importantes sobre o sistema em questão. Para o estudo de sistemas moleculares via métodos *ab initio* é necessário a escolha dos níveis de cálculos que reproduzam rigorosamente os dados experimentais e/ou teóricos sem comprometer o custo computacional. Esse projeto de iniciação científica consiste na construção das SEPs de sete espécies diatômicas de interesse atmosférico, neutras e carregadas positivamente e negativamente, sendo elas: CO, O₂, N₂, H₂, OH, NO e SO. O programa computacional utilizado para esses cálculos foi o Gaussian03. As espécies diatômicas foram otimizadas via Couple Cluster incluindo as excitações simples, duplas e triplas [CCSD(T)] e via MP2 a fim de comparar os dois níveis de cálculo. Como complemento deste trabalho, algumas espécies poliatômicas de interesse do grupo de pesquisa como o CO₂, SO₂ e H₂O foram otimizadas via MP2. As funções de base estudadas foram as cc-pVXZ e aug-cc-pVXZ, com X = D, T, Q e 5. Para a construção das SEPs das espécies diatômicas utilizou-se a metodologia CCSD(T) com a função base cc-pVQZ, pois foi a que melhor reproduziu os dados de geometria, frequência e momento de dipolo das espécies estudadas. Para cada SEP foram determinados 101 pontos que foram ajustados para uma função de Rydberg de quinta ordem, via ajustes não lineares com oito parâmetros ajustáveis. Com a função analítica gerada foi possível aplicar a técnica de Dunham e obter as propriedades espectroscópicas dos diátomos, tais como: distância de equilíbrio, energia de dissociação, frequência harmônica e mais outras 10 propriedades anarmônicas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química, USP/Lorena. E-mail: motta_motta@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão de Física de Plasma. E-mail: patricia@plasma.inpe.br

ANÁLISE DA VARIABILIDADE DE DADOS DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM RELAÇÃO À TEMPERATURA DO OCEANO ATLÂNTICO.

Mateus Cesar de Almeida Ferreira¹ (FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Iara Regina Cardoso de Almeida Pinto (ELAT/INPE, Orientadora)²
Osmar Pinto Junior (ELAT/INPE)³

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009, tem como objetivo continuar o estudo desenvolvido em “Análise de dados de descargas atmosféricas obtido por satélite”, no qual foram feitos mapas temáticos e gráficos com o número de descargas atmosféricas em amostras de tempestades para as cinco diferentes regiões do Brasil nos anos de 1999 até 2007. Os dados para as amostras de tempestades foram identificadas pelo sensor Lightning Imaging Sensor (LIS), que é um instrumento científico utilizado para a detecção da distribuição e variação de descargas atmosféricas (Raios nuvem-nuvem, intra-nuvem e nuvem-solo) que ocorrem nas regiões tropicais e temperadas do globo, a bordo do satélite TRMM.

Nesta análise, serão identificadas possíveis relações entre os dados fornecidos pelo LIS e os fenômenos naturais como El Niño e La Niña, Anomalia do Atlântico e Índices Solares. Essas relações serão consideradas e os possíveis efeitos que podem ocorrer serão identificados.

Dado as conseqüências desta incidência em termos de vida e prejuízos, tal estudo apresenta um caráter estratégico para o país nas próximas décadas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UNESP. **E-mail: mateus.ferreira@uol.com.br**

² Pesquisador (Orientadora) da Divisão de Geofísica Espacial. **E-mail: iara@dge.inpe.br**

³ Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial. **E-mail: osmar@dge.inpe.br**

PROPAGAÇÃO DA ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS COM QUATÉRNIONS E TORQUE DEVIDO À FORÇA DE LORENTZ

Pedro Raphael S. P. Bento (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq/INPE)

E-mail: rapha_1k@yahoo.com

Marcela Frank Silva (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq/INPE de agosto/2008 a fevereiro/2009)

E-mail: mfs1eletronica@yahoo.com

Valcir Orlando (CCS/INPE, Orientador)

E-mail: valcir@ccs.inpe.br

Maria Cecília Zanardi (DMA/UNESP, Co-Orientadora)

E-mail: cecilia@feg.unesp.br

RESUMO

Este trabalho dá continuidade a projetos anteriores associados com a dinâmica de atitude de satélites artificiais, considerando a influência de torques externos, com a parametrização da atitude em termos dos quatérnions. Ênfase é dada para satélites estabilizados por rotação, dentre os quais se incluem os Satélites Brasileiros de Coleta de Dados Ambientais SCD1 e SCD2. O objetivo principal é avaliar o comportamento do erro de apontamento na presença dos torques de gradiente de gravidade, aerodinâmico, magnético residual e devido às correntes de Foucault. O erro de apontamento é definido pelo deslocamento angular entre o eixo de rotação calculado e o eixo de rotação real, podendo ser calculado através do produto escalar entre os vetores unitários que definem a direção destes dois eixos. Em satélites estabilizados por rotação o eixo de rotação é definido pelos ângulos de ascensão reta e declinação do eixo de rotação. Neste trabalho a influência dos torques externos considerados é avaliada através das equações dinâmicas em termos das componentes da velocidade de rotação e das equações cinemáticas dos quatérnions. A partir dos resultados numéricos obtidos para os quatérnions, o comportamento do erro de apontamento é analisado. Esta parte do trabalho foi realizada pela bolsista Marcela Frank da Silva. As aplicações são realizadas através de duas abordagens, a primeira com a atualização diária dos dados pelos dados fornecidos pelo Centro de Rastreamento e Controle de Satélites – CRC/INPE e a segunda sem a atualização dos dados. Na aplicação para o SCD1, os resultados para 17 dias de simulação mostraram uma boa concordância entre a teoria e o comportamento real do satélite, com a média do erro de apontamento sendo de $0,3003^\circ$ na primeira abordagem. No entanto para o SCD1 na abordagem sem atualização de dados, a média do erro de apontamento ultrapassa a precisão do CCR/INPE ($0,5^\circ$) em apenas 2 dias. Na aplicação para o SCD2, por um período de 12 dias, o erro de apontamento se manteve em $0,052^\circ$ na primeira abordagem e em $0,126^\circ$ na segunda abordagem. Em continuidade a este trabalho, o bolsista Pedro Raphael de Souza Pedroso Bento está estudando o torque devido às forças de Lorentz e obtendo as componentes deste torque no sistema fixo no satélite, de modo avaliar sua influência na atitude de satélites artificiais. Os resultados obtidos mostram a viabilidade da utilização dos quatérnions na modelagem dinâmica de satélites estabilizados por rotação.

VARIABILIDADE DO QUASAR OV-236

Samuel Mendes Sanches Junior¹ (MACKENZIE, Bolsista PIBIC/INPE/CNPq)
Luiz Claudio Lima Botti² (CRAAM/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em julho de 2009, teve como objetivo a continuidade do projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2008. O principal objetivo foi estudar a radiofonte OV-236, que é considerada um quasar que apresenta grande variabilidade em todas as faixas do espectro eletromagnético, especialmente na faixa rádio (22 e 43 GHz). Verificou-se se houve alguma variabilidade na sua densidade de fluxo através da análise das suas curvas de luz em rádio. Foi utilizado o Rádio Observatório do Itapetinga (localizado em Atibaia, interior de São Paulo), onde foram feitas observações mensais nas frequências de 22 e 43 GHz no modo contínuo. A rádio-galáxia Virgo A foi utilizada como fonte calibradora. As observações consistiram em repetidas varreduras em azimute e elevação das radiofontes VIRGO A e OV-236. Foram feitos ajustes devido a possíveis erros de apontamento da antena e levou-se em conta o fator de transmissão da redoma, que é cerca de 0,66 (43 GHz) e 0,77 (22 GHz). Corrigiu-se também o efeito devido à absorção atmosférica. Para uma melhor análise dos dados usou-se a transformada wavelet de Haar rápida. Detetou-se um evento inédito que teve seu início em fevereiro de 2009 e término em junho de 2009, com uma densidade de fluxo de aproximadamente 43 Jy no seu ápice. Houve um aumento de aproximadamente 25 Jy acima do nível normalmente encontrado para esta fonte. Também foram utilizadas fórmulas de auto-correlação para analisar os dados relativos ao comportamento das curvas de luz de OV-236, onde foram calculados os coeficientes discretos.

¹ Aluno do Curso de Física – E-mail: samuel@craam.mackenzie.br

² CRAAM/EE/Mackenzie/DAS/CEA/INPE – E-mail: botti@craam.mackenzie.br

CÁLCULO DE BALANÇO DE CARBONO POR MUDANÇA ANTROPOGÊNICA NA COBERTURA FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE PIQUETE, SP, NO PERÍODO DE 1989-2009

Thiago Batista dos Santos¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dalton de Morisson Valeriano² (DSR/OBT/INPE, Orientador)

RESUMO

Nos últimos anos, tem-se observado na região do Vale do Paraíba áreas de regeneração espontânea de florestas nativas em locais de pastagens, que, no século XIX, eram fazendas produtoras de café. O Vale do Paraíba tem vocação para sequestrar carbono da atmosfera. Os pequenos proprietários rurais já possuem em suas terras sumidouros espontâneos de carbono. Esses proprietários valeparaibanos tiram seu sustento da incipiente economia rural. Sendo assim, o mercado de carbono revela-se como uma nova alternativa para essas comunidades. Para que esses pequenos proprietários possam ser gratificados pelo serviço ambiental que prestam à sociedade é preciso instrumentá-los, colocando-lhes à disposição tecnologias e produtos que comprovem sua efetiva prestação de serviços à comunidade. A primeira questão que deve ser estudada mais a fundo é a dinâmica de cobertura da terra nos últimos anos. Foi escolhida para este trabalho, como área piloto, o município de Piquete, localizado a noroeste do Médio Vale do Paraíba. As fontes e os sumidouros de carbono gerados por mudança antropogênica na cobertura florestal do município foram identificados com o uso de imagens dos satélites LANDSAT e CBERS. O método de identificação dessas fontes e desses sumidouros de carbono seguiu as normas do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL/IPCC. Foram mapeadas as áreas de floresta nos anos de 1989, 1999 e 2008 para identificar as áreas de reflorestamento e de desmatamento. Para tanto, foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto. As imagens LANDSAT e CBERS foram georreferenciadas, com exceção da HRC, que foi submetida ao processo de ortorretificação. Posteriormente, as imagens LANDSAT tiveram os efeitos atmosférico e topográfico atenuados. O método utilizado para reduzir o efeito atmosférico foi o descrito por Chaves (1988), que é uma técnica de subtração de objeto escuro, que utiliza um modelo relativo de espalhamento atmosférico. Em seguida, as imagens foram tratadas por razões de bandas, nas quais é gerada uma terceira banda com o efeito topográfico atenuado; pela técnica de componentes principais das bandas 3,4,5 e pelo Índice de Vegetação Diferença Normalizada (NDVI). O conjunto de imagens TM5/TM4, NDVI e 3ª PC foi o mais eficaz em distinguir alvos de interesse. O conjunto de imagens de cada ano foi segmentado em campos homogêneos e classificado de modo não supervisionado. Para dar sequência, a este trabalho de iniciação científica, estão programadas as seguintes atividades: estimativa do estoque de carbono, da biomassa e da taxa de carbono sequestrada pelas áreas de reflorestamento; estimativa da taxa de carbono emitida pelo desmatamento; cálculo do balanço de carbono no município de Piquete, SP, em função de mudanças na cobertura florestal entre 1989 e 2009.

¹ Aluno do Curso de Geografia, UNIVAP. E-mail: batista@dsr.inpe.br

² Pesquisador da Divisão de Sensoriamento Remoto. E-mail: dalton@dsr.inpe.br

IMPLEMENTAÇÃO DE UM ESTIMADOR DE ESTADOS NUM SIMULADOR DO SISTEMA DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATELITES.

Alain Giacobini de Souza¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luis Carlos Gadelha de Souza² (DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Futuras missões espaciais exigirão do Sistema de Controle de Atitude (SCA) de satélites maior autonomia e melhor desempenho devido principalmente ao alto grau de apontamento, implicando em algoritmos de controle cada vez mais confiáveis. Por outro lado, há na literatura uma variedade de técnicas de controle de atitude, que tratam de estabilização, identificação e robustez que precisam ser avaliadas experimentalmente para aprimorar o desempenho do SCA. A investigação experimental também é fundamental para estudar e substituir equipamentos de hardwares pelo seu equivalente em software, a fim de baratear o projeto. Este trabalho apresenta o estudo e o desenvolvimento de um SCA para um simulador de satélite. Este permite a verificação experimental de vários aspectos fundamentais da dinâmica e do projeto do seu sistema de controle. Ênfase é dada à implementação de um estimador de estados, baseado na técnica de alocação de pólos. O modelo desenvolvido é de um satélite com rotação em três eixos (3-D) com três rodas de reação como atuadores e três giroscópios como sensores de velocidade angular. Primeiramente, derivam-se as equações de movimento do simulador, seguido pelo projeto do SCA por meio do método de alocação de pólos. Finalmente, um estudo detalhado da utilização de um observador de estados, objetivando auxiliar o conjunto de sensores é realizado. O desempenho do estimador é investigado, considerando que este, é função da posição de seus pólos em relação à posição dos pólos da planta.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Física, UNESP. E-mail: alaingiacobini@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Mecânica e Controle. E-mail: gadelha@dem.inpe.br

ESTUDO DA ATIVIDADE BACTERICIDA DE NANOTUBOS DE CARBONO DE PAREDES MÚLTIPLAS (MWCNTs) MODIFICADOS POR TRATAMENTOS A PLASMA

Alessandro Eustáquio Campos Granato¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mariana B. da Silva Palma² (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Evaldo José Corat³ (LAS/INPE, Orientador)
Cristina Pacheco Soares⁴ (UNIVAP, Colaboradora)
Anderson de Oliveira Lobo⁵ (CTE/LAS/INPE, Colaborador)
Newton Soares da Silva⁶ (UNIVAP, Colaborador)

RESUMO

Nanomateriais são promissores pelo fato de apresentarem similaridades com componentes nanoestruturados de matriz extracelular. Nanotubos de carbono de múltiplas paredes (MWCNT) possuem um grande potencial para aplicações biomédicas devido as suas propriedades, tais como, condutividade elétrica, alta estabilidade química, alta resistência mecânica, etc. Estudou-se a biocompatibilidade celular com os MWCNT, utilizando linhagens celulares L929 e SaOS-2. Houve uma transição para o estudo de interação dos nanotubos com bactérias e, inicia-se agora, um estudo de genotoxicidade celular. Nesta apresentação será mostrado o final dos estudos com bactérias, realizadas até fevereiro/2010 e os planos para os estudos de genotoxicidade. O objetivo do trabalho com bactérias foi à realização de teste da atividade bactericida dos MWCNTs, avaliando a possível aplicação do mesmo em filtros e revestimentos de dispositivos biomédicos. Os MWCNTs modificados por tratamento a plasma foram produzidos no Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS/INPE). Os testes bactericidas foram realizados no Laboratório de Dinâmica de Compartimentos Intracelulares da UNIVAP. Para a realização dos testes utilizou-se cepa bacteriana padrão da linhagem *Escherichia coli* ATCC25922. Como resultados parciais, os MWCNTs demonstraram uma ação bactericida em torno de 25%, podendo variar de acordo com o tempo de incubação e a concentração de MWCNTs. Para dar continuidade, pretende-se realizar uma associação da citotoxicidade e genotoxicidade de superfícies recobertas MWCNTs em cultura de células. Visto que a biocompatibilidade e genotoxicidade dos CNTs ainda serem muito questionadas no meio científico, é de grande importância a comprovação dessas teorias, uma vez que só assim o seu estudo poderá ter continuação com segurança. Os objetivos deste trabalho são: 1) Avaliar se os MWCNTs produzem ou induzem danos ao material genético de células; 2) Demonstrar como as células interagem com os MWCNTs; 3) Demonstrar através de técnicas de laboratório se os MWCNTs utilizados são biocompatíveis.

¹ Aluno do Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Vale do Paraíba - **E-mail:** alessandroecgranato@gmail.com.

² Aluna do curso de Engenharia Biomédica da Universidade do Vale do Paraíba – **E-mail:** mariana@las.inpe.br

³ Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - **E-mail:** corat@las.inpe.br.

⁴ Pesquisadora coordenadora do Laboratório de Dinâmica de Compartimentos Celulares da Universidade do Vale do Paraíba – **E-mail:** cpsoares@univap.br

⁵ Aluno de doutorado do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – **E-mail:** anderson@las.inpe.br.

⁶ Pesquisador coordenador do Laboratório de Biologia Celular e Tecidual. – **E-mail:** nsoares@univap.br

CALIBRAÇÃO DE PADRÕES DE TEMPERATURA PELO MÉTODO DA COMPARAÇÃO

Ana Paula Vidal Fonseca¹ (ETEP FACULDADES, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ricardo Sutério, Dr. Eng² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica, iniciado em maio de 2010, tem como objetivo desenvolver e implantar uma técnica de calibração de temperatura por pontos fixos, utilizando-se da técnica da comparação a um termômetro padrão de referência, bem como o desenvolvimento e validação de um procedimento de cálculo para determinar as constantes de calibração de termômetros de resistência de platina padrão e termômetros industriais. Espera-se como resultado a elaboração de um procedimento de calibração, operação e configuração da técnica em atendimento aos requisitos do sistema de qualidade do LIT e da norma NBR ISO/IEC 17025:2005 – Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração e a validação do procedimento através da calibração de sensores de temperatura.

A primeira etapa a ser cumprida é a revisão bibliográfica, a fim de adquirir embasamento teórico dos tópicos de metrologia, normalização, qualidade, instrumentação aquisição de dados de grandezas elétricas e físicas envolvidas. A segunda etapa abrange a realização do trabalho de pesquisa, avaliação e desenvolvimento da técnica de medição, bem como análise e apresentação dos resultados. A terceira etapa consiste na elaboração da documentação necessária para operação e configuração da técnica de medição (procedimento e cálculo de incerteza). E por fim, a divulgação dos conhecimentos adquiridos através de publicações técnicas/acadêmicas e treinamentos dos técnicos do laboratório no uso do procedimento e cálculo.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Elétrica - **E-mail: ana.fonseca@lit.inpe.br**

² Dr. Engenheiro Mecânico, Tecnologista Sênior, INPE - **E-mail: suterio@lit.inpe.br**

IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE O COMPORTAMENTO DOS CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL

Ariane Campani Matos¹ (UFRJ/IGEO, Bolsista PIBIC;CNPq)

Chou Sin Chan² (CPTEC/INPE, Orientadora)

Claudine Pereira Dereczynski³ (UFRJ/IGEO, Co-orientadora)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho do modelo regional Eta (CPTEC/INPE), versão climática, para representar as tendências de comportamento dos ciclones extratropicais na América do Sul e oceano adjacente no clima presente (1961-1990) e a partir daí analisar o comportamento futuro de tais ciclones num cenário de mudança climática. Para realizar a avaliação do clima presente os dados de pressão ao nível médio do mar da Reanálise 1 do NCEP/NCAR estão sendo utilizados como dados de entrada para rodar o programa de detecção automática de ciclones (CYCLOC), desenvolvido por Simmonds e Murray (1999). A idéia é verificar se está havendo mudanças significativas no número de ciclogêneses, na pressão central dos ciclones e em suas trajetórias no clima presente. No CPTEC/INPE, o modelo regional Eta foi preparado para realizar integrações climáticas usando o HadCM3 do Hadley Centre como condição de contorno. O modelo Eta, com resolução horizontal de 40 km, produziu campos do clima presente (1961-1990) e, utilizando o cenário A1B do IPCC, produziu também cenários futuros (2010-2100) de mudanças climáticas. A mesma metodologia utilizada para avaliar o comportamento dos ciclones extratropicais com os dados da Reanálise será empregada para os dados gerados pelo modelo Eta. Os resultados preliminares, obtidos apenas com a Reanálise para o período de 1961-1990, foram agrupados em faixas de 5° de latitude, desde 20 até 50°S, entre os meridianos 25,8 e 83°W. Com relação ao número de ciclogêneses, nota-se uma ligeira tendência de elevação ao longo dos anos nas faixas de latitudes mais altas. Tais tendências estão sendo avaliadas também com relação às saídas do modelo Eta.

¹ Aluna do curso de graduação em Meteorologia- **Email: ariane.campani@gmail.com**

² Pesquisadora da Divisão de Modelagem e Desenvolvimento – **Email: chou@cptec.inpe.br**

³ Professora do Departamento de Meteorologia – **Email: Claudine@acd.ufrj.br**

PROCESSAMENTO DE DADOS DE SONDAgens MAGNETOTELÚRICAS COLETADOS NA PROVÍNCIA BORBOREMA, REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Bianca Alencar Bianchi (IAG/USP – Bolsista PIBIC/CNPq – biancabianchi@usp.br)

Ícaro Vitorello- (GEOMA/DGE/INPE, orientador - icaro@dge.inpe.br)

Maurício de Souza Bologna (IAG/USP, co-orientador - mbologna@usp.br)

Antonio Lopes Padilha (INPE)

Marcelo Banik de Pádua (INPE)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a representação de estruturas geelétricas contidas na Província Borborema. Esta região é caracterizada por uma alta complexidade geológica, onde ocorreram diversos eventos tectônicos de separação e colagem de continentes. Por isso esperam-se importantes respostas magnetotelúricas. O perfil de sondagem MT tem aproximadamente 200 km de extensão composta de 16 estações atravessando os estados de Sergipe, Alagoas e Pernambuco. A partir dos dados previamente coletados pelo Grupo de Geomagnetismo do INPE é possível o processamento e interpretação dos mesmos. Seus períodos variam de 0,0001s a 400s o que deve permitir investigar desde algumas centenas de metros até dezenas de quilômetros de profundidade. As etapas do processamento incluem confecção de curvas de resistividade elétrica e fase em função do período do sinal, tensor de impedância, elaboração de pseudo-seções de resistividade aparente e fase, modelagem numérica e interpretação dos resultados de todas estas estações. Através da análise das curvas de resistividade aparente e fase juntamente com os vetores de indução percebemos grande influência das bacias sedimentares Tucano e Jatobá sobre os dados. Ocorre, também, uma zona de anomalia na parte central do perfil de estações que pode ser atribuída a uma transição do Domínio Pernambuco Alagoas para a Faixa Sergipana. Notamos ainda que os dados de mais longos períodos são bastante influenciados pelo efeito de costa.

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE UM RADIADOR DE GRADE COM LÂMPADAS INFRAVERMELHAS PARA USO ESPACIAL

Bóris Dias Custódio Júnior¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. José Sérgio de Almeida² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto original consiste no desenvolvimento de um dispositivo de aplicação de cargas térmicas por radiação, utilizando-se da técnica de lâmpadas infravermelhas em disposição de grade paralela, o que seria uma otimização da técnica da grade com base em resistências elétricas tubulares que foi utilizada em 2009 no INPE. Para tanto, as especificações da lâmpada a ser utilizada foram estudadas, desde suas dimensões até seu comportamento em diferentes ângulos. O paper “ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ALUMINUM BAFFLE IN THE HEAT FLUX FROM INFRARED LAMP ARRAY” também foi estudado, com o propósito de compreender melhor o funcionamento das lâmpadas infravermelhas, as quais apresentam uma alta temperatura no filamento de tungstênio e um espectro mais próximo ao espectro solar. O desafio da utilização das lâmpadas infravermelhas está em manter o fluxo uniforme nas regiões nas quais o espécime sofre a radiação das mesmas. Como atividade laboratorial, a idéia original era auxiliar nas atividades diárias do laboratório enquanto paralelamente, se dava o desenvolvimento do projeto do dispositivo de aplicações de cargas térmicas. Para tanto, além dos estudos voltados para o desenvolvimento do projeto, foram feitas diversas operações dentro do laboratório, tais como, checagem de parâmetros dos tanques de nitrogênio (pressão e nível), confecção de termopares, acompanhamento na instalação de termopares em câmara vácuo-térmica, acompanhamento de instalação de termopares em espécimes para testes climáticos, checagem de termopares das câmaras através das técnicas de aquecimento por Heat Gun e simulador eletrônico de temperatura de termopares, além do acompanhamento nos testes do modelo de vôo dos painéis solares do satélite SAC-D/Aquarius, atuando desde inspeções visuais periódicas (leitura de pressões, nível de nitrogênio no tanque, nível de óleo, etc.) até a operação da própria câmara termo-vácuo, atuando no controle de temperatura e pressão do circuito de nitrogênio.

¹ Aluno do curso de Engenharia Aeronáutica e Espaço. **E-mail: brauliopf@gmail.com**

² Engenheiro responsável pela Seção de Simulação Espacial e Ensaio Termo-Climáticos, **E-mail: jsergio@lit.inpe.br**

**MODELAGEM DE SISTEMAS COMPLEXOS USANDO SYSML E OPM/OPN,
COMO FORMA DE DAR SUPORTE AO PROJETO DE PESQUISA DO
ORIENTADOR INTITULADO: ENGENHARIA DE ATRIBUTOS - UMA
ABORDAGEM TOTAL E INTEGRADA PARA DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTOS COMPLEXOS.**

Braulio Pessoa Fernandes¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Geilson Loureiro² (LIT/INPE/ITA, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em Dezembro de 2009, tem como objetivo aplicar a linguagem SysML 1.1 para modelar o proceso de engenharia de sistemas baseado no projeto desenvolvido por Geilson Loureiro: Engenharia de atributos – uma abordagem total e integrada para desenvolvimento de produtos complexos.

A primeira etapa deste trabalho consistiu em uma pesquisa bibliográfica a fim de formar a base conceitual da Engenharia de Sistemas e compreender melhor a prática da engenharia orientada à modelagem.

Em seguida, o estudo voltou-se ao domínio da especificação da linguagem para modelagem escolhida, o SysML 1.1. Nesta etapa, foram exploradas as boas práticas da modelagem de sistemas físicos, interfaces, processos, restrições e requisitos. Finalmente, explorou-se a implementação da modelagem no software IBM Rational Rhapsody Developer 7.1, fase em que observou-se como a ferramenta computacional potencializa a modelagem de sistemas, permitindo, entre outros benefícios, acelerar o processo de construção dos modelos e garantir consistência dos modelos criados.

A etapa final consiste em aplicar a técnica aprendida e praticada nas etapas anteriores ao *framework* desenvolvido por Geilson Loureiro. A modelagem será realizadas no software IBM Rational Rhapsody Developer 7.5.1, versão trial (para avaliação).

¹ Aluno do curso de Engenharia da Computação – **Email: brauliof@gmail.com**

² Tecnologista Senior AIII do LIT do INPE – **Email: geilson@lit.inpe.br**

ESTIMATIVA DA INTENSIDADE DE COMPONENTES-M DE RELÂMPAGOS NATURAIS

Carina Schumann¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPQ)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (CST/INPE, Orientador)

RESUMO

Inicialmente, as atividades deste período de iniciação começaram no auxílio na campanha de coleta de dados deste verão, redução de dados, aprendizado de ferramentas utilizadas para estudos na área e na análise de componentes M em raios naturais positivos. Foi possível realizar um estudo da literatura disponível e compreensão de ferramentas utilizadas pelo grupo para o estudo sobre componentes-M e suas características, fornecendo uma visão geral inicial sobre o que já é conhecido sobre o fenômeno e sua importância. A componente M foi primeiramente descrita por Malan e Collens em 1937, como uma variação do brilho do canal. Na componente M, o aumento da luminosidade do canal do raio está relacionado ao aumento da corrente que passa por ele, durando de centenas de microssegundos a alguns milissegundos, como apresentado por Thottappillil et al. (1995) e Campos et al. (2007, 2009). Este trabalho visa utilizar a metodologia apresentada anteriormente por Campos et al. (2007, 2009) em conjunto com a técnica e instrumentação desenvolvidas no trabalho de Ferraz (2009) para estimar a intensidade de componentes M naturais de ambas as polaridades. Em Ferraz (2009), a partir da curva de campo elétrico, calcula-se a carga transferida por um relâmpago e este mesmo processo pode ser aplicado durante a ocorrência de uma componente M. As intensidades das componentes M em alguns casos de raios negativos situaram-se abaixo de 1 kA, em um caso extremo apresentou um pico de corrente estimado em 10 kA, valor mais intenso do que os valores típicos apresentados na literatura e comparável a descargas de retorno relativamente fracas. Já para os raios positivos, a intensidade das componentes-M e da carga transferida é maior que nos raios negativos. Estas diferenças, encontradas no desenvolvimento deste projeto, indicam a importância desta pesquisa para a comunidade de pesquisadores estudando a eletricidade atmosférica e a física de relâmpagos.

¹ Aluna do Curso Física UNIFEI - E-mail: carina.schumann@gmail.com

² Pesquisador do ELAT-INPE - E-mail: msaba@dge.inpe.br

ESTUDO DA DINÂMICA E DO SISTEMA DE CONTROLE DE UMA VIGA RÍGIDO-FLEXÍVEL

Cedéia Vieira de Araújo¹ (UFABC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Luiz Carlos Gadelha de Souza² (DMC/INPE, Orientador)
Dr. André Fenili³ (CECS/UFABC, Co-orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o estudo da dinâmica e do sistema de controle de uma viga rígido-flexível. Utiliza-se, como modelo experimental o equipamento FlexGage fabricado pela empresa Quanser, o qual representa um satélite artificial com uma estrutura rígida central ligada a um apêndice flexível. Utilizou-se a formulação Lagrangiana para desenvolver dois modelos matemáticos para o sistema. O primeiro possui uma configuração do tipo massa-mola (MM) e o segundo, faz uso do método dos modos assumidos (MMA) para representar os vários modos de vibração do modelo. A partir destes dois modelos, aplicou-se a técnica de controle, conhecida como Regulador Linear Quadrático (LQR). No projeto do sistema de controle são especificados matrizes pesos dados por Q e R, responsáveis por ponderar a ação do controlador sobre os estados e a entrada de controle, respectivamente. No projeto do controlador LQR no modelo MM, observou-se através das simulações a dualidade existente entre os parâmetros Q e R (aumentar Q corresponde a diminuir R) e que o fator relevante no LQR é a razão entre Q e R. No projeto do controlador LQR, para o modelo do MMA, investigou-se a localização dos pólos e a influencia sobre a ação de controle quando aumenta-se o numero de modos de vibração. Com o aumento do numero de modos, observa-se maiores oscilações tanto na velocidade angular como na velocidade do deslocamento flexível e os pólos se deslocam para a esquerda do eixo imaginário. No estudo da variação dos parâmetros do sistema, observou-se que ao aumentar o comprimento da viga e também o número de modos do sistema, este se torna não controlado. O critério de desempenho do controlador utilizado para cada um dos modelos consistiu em fazer com que o sistema seguisse uma referência imposta e ao mesmo tempo amortecesse rapidamente as vibrações remanescentes, oriundas dos deslocamentos flexíveis do apêndice. Comparativamente, observou-se que o controlador LQR aplicado ao modelo MM tem melhor desempenho quando o mesmo controlador é aplicado ao modelo MMA. Finalmente, cabe ressaltar, que o modelo MMA representa com mais fidelidade à dinâmica do sistema. Portanto, nas investigações experimentais futuras, acredita-se que o controlador baseado no MMA terá melhor desempenho.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Aeroespacial, UFABC. E-mail: cedeia.araujo@ufabc.edu.br

² Pesquisador da Divisão de Mecânica e Controle. E-mail: gadelha@dem.inpe.br

³ Coordenador da Engenharia Aeroespacial, UFABC. E-mail: andré.fenili@ufabc.edu.br

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E ÓPTICAS DO SILÍCIO POROSO PRODUZIDO POR PROCESSO DE ANODIZAÇÃO EM SOLUÇÕES DE HF-ACETONITRILA E HF-ETANOL

Davi Daniel Naves de Oliveira¹ (Etep Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Prof. Dr. Maurício Ribeiro Baldan² (CTE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2008, tem como objetivo o estudo de amostras de Silício poroso com posterior aplicação na área de ciências ambientais e o crescimento de filmes de diamante, que são caracterizadas por espectroscopia de espalhamento RAMAN e Microscopia de Varredura Eletrônica – MEV. As amostras são obtidas por meio de uma anodização eletrolítica em solução HF-acetonitrila que utiliza como amostras o Si Poroso tipo-n de 1-20 μ m como eletrodo de trabalho.

O trabalho atual trata da análise e morfologia obtida a partir da anodização das amostras juntamente do composto Perclorato de Tetrabutilamonio – TBPA, responsável por diminuir a resistividade do eletrólito. Para tal, utilizou-se parâmetros como densidade de corrente, tipo de solução, controle de temperatura, tempo de anodização e o estudo do tipo de fonte de luz. Os experimentos realizados trouxeram em sua maioria, morfologias do tipo pirâmide invertida. Mesmo sendo considerada ideal para a deposição de filmes de nanodiamante, a geometria de poro ainda é considerada pequena e pouco efetiva para que esta etapa do projeto seja iniciada.

Com estes resultados foi possível se determinar características morfológicas e geométricas das amostras a partir dos parâmetros determinados. Para a continuidade deste projeto de Iniciação Científica, estão programadas as atividades como o estudo aprofundado da teoria do mecanismo de formação de poro, melhor controle de parâmetros experimentais e a preparação e execução de crescimento de filmes de diamante para futuros estudos na área eletroquímica.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção, ETEP Faculdades. **E-mail: davi.olina@gmail.com**

² Pesquisador do grupo Diamantes e Materiais Relacionados **E-mail: baldan@las.inpe.br**

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DAS ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS

Elton Alex Silva¹ (DSA, Bolsista PIBIC/CNPq).
Dr. Carlos Frederico de Angelis² (DSA/INPE, Orientador).

RESUMO

A evapotranspiração, processo composto pela soma da evaporação total do solo e da transpiração das superfícies das plantas, é uma importante variável no ciclo hidrológico. Para a sua determinação diferentes métodos são propostos, sendo que alguns têm aceitação unânime e outros são bastante criticados e/ou até mesmo desprezados. A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) considera o método Penman-Monteith como método padrão, mas a quantidade de dados requeridos limita a determinação da evapotranspiração, uma vez que estas nem sempre estão disponíveis em grande escala. Porém, outro método que estima a evapotranspiração com desempenho similar ao de Penman-Monteith é o método de Priestley-Taylor. Este consiste de uma simplificação da equação de Penman, considerando somente o termo energético, corrigido por um coeficiente de ajuste (α), cujo valor original é de 1,26. Considerando que o parâmetro (α) de Priestley-Taylor varia de acordo com as condições de umidade regional, relacionadas ao tamanho da área tampão e a advecção de calor sensível, Sentelhas et al. (2002) analisou a variação sazonal do parâmetro de Priestley-Taylor para estimativa diária da evapotranspiração de referência para o período seco e úmido. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi estimar a evapotranspiração de referência diária a partir do método de Priestley-Taylor, conforme metodologia proposta por Sentelhas et al. (2002), com dados das estações meteorológicas e agrometeorológicas durante o período de 2002 até o presente. Para o período úmido (outubro a março), o valor de α foi de 0,97 e de 1,32 para o período seco (abril a setembro). As informações requeridas no cálculo da evapotranspiração foram obtidas das plataformas de coleta de dados (PCD's) do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC). Os resultados foram validados com dados medidos obtidos no sítio experimental da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), durante o ano de 1996, apresentando coeficiente de correlação igual a 0,81. No entanto devido à ausência de dados medidos, os resultados também foram comparados com o método de Penman-Monteith, cujo método é considerado padrão. Finalmente observou-se que o método de Priestley-Taylor apresentou alta correlação com o método Penman-Monteith, principalmente para o período úmido (coeficiente acima de 0,9). Resultado similar ao encontrados com os valores medidos "in situ". Assim, considerando essa alta correlação, os dados diários da evapotranspiração (estimados para os métodos de Penman-Monteith e Priestley-Taylor) foram disponibilizados no site da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais do CPTEC/INPE para acesso aos usuários no seguinte link(<http://satelite.cptec.inpe.br>), os quais servirão de subsídios principalmente para fins agrícolas.

¹ Bolsista PIBIC/CNPq – E-mail: elton.alex@cptec.inpe.br

² Chefe da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais - E-mail: carlos.angelis@cptec.inpe.br

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM DIFERENTES BIOMAS BRASILEIROS

Emily Ane Dionizio da Silva- (FATEA, Bolsista PIBIC/CNPq) emily.silva@cptec.inpe.br
Celso Von Randow- (CCST /INPE, Orientador) celso.vonrandow@inpe.br

RESUMO

A eficiência do uso da água (EUA), dada pela razão entre a assimilação de carbono e a perda de água no processo de fotossíntese, é uma importante característica fisiológica das plantas, pois a água exerce influência em diversos processos. O presente projeto tem como objetivo, avaliar a EUA nos biomas Amazônico e Cerrado, utilizando o modelo de superfície IBIS. O IBIS é um modelo de biosfera terrestre pertencente à nova geração de modelos de superfície que considera as mudanças na composição e estrutura da vegetação em resposta a mudanças ambientais. Testamos as versões pontual (0D) e bidimensional (2D) do modelo para a Amazônia, e 2D para o Cerrado. Na versão 0D, o modelo foi ajustado com parâmetros de calibração e dados climatológicos específicos para Manaus-AM, utilizando valores observados, fornecidos por uma torre micrometeorológica do programa LBA. Elaboramos então um cenário representativo dos fluxos mensais de carbono na região com dados de troca líquida do ecossistema (NEE), produção primária bruta (GPP), respiração do ecossistema (Reco), e evapotranspiração (ET), correspondentes aos anos de 2000 a 2002 e 2005 a 2007, que posteriormente, foram confrontados com dados simulados permitindo avaliar a representação do bioma e a acurácia do modelo em simular situações reais. Na versão 2D, o modelo simulou uma faixa de grade correspondente à América do Sul, da qual extraímos dados de latitude e longitude correspondentes aos biomas em estudo. Baseando-se nos dados observados e simulados, calculamos a EUA referente ao ecossistema, assumindo que a taxa de assimilação (GPP) equivale à taxa de difusão de moléculas de CO₂ para o interior da folha, e a taxa de transpiração (ET), equivale à taxa de difusão de H₂O para fora da folha, e, desta forma $EUA = GPP/ET$. Na versão 0D, o modelo apresentou dificuldade em simular a variabilidade mensal dos fluxos na Amazônia, apresentando um forte estresse hídrico durante a estação seca que não é observado, influenciando os valores de GPP, ET e NEE, além de apresentar um atraso na representação temporal destes valores. Na versão 2D por sua vez, há uma melhora nesta representação, onde os picos de produtividade ocorrem durante a estação seca e diminuição durante a época de chuvas. Para o Cerrado o modelo 2D subestimou os valores de NPP chegando a zerá-lo durante a estação seca, embora tenha representado bem a variação climática da região e a variação de NEE e GPP. A EUA observada e simulada para a Amazônia apresentou uma tendência em diminuir durante a estação seca, enquanto os valores simulados para o Cerrado mostraram uma tendência em aumentar. Para trabalhos futuros, recomenda-se analisar em mais detalhe como a representação da umidade do solo influencia a sazonalidade destas variáveis nos dois biomas.

ESTUDO DE CERÂMICAS À BASE DE TITÂNIA PARA APLICAÇÃO COMO RESSOADORES DIELÉTRICOS DE MICROONDAS

Everton Augusto Lima de Oliveira¹ (EEL-USP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Pedro José de Castro² (LAP/CTE/INPE, Orientador)
Maria do Carmo de Andrade de Nono (LAS/CTE/INPE, Co-orientadora)
José Vitor Cândido de Souza (LAS/CTE/INPE, Co-orientador)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica, iniciado em julho de 2009, tem como objetivo continuar a linha de pesquisa na área de ressoadores dielétricos (RDs), em particular os confeccionados de nanotitanato de bário ($\text{Ba}_2\text{Ti}_9\text{O}_{20}$). Algumas amostras foram dopadas com pequenas quantidades de nióbio (Nb_2O_5), com o objetivo de melhorar as propriedades em microondas como diminuir as perdas dielétricas e melhorar a estabilidade térmica em frequência. Tais dispositivos poderão ser utilizados como oscilador local ou filtro para circuitos de telecomunicações, inclusive de satélites. Para um bom desempenho, estes RDs devem possuir: alto valor da constante dielétrica ($\epsilon_r > 20$); elevado fator de qualidade devido às perdas dielétricas ($Q \geq 2000$) e baixo coeficiente de frequência de ressonância com a temperatura ($\tau_f \approx \pm 5 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$). As matérias-primas utilizadas foram carbonato de bário (BaCO_3), óxido de titânio (TiO_2) e óxido de nióbio (Nb_2O_5). O óxido de titânio pode ser encontrado em três formas cristalográficas: anatásio, rutilo e brookita. Em nosso trabalho utilizamos o óxido de titânio na forma rutilo, que se caracteriza por possuir as menores perdas dielétricas. Foram confeccionadas cerâmicas de $\text{Ba}_2\text{Ti}_9\text{O}_{20}$ puro e com adições de 1% e 5% molar de Nb_2O_5 . A mistura do pó foi realizada em um moinho centrífugo de bolas, utilizando o álcool etílico como solvente. Em seguida, o pó foi seco em um evaporador rotativo a vácuo e peneirado em uma peneira ABNT 100. Realizou-se a compactação por prensagem uniaxial (40 MPa) e prensagem isostática (300 MPa). Produziram-se amostras a verde (não-sinterizadas) em matrizes disponíveis em nosso laboratório, com dois diâmetros distintos de 10 mm e 13 mm, para certificar que a constante dielétrica não varia numa larga faixa de frequências de microondas. As amostras foram sinterizadas em 1300°C durante 3 horas. A caracterização física quanto às fases presentes e microestruturas realizaram-se por raios X e microscopia eletrônica de varredura, respectivamente, a caracterização das propriedades dielétricas em microondas, pelas medições da frequência de ressonância, da constante dielétrica e do fator de qualidade. Dos resultados observam-se a presença preponderante da fase nanotitanato de bário, alta densidade e propriedades dielétricas promissoras à aplicação dessas cerâmicas em circuitos de microondas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Industrial Química – E-mail: lima@alunos.eel.usp.br

² Pesquisador do Laboratório Associado de Plasma – E-mail: castro@plasma.inpe.br

ESTIMATIVA DA ANTROPIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS, GOIÁS, BIOMA CERRADO, POR MEIO DE DADOS DO SENSOR ORBITAL CCD/CBERS

Fabiane Ferreira Silva (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: biazinha_fs@hotmail.com

René Antonio Novaes Júnior (DSR/OBT/INPE, Orientador)

E-mail: rené@ltid.inpe.br

RESUMO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, localizado na região central, corresponde a 24% do território nacional. O presente trabalho, iniciado em agosto de 2009 tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica em desenvolvimento desde 2003. A área de estudo é o Parque Nacional das Emas (PNE), localizado a extremo sudoeste de Goiás, abrangendo os municípios de Chapadão do Céu e Mineiros em Goiás, e de Costa Rica no Mato Grosso do Sul. A unidade de conservação tem como objetivo proteger uma amostra demonstrativa do bioma Cerrado, pois a proteção se faz necessário para a manutenção da biodiversidade do bioma. Diante deste quadro este trabalho, pretende analisar as áreas desmatadas e as áreas de queimadas no período de 2004 e 2009, que assim como a dinâmica da antropização da bacia hidrográficas do rio Paranaíba, para isso serão utilizadas imagens do satélite CBERS-2/CCD e SRTM que permitiram identificar as unidades de paisagem nas bacias hidrográficas do PNE, com base na cobertura vegetal e geomorfológica. Com as análises de interpretação da imagem de 2004 fez-se uma sobreposição com a imagem de 2009, resultando na obtenção da dinâmica da paisagem que permite concluir-se que não ocorreram alterações significativas na evolução das culturas e das queimadas no entorno do Parque. Porém faz-se necessária à continuação do trabalho para que se possa realizar outras análises.

STATISTICAL RACING EM ALGORITMOS EVOLUCIONÁRIOS

Felipe Mendes Miranda (UNIFESP, Bolsista, PIBIC/CNPq)
Aluno do Curso de Ciências da Computação - **E-mail:** felipe.mendes@unifesp.br

Eduardo Fávero Pacheco da Luz (CAP/INPE, Orientador)
Doutorando da CAP - **E-mail:** eduardofpl@gmail.com

RESUMO

O projeto desenvolvido tem por objetivo estudar o *Statistical Racing* para ajustar parâmetros de algoritmos que resolvem problemas de otimização como por exemplo a minimização ou maximização de uma determinada função. Para isso são usadas algumas metaheurísticas: *Simulated Annealing* (SA), *Particle Swarm Optimization* (PSO), *Particle Collision Algorithm* (PCA), que foram os algoritmos de resolução analisados na pesquisa. O *Statistical Racing* permite fazer ajustes automatizados, ou seja, seleciona aleatoriamente alguns parâmetros iniciais e depois os filtra até que sobre apenas a melhor solução, é isso que o torna uma ferramenta muito promissora, já que auxilia todas as análises e a escolha do melhor conjunto de parâmetros entre os gerados inicialmente. Também é possível melhorar o conjunto solução com uma aplicação mais demorada, com mais gerações de parâmetros iniciais e mais testes na verificação da qualidade de um conjunto de parâmetros.

O *Statistical Racing* consiste em análises estatísticas (ANOVA ou Friedman) dos resultados obtidos pelos experimentos, com o objetivo de ter o máximo de informação possível com um menor número de consultas na função objetivo. Com tais informações é possível agrupar esses conjuntos de parâmetros a fim de escolher ao invés de elemento a elemento, grupos promissores, e quando restar apenas um grupo, no caso o mais promissor, aí será analisado os elementos individuais desse grupo, escolhendo-se assim o melhor elemento desse grupo. Com essa estratégia, é possível eliminar parâmetros ruins com baixo custo já que as análises são feitas em um grupo inteiro, e a decisão sobre um grupo, afeta todos os elementos contidos nele.

O *Statistical Racing* é um método promissor que deve ser estudado com bastante atenção dado o seu grau de dificuldade, mas ele também deixa uma certa liberdade para ser melhorado e adaptado facilitando assim a abordagem de vários problemas diferentes com a mesma idéia base.

Os resultados do *Statistical Racing* serviram não só para encontrar melhores parâmetros para a resolução de um problema, mas também para fazer isso de maneira automatizada com um custo de tempo aceitável e soluções próximas do ótimo.

ANÁLISE DO CRESCIMENTO URBANO NO MUNICÍPIO DE UBATUBA-SP E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA A BALNEABILIDADE DAS PRAIAS.

Gabriel Noronha Campos Caridade¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Cláudio Solano Pereira² (CPTEC/INPE, Orientador)
Ms. René Novaes³ (DSR/INPE, Colaborador)

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de promover um estudo que avalie a expansão da mancha urbana do município de Ubatuba-SP considerando suas causas e indicando quais são as consequências para a paisagem da região. Muito tem se discutido sobre alterações climáticas globais e esta pesquisa é uma delimitação específica de caso que visa evidenciar as decorrências da ação antrópica para uma cidade costeira como Ubatuba. As etapas anteriores possibilitaram, através do software SPRING, a criação de mapas do município estudado com informações referentes ao crescimento de sua mancha urbana, observando os anos de 1960, 1970, 1990, 2000 e 2007. Também foram formuladas tabelas e gráficos contendo valores resultantes dos mapas sobre a evolução da mancha urbana, além do acompanhamento do crescimento populacional. Com as observações dos mapas, tabelas e gráficos concluiu-se que a maior fase do crescimento da mancha urbana do município de Ubatuba foi do ano de 1990 ao ano 2000, tendo em 2000 crescido 13,7146 Km² em relação a porção registrada em 1990. Um dos principais fatores foi a especulação imobiliária em função do potencial turístico do município vindas desde a década de 80. Já no período de 2000 a 2007, foi observado o menor crescimento de sua mancha urbana dentre os anos analisados, apenas 0,9853 Km², pois com a expansão dos períodos anteriores, as áreas restantes de sua orla foram ocupadas e como se sabe, mais de 80% do território do município de Ubatuba encontra-se no Parque Estadual da Serra do Mar, uma área de preservação ambiental que age como barreira, impedindo o crescimento urbano, que deve ser mínimo nos próximos períodos. Devido a ocupação da faixa litorânea, o crescimento observado no período de 2000 a 2007 ocorreu em locais mais afastados das praias, avançando sobre o continente em áreas de encosta. Em um segundo momento foi utilizada uma nova imagem de 2009 que, com o auxílio de duas técnicas diferentes de geoprocessamento (edição vetorial e edição não supervisionada), possibilitou uma interpretação atual de novas classes como solo exposto, vegetação e águas. No momento estão sendo realizadas observações sobre a relação entre o crescimento da mancha urbana em detrimento da vegetação e quais são as consequências desta expansão para as variáveis climáticas. A constituição desta base de informações, com mapas contendo informações sobre o município, será essencial para que haja correlação entre os dados de balneabilidade disponibilizados pela CETESB e a expansão urbana em Ubatuba.

¹ E-mail: gabrieln@dsr.inpe.br

² E-mail: claudio.solano@cptec.inpe.br

³ E-mail: rene@ltid.inpe.br

SENSOR ÓPTICO PARA TRIGGER AUTOMÁTICO DE CÂMERA RÁPIDA

Geraldo Camara Miranda¹ (Univap, Bolsista PIBIC/CNPq)
Evandro de Carvalho Ferraz² (CST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este estudo que teve início em Janeiro de 2010, que tem o objetivo de continuar com o projeto que iniciou-se em Agosto de 2009. O projeto consiste em desenvolver e instalar um sensor óptico para realizar o disparo de uma câmera de vídeo de alta velocidade para a análise de raios.

Este sensor capta a variação de luminosidade do ambiente, no caso, a variação gerada por uma descarga atmosférica (um relâmpago).

O circuito base deste projeto consiste em um sensor de luminosidade, que fornecerá um sinal digital, ou seja, “0 ou 1”, para que, o sistema de disparo original da câmera possa trabalhar em conjunto com este sensor.

Atualmente, o disparo da câmera é feito manualmente. Ou seja, ele necessita de um operador para acioná-lo a partir de um botão tipo “push-button”. Assim, a presença de um operador é necessária e o seu envolvimento com outras atividades pode gerar perda de eventos.

Com a instalação deste sensor no equipamento, a atuação de um operador durante todo o tempo fica dispensada. O operador precisará apenas salvar os dados e transferi-lo para outro computador para análise posterior. Com ele, diminuiria a perda de relâmpagos em uma tempestade por causa de disparos feitos atrasados.

Este projeto encontra-se em fase de testes práticos em conjunto com a câmera rápida no qual será instalado.

¹ Aluno do curso de Engenharia Elétrica – e-mail: geraldocamara@fazendagirassol.com.br

² Pesquisador do DGE – e-mail: evandro@dge.inpe.br

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE SENSORES DE UMIDADE DE SOLO DE CERÂMICAS POROSAS DE $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$ DOPADOS COM NIÓBIA

Geraldo Pinto Britto Filho¹ (EEL-USP/INPE, bolsista PIBIC/CNPq)
Maria do Carmo de Andrade Nono² (LAS/INPE, Orientador)
Rodrigo de Matos Oliveira³ (LAS/INPE, Co-orientador)

RESUMO

No período compreendido entre julho de 2009 e junho de 2010 foram confeccionadas pastilhas cerâmicas de $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$, sendo que foi utilizada a Titânia nas formas cristalinas anastásio e rutilo para que a capacidade de adsorção de cada uma delas fosse estudada. Elementos sensores dopados com 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20 % de Nb_2O_5 (em massa) também foram utilizados para medição do conteúdo de água no solo, e a análise de cada um desses elementos sensores, com base em seus parâmetros elétricos, foi também realizada. O solo utilizado nas medições foi previamente caracterizado e seco em estufa por um período de 24 horas, e então submetido a cotas de volume de água controladas até que se atingisse a saturação do mesmo. No solo seco e após cada adição de água, a variação dos parâmetros elétricos foi medida através da Ponte RLC (PHILIPS – PM6304).

As pastilhas cerâmicas foram sinterizadas nas temperaturas de 1000, 1100 e 1200°C com o intuito de se obter diversas microestruturas e assim determinar a que melhor responde ao objetivo proposto que se refere à capacidade sensora das pastilhas. O objetivo deste estudo foi obter um maior controle no processamento dos sensores cerâmicos e, com isso, relacioná-los, futuramente, com os resultados da variação das medidas elétricas de capacitância e impedância dos elementos sensores quando imersos em diferentes tipos de solos. Os pós iniciais das pastilhas cerâmicas confeccionadas a partir da solução sólida de ZrO_2 , TiO_2 e Nb_2O_5 foram compactadas uniaxialmente com uma pressão de 100 MPa e após a sinterização, ambas as faces das pastilhas foram metalizadas a fim de gerar o efeito capacitivo do elemento sensor, e as medidas foram realizadas em condições climáticas controladas de umidade e de temperatura em uma câmara climática (WEISS TECHNIK – WKL 100/40).

No interior da câmara climática foram realizadas medições elétricas da variação da capacitância e da impedância, utilizando a ponte RLC, em função dos diferentes valores estipulados de umidade e de temperatura do ar e os dados obtidos foram salvos em um computador ligado ao sistema para posterior análise gráfica.

¹Aluno do curso de Engenharia Química. **E-Mail: geraldo@las.inpe.br**

²Pesquisadora Titular em Engenharia e Tecnologia Espaciais: **E-Mail: maria@las.inpe.br**

³Doutor em Engenharia e Tecnologia Espaciais. **E-Mail: rodmatos@las.inpe.br**

CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA

Gislaine Fernandes de Matos¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

A queima de biomassa é uma das mais importantes fontes de poluição atmosférica do planeta, esta queima global de biomassa tem um importante papel no balanço de muitas espécies químicas na atmosfera. A queima de biomassa emite uma mistura complexa de gases e particulados na atmosfera, muito desses compostos podem ser tóxicos e ou cancerígenos, especialmente, se o nível de exposição das pessoas for muito elevado. Alguns hidrocarbonetos de baixo peso molecular (CH_4) contribuem para o aumento do conhecido efeito estufa, sendo estimado que os gases provenientes dessa queima contribuam com cerca de 20% para o aquecimento do planeta. Estimasse que as queimadas na Amazônia correspondam a aproximadamente 70% das emissões brasileiras de gases do efeito estufa. O objetivo das queimadas é fazer uma limpeza no terreno a baixo custo, eliminando a vegetação natural para a implantação de pasto ou de culturas agrícolas. Este trabalho tem como objetivo quantificar os fatores de emissão das principais espécies químicas liberadas durante a combustão de biomassa em testes de laboratório e comparar estes resultados com os dados obtidos em florestas. Procurou-se simular as condições de queimadas na floresta e os ensaios foram efetuados em um dispositivo experimental de queima de 1 m^2 montado dentro de um Container. Este dispositivo foi posicionado sobre uma balança para o registro da massa e, sob uma coifa acoplada a uma chaminé, para a condução dos gases para o exterior do trailer. Na chaminé foi instalado um exaustor axial, com controle de rotação, para exaustão dos gases de combustão e sensores para quantificar a vazão na chaminé. Uma bomba de diafragma succiona amostras dos gases através de sondas instaladas nesta chaminé e os conduz por uma tubulação onde existem filtros para retenção de particulados e banhos térmicos para retenção de umidade e alcatrão. Após este tratamento, as amostras fluem para os analisadores de gases onde são determinados as concentrações dos gases CO_2 , CO , NO_x e hidrocarbonetos não queimados (UHC). A massa da amostra foi constituída de 90 % de galhos com seção inferior a 2 cm^2 e o restante é constituído de liteira (ramificações finas e folhas). Todas as variáveis medidas são transmitidas em tempo real para um sistema de aquisição de dados onde são registrados de maneira contínua durante o ensaio, e posteriormente esses dados são passados para planilhas para análise e cálculos dos fatores de emissão com algumas correções. A ignição é realizada com um maçarico alimentado de GLP. Os experimentos foram efetuados com o leito na posição horizontal, com ignição na parte frontal e atrás. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica pretende-se realizar experimentos com amostras de biomassa de Alta Floresta e Cruzeiro do Sul. Serão coletadas amostras de gases em garrafas, as quais serão representativas de cada fase de combustão e, posteriormente, será determinada a concentração dos gases CO_2 e CO , CH_4 , C_2 e C_3 através de cromatografia gasosa.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Industrial Química, E-mail: gislaine.matos@gmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão, E-mail: turibio@lcp.inpe.br

CALIBRAÇÃO, MODELAGEM E CONTROLE DE UMA RODA DE REAÇÃO EM MESA DE MANCAL A AR

Guilherme Afonso Siqueli ¹ (UFABC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdemir Carrara ² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O controle de atitude de sistemas aeroespaciais, como satélites artificiais, é um problema de primordial importância e interesse, uma vez que garante que o satélite em questão opere em condições favoráveis e complete sua missão de forma satisfatória.

Neste contexto o conhecimento dos equipamentos utilizados como atuadores do sistema, assim como sua dinâmica, e mesmo as leis de controle geradas anteriormente são essenciais para uma correta manipulação do sistema e alcance do objetivo desejado.

Neste trabalho é realizada a modelagem da dinâmica de uma roda de reação de forma semi-empírica, fundamentada em experimentos realizados no Laboratório de Simulação (LabSim) do INPE. São discutidos e apresentados modelos para a região de altas velocidades e de baixas velocidades da roda de reação instalada em uma mesa de mancal a ar, equipada com uma eletrônica própria, um giroscópio para coleta de dados, um rádio-modem e uma bateria.

O modelo matemático da roda é comparado com dados experimentais, e cujos parâmetros são ajustados de forma a minimizar o erro. O maior desafio é conseguir um modelo que represente a roda em baixas velocidades, uma vez que, nesta situação, o atrito seco (ou estático) predomina, causando não-linearidades no seu comportamento. Pretende-se utilizar este modelo num algoritmo que reproduza o comportamento dinâmico de uma roda de reação, para finalidades de simulação, bem como permitir que se construam leis de controle não-lineares com base neste modelo.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia – **E-mail: guilhermesiqueli@gmail.com**

² Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle. **E-mail: val.car@dem.inpe.br**

CONTROLE E SINCRONIZAÇÃO DE CAOS E DINÂMICA NÃO LINEAR

Guilherme Rodrigues Nogueira de Souza¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Elbert E. N. Macau² (LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo principal o estudo de sistemas dinâmicos caóticos acoplados em redes de conexões, e as condições necessárias para que ocorra a sincronização dos sistemas. Para isso foram explorados os conceitos de Expoente de Lyapunov para os sistemas e propriedades das redes de conexão do tipo “smallworld”, analisados principalmente sobre os sistemas de Lorenz e de Rossler. Através de simulações computacionais foram encontradas condições para os fatores de acoplamento que levam a sincronização.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação, ITA. **E-mail: guirns@gmail.com**

² Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada. **E-mail: elbert@lac.inpe.br**

MANOBRAS DE ÓRBITA E ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

Jesus Bravo de Sousa da Fonseca¹ (FEG-UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antonio F. B. A. Prado²(ETE/DMC/INPE, Orientador)

Maria Cecília Zanardi³(FEG/UNESP, Coorientadora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009, tem como objetivo o estudo de algumas manobras de órbita e atitude de satélites artificiais, que são usadas na resolução de uma série de problemas encontrados em Astronáutica. Após o lançamento de um satélite, a órbita e atitude em que ele se encontra passam a sofrer variações temporais devido as perturbações ambientais associadas com a não esfericidade da Terra, á atmosfera da Terra, à força de pressão de radiação solar, campo magnético terrestre dentre outras. Essas alterações podem acarretar danos irreversíveis e conseqüentemente o fim das operações do equipamento. A resolução desse problema é uma das motivações deste trabalho, que está relacionado com manobras de transferência de órbita, as quais são utilizadas para manutenção do movimento translacional do satélite e de manobras de atitude, que são feitas para correção do movimento rotacional de satélites artificiais. Vamos imaginar um satélite em órbita terrestre que deva apontar suas antenas sempre em direção a Terra. Ao longo do tempo as perturbações ambientais ocasionam mudanças na atitude do satélite, fazendo com que suas antenas não apontem mais em direção a Terra e assim tornando a comunicação com o equipamento impossível, o que prejudicaria a missão do satélite. Para que isso não ocorra são necessárias ao longo da vida útil do satélite algumas manobras de atitude. Nesse trabalho analisamos algumas manobras de atitude, fazemos simulações numéricas, aplicando diferentes torques em diferentes direções e observando o que acontece com a atitude do satélite. Podemos imaginar outra situação, como um satélite em órbita terrestre que sofre perturbações ambientais acarretando a diminuição do seu raio orbital e possivelmente a sua reentrada na atmosfera terrestre causando sua destruição. Esse problema pode ser resolvido com correções periódicas de sua órbita. Correções como essas podem ser feitas com o uso de algumas manobras de órbita estudadas nesse trabalho. Fizemos simulações numéricas de manobras orbitais utilizando métodos clássicos, como transferência de Hohmann, bi-elíptica e de busca direta para órbitas genéricas. Essas simulações são apresentadas, destacando as vantagens de cada uma delas, procurando sempre a manobra com menor gasto de combustível. Resultados de manobras de atitude são também analisados, utilizando as equações dinâmicas e cinemáticas, incluindo torques propulsivos de pequena magnitude para o controle de atitude.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica – E-mail: jesusbravo85@yahoo.com.br

²Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle – E-mail: prado@dem.inpe.br

³Docente do Departamento de Matemática – E-mail: cecilia@feg.unesp.br

ANÁLISE DA REFLECTÂNCIA MARINHA NA REGIÃO COSTEIRA DE UBATUBA, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

João Felipe Cardoso dos Santos¹ (IO/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Milton Kampel² (DSR/INPE, Orientador)

RESUMO

O Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) contribuem à rede de observações ANTARES, que propõe padronizar e aperfeiçoar medições realizadas em estações de séries temporais existentes. Isto permitirá a criação de uma base de dados consistente em escala continental que poderá servir para o desenvolvimento e validação de algoritmos usados na obtenção de informações oceanográficas por satélites, auxiliando no monitoramento remoto da região costeira. Dentro desse panorama deu-se início em agosto de 2009 a este projeto com o objetivo de continuar o trabalho de Iniciação Científica em andamento desde fevereiro de 2009, analisando a cor do oceano pela reflexão no comprimento de onda do visível, identificando a contribuição dos constituintes bio-ópticos para a região costeira de Ubatuba por medidas *in situ* e com sensores satelitários. Inicialmente a pesquisa tratou de recuperar e agrupar os dados do IOUSP com os do INPE para conseguir o banco de dados necessário para os primeiros ensaios analíticos. Foi comprovado que na região de estudo se faz presente três principais padrões de curvas espectrais: a primeira, indica influência de pigmentos do fitoplâncton; a segunda apresenta menor carga de constituintes bio-ópticos; e a terceira mostrou um aporte representativo de matéria orgânica e material particulado. Essas curvas sugerem um processo periódico que está sendo detalhado conforme as pesquisas avançam, mas já mostram uma tendência descrita em trabalhos anteriores para outras regiões costeiras. Portanto, partindo desse ponto, o trabalho atual está correlacionando os dados bio-ópticos aos processos oceanográficos que vigoram na região costeira. Trata ainda da análise de algoritmos empíricos da cor do oceano que simulam as bandas de sensores satelitários fornecendo indiretamente os valores de clorofila *a* da região. Os algoritmos têm-se mostrado pouco eficientes e pode estar ligado ao fato da região de estudo se encontrar em área costeira enquanto os algoritmos foram descritos para regiões oceânicas. As próximas etapas serão: continuar a correlacionar os processos oceanográficos com os radiométricos, buscando a periodicidade procurada; aperfeiçoar os algoritmos empíricos e validar o que obtiver melhor resultado para a região litorânea de Ubatuba; acrescentar ao projeto as imagens de satélite e confrontar com os algoritmos em questão. Para isso, uma rede maior de dados será necessária para chegarmos a resultados mais robustos e, portanto, a continuidade deste projeto busca aumentar o número amostral de medidas das seguintes formas: continuar com as coletas *in situ* e adicioná-las às respostas encontradas até o momento, recuperar dados omissos por apresentarem qualidade ruim e buscar por dados pretéritos que ainda se encontram fora do banco de dados.

¹ Bolsista aluno de Oceanografia na Universidade de São Paulo (e-mail: joaofelipe.iouusp@gmail.com)

² Orientador chefe do Departamento de Sensoriamento Remoto do INPE (e-mail: milton@dsr.inpe.br)

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al₂O₃

João Paulo de Abreu Cruz¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Catalisadores Ru/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ são utilizados na decomposição de hidrazina em sistemas micropropulsivos de satélites visando o controle de sua altitude e órbita e gerando gases como H₂, N₂ e NH₃. Tais catalisadores também são empregados em outros sistemas geradores de gases e, tem-se como exemplo, o sistema de emersão de submarinos em emergência em substituição ao sistema convencional a ar comprimido com grandes vantagens. No trabalho iniciado em dezembro de 2009 foram realizadas análises químicas para se determinar os teores reais de metais nos catalisadores preparados anteriormente. O método de análise química utilizado para a solubilização dos catalisadores foi a fusão alcalina com peróxido de sódio em cadinhos de corundum, sendo o método adaptado para se determinar Ru suportado em alumina. Assim, uma pequena massa de catalisador foi moída e misturada com o peróxido de sódio e fundida a 700°C. Após a fusão o cadinho foi resfriado e o material foi retomado com HCl concentrado para sua solubilização. Após a completa solubilização da amostra, utilizou-se o método analítico de adição de padrão, onde se adiciona solução de padrão à amostra solubilizada, produzindo na série de padrões de calibração um comportamento semelhante ao da amostra. O teor de metal foi determinado pela técnica de Espectrometria de Absorção Atômica e para tanto utilizou-se um espectrofotômetro de Absorção Atômica de chama da Perkin Elmer, modelo AA300. Para estes catalisadores analisados era esperado um valor de teor metálico de 2,4% de metal em peso. Mesmo sendo catalisadores de baixo teor de metal, o desenvolvimento dessa metodologia permitiu-se determinar com elevada precisão os teores metálicos dos catalisadores. Com a conclusão desta etapa iniciou-se a preparação de catalisadores de Ir-Ru/Al₂O₃ e Ru/Al₂O₃ com teores metálicos próximos a 33% em peso e utilizando-se alumina sintetizada no LCP/INPE como suporte. Os catalisadores foram preparados a partir de soluções contendo precursores metálicos clorados pelo método de impregnação por excesso. A alumina foi impregnada com esta solução precursora e, após cada etapa de impregnação, o catalisador foi seco. Ao final da impregnação o material foi reduzido sob H₂ a temperatura de 400°C por 4 horas. Por fim os catalisadores obtidos foram caracterizados utilizando-se o método BET, através da adsorção de N₂, para a obtenção dos valores de área específica e volume e distribuição de mesoporos e, pelo método de quimissorção de H₂ para obtenção de valores de área metálica e dispersão.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Industrial Química, EEL-USP. E-mail: joão@alunos.eel.usp.br

² Pesquisador do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão. E-mail: turibio@lcp.inpe.br

PROPAGAÇÃO DA ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS ESTABILIZADOS POR ROTAÇÃO COM TORQUE AERODINÂMICO

José Ezequiel Chiaradia¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq/INPE)

Helio Koiti Kuga² (CCS/INPE, Orientador)

Maria Cecília Zanardi³ (DMA/UNESP, Coorientadora)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é determinar soluções analíticas para as equações do movimento de satélites estabilizados por rotação, incluindo parcelas do torque aerodinâmico (TA), implementar numericamente estas soluções e comparar os resultados com os dados reais dos Satélites Brasileiros de Coleta de Dados – SCD1 e SCD2. Em satélites estabilizados por rotação o eixo de rotação é definido pelos ângulos de ascensão reta e declinação do eixo de rotação. As equações do movimento de satélites estabilizados por rotação dependem das componentes dos torques externos atuantes no satélite, expressas em um sistema fixo no satélite, no qual o eixo z coincide com o eixo de rotação do satélite. Neste trabalho são incluídas as parcelas referentes ao torque aerodinâmico. As forças aerodinâmicas são criadas pela colisão das moléculas de ar rarefeito da alta atmosfera com a superfície do satélite e a sua resultante atua no centro de pressão (CP), e a distância entre CP e o centro de massa (CM) é chamada de margem estática (*me*). Quando *me* não é nula, pode surgir o torque aerodinâmico. O torque aerodinâmico depende de vários parâmetros tais como a densidade atmosférica local (ρ), a velocidade do satélite em relação à atmosfera (v), a área da seção transversal de referência (S), o coeficiente de arrasto (C_D) e um comprimento característico λ . Todos os parâmetros envolvidos com o torque aerodinâmico são muito complexos e algumas simplificações são assumidas neste trabalho para estimar a magnitude deste torque. Numa primeira abordagem realizada é considerado um valor de densidade atmosférica médio, sendo da ordem de 10^{-14} kg/m³ para as altitudes do SCD1 e SCD2. Para o coeficiente de arrasto é considerado o valor 2,2 e o comprimento característico associado à margem estática tomado como o raio da base do satélite ou a metade da altura do satélite. Para a área de seção transversal é assumido o valor aproximado da área da base do satélite ou a área da lateral do satélite. Inicialmente são determinadas as componentes do TA no Sistema do Satélite e depois encontrado o torque aerodinâmico médio através da integração das componentes utilizando algumas expansões em série de Maclaurin. Em seguida é encontrada uma solução para as equações do movimento incluindo as componentes do torque médio aerodinâmico. A solução obtida é então utilizada nas simulações com atualização de dados para o SCD1 e SCD2. Os resultados mostram a pequena influência do torque aerodinâmico devido a altitude em que o satélite se encontra. O modelo TD-88 para a densidade atmosférica está sendo agora analisado para implementação na solução analítica das equações do movimento.

¹Aluno do Curso de Licenciatura em Matemática: joseezequielchiaradia@hotmail.com

²Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle – E-mail: hkk@dem.inpe.br

³Docente do Departamento de Matemática – E-mail: cecilia@feg.unesp.br

IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA PARA MANOBRAS ORBITAIS VIA PROPULSORES DE BAIXO EMPUXO

Paolo Gennaro de Toledo Piza Rampazzo¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado² (DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a implementação de um programa computacional para manobras orbitais de baixo empuxo baseado num método direto já existente. O programa visa encontrar uma transferência entre uma determinada órbita inicial para uma órbita final no menor tempo possível, embora este tempo seja relativamente longo. O empuxo aplicado possui a característica de ter a direção variável, mantendo a sua magnitude constante. Desta forma, obtendo-se um resultado ótimo em relação ao tempo de transferência, estará se obtendo também um resultado ótimo em relação ao consumo de combustível, para este tipo de empuxo. Neste método, são utilizadas funções peso que ponderam as máximas variações da excentricidade, inclinação e semi eixo maior. Os valores destas funções com o tempo são as variáveis de controle para a otimização da transferência. Os valores que essas variáveis podem receber são discretizados e o valor a cada momento é escolhido de forma que no final o resultado obtido seja otimizado. Este método, diferentemente dos métodos indiretos, não se baseia nas equações do cálculo variacional e do controle ótimo, como são encontrados a maioria dos métodos de manobras deste tipo. Resultados obtidos por outros métodos diretos e indiretos podem ser confrontados com o método apresentado. Algumas divergências nos resultados são esperadas, principalmente em relação aos métodos obtidos com o cálculo variacional, já que os valores das funções de controle neste caso são discretas e neste caso o método direto pode ser considerado um método quase ótimo. No entanto, uma vantagem deste método é o rápido processamento de dados, e pode ser utilizada em uma missão em tempo real, resultando em boas aproximações. Além disso, é um método que possibilita a utilização de elementos orbitais médios durante a integração, já que as diferenças dos elementos orbitais após cada período são muito pequenas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, UNESP. E-mail: paolorampazzo@gmail.com

² Engenheiro de Desenvolvimento Tecnológico Senior na Divisão de Mecânica Espacial e Controle.
E-mail: prado@dem.inpe.br

APLICAÇÃO DE UM MODELO HIDROLÓGICO DE MACRO-ESCALA NA BACIA DO RIO MADEIRA.

José Lázaro de Siqueira Júnior¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)

Javier Tomasella² (CCST/INPE, Orientador)

Daniel Andres Rodriguez³ (CCST/INPE, Colaborador)

RESUMO

A simulação do comportamento hidrológico de bacias hidrográficas consiste em uma das principais ferramentas na gestão dos recursos hídricos, devido à possibilidade de predição dos impactos hidrológicos das mudanças do uso da terra e do cambio climático. Neste sentido, o presente trabalho objetivou a aplicação de um modelo hidrológico de macro-escala na bacia do Rio Madeira com intuito em estudar os processos hidrológicos da região. Para a simulação do ciclo hidrológico na região, foram coletadas informações por meio de sensoriamento remoto, tais como: mapas de solo, vegetação e uso da terra; modelo digital de elevação do terreno. Também foram coletados dados de chuva e meteorológicos da base de dados existente no Grupo PROCLIMA do CPTEC/INPE. A classificação de solos e valores de parâmetros associados, foram obtidos da EMBRAPA/IBGE e da fundação ISRIC - *World Soil Information*, também conhecida como SOTERLAC . Após a coleta, os dados foram preparados para alimentação de um modelo de grandes bacias. Devido às anomalias e ausência de dados fluviométricos, necessitou-se de uma criteriosa análise e busca de fontes alternativas que fornecessem informações consistentes para o período escolhido para o estudo (entre 1970 à 1990). Nesta etapa de pré-processamento dos dados, foram utilizadas diferentes metodologias de processamento à atingir resultados aceitáveis , onde, obtiveram-se os objetos hidrológicos constituídos no processo de representação do ciclo, utilizando ferramentas de geoprocessamento e programas específicos essenciais à execução da tarefa. Cito como resultados desta etapa: modelo digital de elevação corrigido (depressões preenchidas), direções de fluxo, área acumulada, rede de drenagem, delimitação de sub-bacias, trechos de rio, declividades, classificação dos tipos de solos e vegetação, e dados das estações meteorológicas selecionadas. Para a calibração do modelo hidrológico foram definidos os valores dos parâmetros de solos, de vegetação e parâmetros fixos, focando a geração de vazões semelhantes às observadas. Os valores dos parâmetros de vegetação e solo para a simulação foram obtidos a partir de diversos trabalhos presentes na literatura existente atual; Já os parâmetros fixos foram definidos a partir das informações gerais do modelo, como por exemplo, início da simulação, número de células, etc. Para dar continuidade a este trabalho de iniciação científica e avaliação da acurácia do modelo hidrológico de grandes bacias em representar o comportamento hidrológico na bacia do Madeira, ficam determinadas a seguintes atividades: execução das tarefas de calibração, simulação e previsão para o modelo.

¹ Aluno do curso de Tecnologia da Informação: Banco de Dados - E-mail: jose.lazaro@cptec.inpe.br

² Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terra - E-mail: javier.tomasella@inpe.br

³ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terra - E-mail: daniel.andres@cptec.inpe.br

ESTUDO DAS EMISSÕES DE ÓXIDO NITROSO NO CULTIVO DE SOJA

Kelly Ribeiro (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq-E-mail: kelly_ribeiro@dge.inpe.br)
Plínio Carlos Alvalá (CCST-INPE, Orientador-E-mail: plinio@dge.inpe.br)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo apresentar medidas de óxido nitroso (N_2O) emitido em cultura de soja (*Glycine max*) com a utilização da bactéria *Rizobium*, a qual que tem o objetivo de fixar o nitrogênio da atmosfera para a planta, evitando que seja necessária a adubação nitrogenada. A técnica utilizada para o cultivo da soja foi a convencional. Essa leguminosa foi adotada para o experimento porque apresenta a propriedade de fixar o nitrogênio do ar através de bactérias que desenvolvem nódulos radiculares nas raízes e nutre a planta, processo conhecido como nitrificação. A importância do N_2O deve-se à sua relação direta com o efeito estufa global e com a destruição do ozônio estratosférico. Entre as fontes antropogênicas tem-se o crescente aumento da emissão de N_2O ocasionado pela nitrogenação do solo em atividades agrícolas. O experimento foi realizado no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté (UNITAU) (23°01' S e 45°30' W) no período de 06/10/2009 à 22/04/2010 com um total de 10 campanhas de campo. Para determinar o fluxo do N_2O foram usadas câmaras de acrílico transparente cobrindo 0,25m² de área, em plantas escolhidas aleatoriamente. No experimento foram utilizadas seringas de poliuretano (60 mL) adaptadas com válvula de segurança, que impediram trocas gasosas entre o meio externo e o interno das seringas. A coleta das amostras foi realizada em intervalos de 1, 10, 20, 30 e 40 minutos a partir da vedação da câmara. O óxido nitroso acumulado nas câmaras foi determinado usando-se a técnica de cromatografia gasosa, com utilização de um cromatógrafo Shimadzu GC-14A equipado com detector de captura de elétrons (⁶³Ni). A variação do fluxo obtida em todas as campanhas foi de -100,45 a 172,35 $\mu\text{gN}_2\text{O m}^{-2} \text{h}^{-1}$ e um fluxo médio de 11,4 $\mu\text{gN}_2\text{O m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Durante o experimento foi realizada uma campanha noturna, e pode-se observar que durante a noite houve uma absorção de N_2O pela planta com o fluxo variando de -67,07 a 34,89 $\mu\text{g (N}_2\text{O) m}^{-2} \text{h}^{-1}$, apresentando uma média de -12,23 $\mu\text{gN}_2\text{O m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Durante as campanhas foram observadas grandes variações no fluxo devido a altas precipitações nos meses de verão, uma vez que a emissão de N_2O para a atmosfera está diretamente relacionada à saturação de umidade do solo. Os fluxos foram integrados durante todo o período de cultivo, resultando em uma emissão líquida de N_2O de 2288,53 $\mu\text{gN}_2\text{O m}^{-2}$. Portanto a soja durante o período diurno comportou-se como uma fonte emissora de N_2O para a atmosfera. Os fluxos aqui apresentados estão dentro da faixa de valores obtidos por outros pesquisadores a partir de estudos em diferentes culturas e fertilizações. Essas estimativas ainda conservam grande incerteza, resultante das variações extremas de temperatura e níveis pluviométricos durante o cultivo da soja, porém indicam que o cultivo de soja utilizando o método convencional apresenta grande potencial para a emissão de N_2O para a atmosfera.

ESTUDO E MONITORAMENTO DA ELETRODINÂMICA DA BAIXA IONOSFERA EQUATORIAL UTILIZANDO DADOS DE RADARES

Laís Maria Guizzelli¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Clezio Marcos Denardini² (CEA/DAE/INPE, Orientador)
Pedro Daniel Santos Carvalho de Almeida³ (CEA/DAE/INPE, Mestrando)
Laysa Cristina Araújo Resende⁴ (CEA/DAE/INPE, Mestranda)
Juliano Moro⁵ (CEA/DAE/INPE, Mestrando)

RESUMO

A parte da atmosfera terrestre situada entre 60 e 2000 km de altitude é chamada ionosfera. Essa região é formada pela interação dos agentes ionizantes solares e cósmicos com os constituintes da atmosfera neutra, gerando uma camada condutora de plasma. A região ionosférica divide-se nas regiões D, E e F (subdividindo-se em camadas F₁ e F₂), que possuem propriedades as quais variam, por exemplo, conforme a hora do dia, estações do ano e condições solares. O estudo deste trabalho está concentrado na região E, onde é formado o eletrojato equatorial, uma intensa corrente elétrica centrada em torno do equador magnético. Neste trabalho apresentamos ajustes gaussianos feitos nas distribuições das ocorrências de irregularidades no plasma ionosférico, baseado nos dados do Radar de ESpalhamento COerente (RESCO) em 50 MHz, instalado em São Luís (2,3° S, 44,2° O), o qual detecta irregularidades de plasma de pequena escala de comprimento (3 metros) numa faixa de altura que se estende de aproximadamente 90 km até 120 km da ionosfera equatorial. A análise espectral dos ecos recebidos com o radar RESCO mostra dois tipos de irregularidades de plasma: o tipo 1, explicado pela teoria de instabilidade de dois feixes, e o tipo 2, explicado pela teoria de deriva de gradiente. Após pré-processamento também são obtidos os mapas RTI. Estes mapas de altura versus hora do dia mostram a evolução da região de espalhamento do eletrojato. Neste estudo, os mapas RTI são utilizados para se obter os horários e as alturas nos quais as observação das irregularidades do eletrojato começa a termina. Foram analisados 120 dias de dados do radar RESCO distribuídos nos anos de 2002, 2003 e 2004. Estes são organizados em histogramas. Por fim, ajusta-se uma gaussiana com o programa OriginTM.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Elétrica, UNITAU **E-mail: lais@dae.inpe.br**

² Pesquisador da Divisão de Aeronomia, INPE. **E-mail: denardin@dae.inpe.br**

³ Aluno do Curso de Mestrado, INPE. **E-mail: pedro@dae.inpe.br**

⁴ Aluna do Curso de Mestrado, INPE. **E-mail: laysa@dae.inpe.br**

⁵ Aluno do Curso de Mestrado, INPE. **E-mail: juliano@dae.inpe.br**

DETERMINAÇÃO DO FLUXO DE METANO EM RESEVATÓRIOS DE HIDROÉLETRICAS

Lia Braz (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq – e-mail: lia.Braz@hotmail.com)
Plínio Carlos Alvalá (CCST, Orientador-e-mail: Plínio@dge.inpe.br)

RESUMO

Este trabalho faz parte de um projeto junto a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e tem como objetivo obter o fluxo de metano a partir de coletas de ar obtidas em diferentes reservatórios utilizados em hidroelétricas. A energia de hidroelétrica é geralmente apresentada como “energia limpa”, pelo menos na perspectiva do aquecimento global, porém são bem conhecidas por causarem graves impactos ambientais como: alteração do ecossistema terrestre e aquático. Do mesmo modo, hoje já se tem o conhecimento de que os reservatórios de hidroelétricas emitem gases do efeito estufa, oriundos da decomposição anaeróbica de matéria não-lignificada (plantas herbáceas das zonas de deslocamento e macrofitas). Toda matéria orgânica em decomposição libera, entre outros, o gás metano (CH_4), que sendo semi-opaco a radiação infravermelha, exerce o papel de gás do efeito estufa. Para determinação dos fluxos de metano nos reservatórios de Balbina, Belo Monte, Itaipu e Segredo, as coletas de ar serão realizadas em câmaras estáticas com seringas de polietileno e retornadas ao Laboratório de Biogeoquímica Ambiental, ligado ao CCST. As amostras serão analisadas pela técnica de cromatografia gasosa, que consiste na separação e análise de substâncias voláteis, onde a amostra é injetada e arrastada pela fase móvel através da coluna que contém a fase estacionária, e ocorre a separação dos gases da mistura. As substâncias separadas saem da coluna dissolvida na fase móvel e passa por um detector de ionização de chama (FID), que oferece uma leitura rápida e precisa da concentração de metano para níveis tão baixos como partes por bilhão (ppb). Após as análises será realizada uma validação e a determinação dos fluxos de metano. Além das análises de metano, durante as campanhas serão coletados dados ambientais, a partir dos quais se podem avaliar as relações entre alguns parâmetros atmosféricos, o fluxo de gases e seu ciclo biogeoquímico.

INVESTIGAÇÃO DE EXPLOSÕES NO QUASAR 3C273

Lia Camargo Corazza¹ (MACKENZIE, Bolsista PIBIC/CNPq)

Luiz Claudio Lima Botti² (CRAAM/Mackenzie; CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho, iniciado em março de 2010, consiste em estudar o comportamento, explosões e a variabilidade complexa do quasar 3C273, cuja importância principal baseia-se no entendimento de sua natureza e de seus jatos. O quasar 3C273 é um objeto bem conhecido pela comunidade científica, cuja descoberta se deu a partir das primeiras pesquisas em rádio. É um dos quasares mais próximos da Terra, com distância correspondente a $z=0,158$, e também um dos mais brilhantes, com magnitude igual a $m=12,9$. Outra característica importante é o fato de ser observado em quase todas as faixas do espectro eletromagnético, sendo objeto de estudos no Radio Telescópio do Itapetinga (ROI), localizado no município de Atibaia/SP. Este quasar, também classificado como blazar, tem sido analisado nas frequências de 22 e 43 GHz, apresentando explosões em ótico, infravermelho e raios-X. A partir da análise dos dados obtidos pelo ROI, observa-se um aumento nas amplitudes de explosões em maiores frequências e uma diminuição nas amplitudes em frequências mais baixas. De acordo com dados dos últimos anos pode-se observar a variabilidade no fluxo do 3C273. No ano de 1991, por exemplo, notou-se um pico no espectro eletromagnético com valores de densidade de aproximadamente 50 Jy (frequências entre 22 e 43 GHz). Nos anos de 2004 e 2005, notou-se uma queda no fluxo do 3C273, atingindo um mínimo com valores de densidade de cerca de 8 Jy ($f=22\text{GHz}$) e 12 Jy ($f=43\text{GHz}$). Com essa diminuição de fluxo foi possível iniciar outras formas de estudo deste quasar, como infravermelho, raios-X e ótico. Durante o período de diminuição do 3C273 também foi possível estudar o disco de acreção em torno do buraco-negro, de aproximadamente $10^9 M_{\odot}$, que existe em seu interior. Análises espectrais e estudos do comportamento das curvas de luz desse quasar foram executados ao longo dos anos de 2007, 2008 e 2009. A partir de novas coletas de dados que ocorrerão ao longo deste ano, pretende-se reunir mais informações a respeito das características desse objeto de estudo para melhor compreensão das explosões que ocorrem no interior do quasar 3C273.

¹ E-mail: lia.corazza@gmail.com

² E-mail: botti@craam.mackenzie.br

ANÁLISE ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ÁREAS E DO COMPORTAMENTO SAZONAL DA QUEIMA DA CANA- DE- AÇUCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO.

Lilian Caroline Paschoal (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria Paulete Pereira Martins Jorge (DSA/CPTEC/INPE, Orientadora)

RESUMO

A plantação de cana-de-açúcar no Brasil, começou na época do colonialismo, e hoje o País é o maior produtor de cana-de-açúcar e maior exportador de açúcar e álcool do mundo fato de grande importância econômica para o país que tem estimulado assim a expansão do cultivo .

O Estado de São Paulo é hoje o maior produtor nacional, sendo responsável por mais de 60% de toda produção de cana ,álcool e açúcar. São mais de 4 milhões de hectares de áreas cultivadas.

Apesar de já existirem técnicas e métodos alternativos para colheita, a queima da palha da cana-de-açúcar continua sendo realizada, contribuindo para uma emissão global de aproximadamente 0,48Tg de carbono por ano. Em consequência, o aerossol e os gases traço emitidos pelas queimadas da cana têm efeitos significativos na composição e na acidez da precipitação em grandes áreas do sudeste do País. A grande quantidade de material particulado negro, denominado como “fuligem da cana”, além de modificar as características do ambiente , faz com que a saúde da população que fica exposta por aproximadamente seis meses por ano, geralmente de maio a outubro, seja afetada, causando e ou agravando sérios problemas respiratórios.

Este trabalho de iniciação científica faz parte do projeto de Implantação de um Sistema de Monitoramento Atmosférico para estudo dos Impactos das Queimadas de cana-de-açúcar na qualidade do ar e no Clima, financiado com recursos da Petrobrás-ANP. Pretende realizar o estudo sazonal e a distribuição espacial das queimadas no estado de São Paulo.

Para o desenvolvimento deste trabalho estão sendo utilizados dados adquiridos através de um banco de dados da divisão de satélites ambientais do CPTEC/INPE, que realizam estudos de focos de queimadas, e dados do banco do Projeto CANASAT, que fornece informações sobre a distribuição espacial da área cultivada com cana de açúcar utilizando imagens de satélite de sensoriamento.

Para correlação e análise destes dados está sendo utilizado um sistema de informação geográfica, o Software SPRING 5.1, que possibilitará a elaboração de mapas e tabelas.

¹ Aluna do Curso de Geografia , E-mail: lilian.paschoal@cptec.inpe.br

² Pesquisadora do CPTEC/INPE, E-mail: paulete@cptec.inpe.br

ESTUDO DA VISIBILIDADE ATMOSFÉRICA EM REGIÕES PRÓXIMAS DA QUEIMA DE CANA-DE-AÇUCAR E SUA CORRELAÇÃO COM PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

Lucas Ferreira Machado (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: lucas.ferreira@cptec.inpe.br

Maria Paulete Pereira Martins (CPTEC/INPE, Orientador)

E-mail: maria.paulete@cptec.inpe.br

RESUMO

A queima de cana-de-açúcar no estado de São Paulo acontece regularmente e principalmente nos períodos de seca, onde as condições meteorológicas são desfavoráveis à dispersão dos poluentes. A queima de biomassa emite gases do efeito estufa e aerossóis na atmosfera, que se inalados essas substâncias podem causar danos à saúde. As queimadas são realizadas a fim de facilitar a colheita, queimando-se a matéria seca.

Em dezembro de 2007, o INPE foi contemplado com um projeto de Implantação de um Sistema de Monitoramento Atmosférico para Estudo dos Impactos das Queimadas na Qualidade do Ar e no Clima, o CENPES-CANA, onde foram adquiridos os seguintes equipamentos: um LIDAR, medidores de gases e um Nefelômetro. Em campanha realizada no campus da UNESP, no município de Rio Claro-SP, de junho a setembro de 2009, os equipamentos forneceram dados de parâmetros meteorológicos. Neste trabalho, foram utilizados, principalmente, os dados do Nefelômetro. O Nefelômetro é um instrumento que utiliza o princípio de espalhamento de luz de um laser em 532 nm, para calcular a visibilidade atmosférica. A visibilidade atmosférica é um forte indicador da má qualidade do ar que vem sendo utilizada como substituta ao monitoramento dos poluentes regulamentados. Com a utilização deste instrumento, é possível avaliar os impactos das queimadas de cana-de-açúcar na qualidade do ar nas regiões onde ocorrem este tipo de atividade no estado de São Paulo.

Os dados do Nefelômetro foram tratados e correlacionados, através de gráficos no programa Excel. No tratamento dos dados foi possível observar que nos períodos onde houve focos de queimada em Rio Claro, o coeficiente de espalhamento aumentou sensivelmente. Também foram correlacionados com o coeficiente de espalhamento, os seguintes parâmetros: temperatura, pressão atmosférica e umidade relativa, a fim de observar seus comportamentos em condições de queimadas.

ESTUDO DO DESEMPENHO DOS PERFIS TERMODINÂMICOS INFERIDOS A PARTIR DE RADIÂNCIA DO SENSOR AIRS

Luiz Henrique Gonçalves¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dra. Simone Sievert da Costa² Coelho (DSA/CPTEC/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo estudar o desempenho dos perfis termodinâmicos e índices de instabilidade atmosférica inferidos via sensor AIRS do satélite AQUA. O estudo de desempenho dos perfis inferidos foi avaliado utilizando dados observados por radiossondas. Na primeira etapa do trabalho objetivou-se desenvolver uma metodologia para avaliação dos perfis inferidos. A metodologia utilizada para a referida avaliação envolveu as seguintes etapas: i) filtragem de arquivos de radiossonda e satélite levando em conta o horário, o número da estação da radiossonda e as coordenadas geográficas dos arquivos de satélite. Esta filtragem teve o objetivo de criar uma lista com os pares de arquivos de radiossonda e satélite correspondentes, ii) a partir dessa lista os arquivos puderam ser interpolados para os mesmos níveis de pressão atmosférica; iii) análises estatísticas para quantificar o desempenho dos perfis inferidos. Para a realização dessas etapas foram desenvolvidas algumas rotinas computacionais programadas em Fortran, R e shell script que são ferramentas livres e de código aberto (open source). Na próxima etapa, a metodologia proposta baseada em ferramentas “open source” irá substituir as ferramentas atuais que apresentam alto custo de manutenção. Até o presente momento o projeto foi desenvolvido utilizando arquivos de temperatura e umidade do sensor MODIS do satélite TERRA, posteriormente a mesma metodologia será aplicada aos arquivos do sensor AIRS do satélite AQUA. Resultados preliminares mostram que o sensor MODIS, tem a tendência de superestimar os valores umidade na atmosfera em relação aos dados de radiossonda, porém apresentam alta correlação ($R > 0.7$, 300 amostras). O perfil de umidade apresenta erros maiores quando a atmosfera está mais seca. Em termos da temperatura, os valores estimados apresentam um bom acordo com os dados de radiossonda, exceto a superfície. Os erros dos perfis na superfície indicam que os processos físicos à superfície devem ser melhores descritos no modelo de inferência. Os próximos estágios deste projeto de Iniciação Científica incluirão a análise da qualidade dos perfis inferidos via sensor AIRS utilizando os dados de radiossonda e a metodologia apresentada neste estudo.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: luiz.goncalves@cptec.inpe.br**

² Pesquisadora da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais - **E-mail: simone.sievert@cptec.inpe.br**

ELETRODOS DE DIAMANTE DE TITÂNIO PARA APLICAÇÃO EM LIMPEZAS DE EFLUENTES

Marcela Dalprat Alegre¹ (Etef Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dra. Neidênei Gomes Ferreira² (CTE/LAS/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2010, tem como objetivo realizar um estudo das propriedades morfológicas e estruturais de filmes de diamante dopados com boro, com diferentes níveis de dopagem, crescidos sobre substratos de Titânio (Ti) para a aplicação de limpeza de efluentes. Os filmes foram depositados pela técnica da deposição química a partir da fase de vapor utilizando um reator de filamento quente. O processo de crescimento de diamante (CVD) consiste na formação de hidrogênio atômico e radicais de hidrocarbonetos dentro de um reator em uma condição de não equilíbrio termodinâmico. Os átomos de carbono dos hidrocarbonetos assim produzidos incorporam-se à superfície metálica proporcionando o crescimento da rede cristalina do diamante. Os substratos utilizados neste trabalho são chapas de Ti nas dimensões de 2,5 x 2,5 cm e 1,0 x 1,0 cm, os quais as superfícies foram limpas com acetona em banho de ultrassom e preparada para o crescimento por semeadura com pó de diamante (0,25µm) suspenso em hexano. Os filmes de diamante foram crescidos com os seguintes parâmetros de crescimento: temperatura entre 620°C-650°C, que através do termopar localizado na superfície do substrato foi possível medir a temperatura durante todo o crescimento, concentração de metano de 2% e de hidrogênio 98% em um fluxo total dos gases de 200 sccm. A pressão do reator foi mantida em 40 torr para um período de crescimento de 7 horas, e a distância entre o filamento e o substrato foi mantida em aproximadamente 5 mm. A variação da dopagem foi realizada pelo controle no fluxo de entrada, no reator, de uma solução de B₂O₃ dissolvido em metanol (5000, 15000 e 30000 ppm), mantendo este fluxo em 140 sccm que corresponde a uma densidade de portadores entre 10¹⁹ a 10²¹ átomos/cm³. O estudo do controle da dopagem de filmes de diamante microcristalinos, tem sido realizado com a finalidade de desenvolver eletrodos semicondutores para serem utilizados em processos eletroquímicos. As amostras foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), difração de raios X e espectroscopia de espalhamento Raman. Estas análises em conjunto evidenciaram a formação de filmes morfologicamente homogêneos, bem aderidos à superfície do Ti e caracterizados pelo controle da dopagem.

¹Aluna do Curso de Engenharia Industrial Mecânica - E-mail: marcela.dalprat@gmail.com

²Pesquisadora Titular II – E-mail: neidenei@las.inpe.br

DESENVOLVIMENTO E APLIAÇÃO DE RECURSOS DE REALIDADE AUMENTADA EM VISUALIZAÇÃO DE DADOS DE MISSÕES ESPACIAIS

Marcus Vinícius Gomes Vieira¹(UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rubens Cruz Gatto²(ETE/DSS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009, tem como objetivo desenvolver modelos e protótipos de sistemas de visualização de dados técnicos/científicos em formato tridimensional usando recursos de Realidade Aumentada, aplicáveis para dados do projeto EMBRACE, dados ambientais da Missão de Coleta de Dados e de telemetria de satélites. Realidade Aumentada é definida usualmente como a sobreposição de objetos virtuais tridimensionais, gerados por computador, com um ambiente real, por meio de algum dispositivo tecnológico, geralmente sendo este dispositivo uma webcam. O desenvolvimento dos aplicativos, deu-se pelo uso de um pacote de ferramentas para desenvolvimento em realidade aumentada desenvolvido em linguagem C, chamado ARToolKit, usou-se também, a OpenGL, uma API livre utilizada na computação gráfica, para desenvolvimento de aplicativos gráficos e ambientes tridimensionais, que é suportada pelo conjunto de ferramentas supracitado, tendo como ambiente de desenvolvimento o Microsoft Visual Studio, devido a sua compatibilidade com o ARToolKit, os protótipos foram feitos em C++, a partir do estudo e adaptação dos exemplos fornecidos pelo pacote em conjunto com uma pesquisa em tópicos de computação gráfica, como geração de mapas de altura e tópicos de álgebra linear e geometria analítica para manipulação de transformações lineares e vetores. Espera-se como resultado, a adaptação destes protótipos de visualização de dados para que possam atender os requisitos observados nos projetos citados.

¹ Aluno do curso de Ciência da Computação – **E-mail: souloftemplar@hotmail.com**

² Orientador – **E-mail: gatto@dss.inpe.br**

ESTUDO DA INTENSIDADE DA CORRENTE CONTÍNUA EM RELÂMPAGOS NUVEM-SOLO

Mayara Germano dos Santos Silva (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPQ)
Marcelo Magalhães Fares Saba (CST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2010, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2009. Teve início com atividade de coleta e redução de dados adquiridos durante o verão. Na seqüência, foi feito um estudo da literatura existente sobre relâmpagos nuvem-solo e a análise da intensidade da corrente contínua. O estudo da corrente contínua (CC) foi motivado essencialmente por três fatores: I) os raios que possuem I_{cc} são muito comuns (aproximadamente 28% dos nuvem-solo negativo aproximadamente 70% dos positivos possuem CC longa); II) as CC, devido as suas altas transferências de carga, são as responsáveis pela maioria dos prejuízos associados aos efeitos térmicos; e, principalmente, III) o fato de que não existe nenhum outro estudo comparativo das correntes contínuas de positivos e negativos. A CC presente em alguns raios é uma corrente de baixa intensidade, mas que pela sua longa duração transfere uma grande quantidade de carga elétrica. É, portanto responsável pelos danos associados ao aquecimento de metais e superfícies em contato com a descarga. Este trabalho visa utilizar sensores de campo elétrico (lento e rápido) juntamente com duas câmeras de vídeo de alta resolução temporal em conjunto com as técnicas apresentadas por Ferraz (2009). A intensidade luminosa das imagens de vídeo serão comparadas com a intensidade da CC da mesma forma como apresentada por Campos et al. (2007 e 2009). A partir da curva de campo elétrico calcula-se a carga transferida por um relâmpago nuvem-solo, verificando como elas variam com o tempo e qual a sua duração total. Os resultados da análise de raios positivos apresentam CC bem maiores que nos raios negativos. Estas diferenças dão ênfase à importância do estudo de correntes contínuas em relâmpagos nuvem-solo positivo.

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

2 Pesquisador do ELAT-INPE - **E-mail: msaba@dge.inpe.br**

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE CULTURAS DO EUCALÍPTO NO MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA, UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS

Naiara Carolina Pontes Santos¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rene Antonio Novaes Júnior² (DSR/OBT/INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho, iniciado em Fevereiro de 2010, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica, em desenvolvimento desde Julho de 2009. Anteriormente, foram feitas análises das imagens referentes aos anos de 1986, 1991, 1993, 2000 e 2007 em que se observou um aumento das áreas de Eucalipto plantadas nestes anos. Tendo em vista o crescimento acelerado deste gênero de monocultura, verificou-se que para o melhor entendimento de sua dinâmica no município de Caçapava, SP, é necessário fazer análises multitemporais que contenham mais dados orbitais. Para tanto, foram coletadas imagens do sensor TM, abordo do satélite LANDSAT-5, datadas anualmente de 1984 a 2010. Posteriormente, essas imagens foram georreferenciadas utilizando-se o software SPRING 5.1.5. Os pontos de controle foram coletados nas imagens LANDSAT-7 do ano de 2000, fornecida pelo projeto GEOCOVER da NASA. Em seguida, essas imagens foram recortadas utilizando o mapa de limites do município de Caçapava, fornecido pelo IBGE. Realizou-se a correção do espalhamento atmosférico para atenuação destes efeitos nas imagens através do método de Chavez, Jr. Por fim, para mensurar a área dos talhões de Eucalipto desta região e suas respectivas idades será feita a classificação não-supervisionada de todas as imagens atribuindo a quatro classes temáticas distintas, sendo estas: Pastagem, Urbano, Nativa e Eucalipto. Pretende-se ainda quantificar quanto de carbono está sendo incorporado à biomassa desse gênero.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental - **E-mail: naiara@dsr.inpe.br**

² Pesquisador da Divisão de Sensoriamento Remoto - **E-mail: rene@dsr.inpe.br**

CÁLCULO RECURSIVO DE GEOPOTENCIAL DE ALTÍSSIMA ORDEM E GRAU PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS

Natássia Ramos da Silveira¹ (FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Helio Koiti Kuga² (DMC/ETE/INPE, Orientador)

Maria Cecília Zanardi¹ (FEG/UNESP, Coorientadora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009, tem como objetivo a implementação e análise de precisão de um algoritmo para o cálculo recursivo do geopotencial. Um ponto material, por exemplo um satélite artificial, sujeito à atração de um campo não-central, no caso a Terra, sofre perturbações devido à distribuição não-esférica e não-simétrica da massa da Terra. Esta distribuição irregular de massa é expressa pelos chamados coeficientes dos harmônicos esféricos do potencial Terrestre. Para uma maior rapidez de cálculo, este potencial é calculado através de um desenvolvimento em série em termos destes harmônicos completamente normalizados e dos polinômios de Legendre também completamente normalizados, associados com a longitude, latitude geocêntrica e altitude do Centro de Massa do satélite. O trabalho atual trata da análise de algoritmos tradicionais e proposta de um algoritmo para o cálculo do geopotencial. Em geral, utilizam-se equações recursivas de alto grau e ordem para o cálculo dos polinômios de Legendre com o objetivo de obter rapidez de processamento e precisão numérica. Esta recursividade pode propiciar erros numéricos a cada passo da recursão, de forma que para altas ordens e graus dos harmônicos, o erro acumulado é bastante pronunciado. A implementação computacional destes algoritmos é realizada em linguagem compilada C. Com a implementação deste algoritmo é possível realizar o cálculo do geopotencial para diversas órbitas e diversas situações. Uma vez comprovadas as propriedades numéricas favoráveis, o algoritmo poderá ser utilizado na solução do problema prático da mecânica orbital espacial, e para a Missão Espacial Brasileira.

¹Aluna do Curso de Engenharia Elétrica – E-mail: nati_silveira@yahoo.com.br

²Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle – E-mail: hkk@dem.inpe.br

³Pesquisadora do Departamento de Matemática – E-mail: cecilia@feg.unesp.br

SIMULAÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO NÃO-LINEARES PARA A GERAÇÃO DE RF EM APLICAÇÕES ESPACIAIS

Paula Nascimento Rizzo¹ (UNIP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. José Osvaldo Rossi² (LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho descreve as atividades realizadas no programa de iniciação científica, no Laboratório Associado de Plasma, no INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) no período de Agosto/2009 à Maio/2010, sendo uma continuação do trabalho realizado no ano anterior. O programa trata basicamente do estudo da geração de RF de alta potência para aplicações em sistemas embarcados no espaço usando linhas de transmissão não-lineares, sem o emprego de tubos eletrônicos. A geração de RF é obtida basicamente a partir de ondas de sólitons que se propagam ao longo de linhas discretas LC não-lineares. Após ter estudado a compressão do pulso e a oscilação em alguns casos, inclusive para as placas de cobre paralelas, que consistem em linhas de transmissão com geometria plana, estamos nos concentrando no momento na pesquisa de linhas de transmissão híbridas LC. Neste caso, tem-se o emprego de componentes variáveis Ls e Cs ao mesmo tempo na construção da linha de transmissão não-linear. Como anteriormente, utilizamos como C uma rede de diodos varactores por causa da excelente característica de não-linearidade de sua capacitância de junção, bem como de sua fácil implementação em simuladores de circuito. Entretanto, no caso de L empregamos um indutor variável. Em particular, para este estudo da linha híbrida utilizamos um programa simulador de circuitos (chamado LT-Spice) que possui um modelo simplificado para o indutor saturável, o qual é determinado por uma equação que relaciona o fluxo ϕ com a corrente de saturação. De acordo com os estudos da linha híbrida, verifica-se que a capacitância diminui em função da maior tensão aplicada bem como a correspondente indutância em cada seção com a conseqüente maior corrente obtida, resultando em oscilações de alta frequências (sólions) na saída da linha.

Em resumo, concluímos a partir deste trabalho que a diminuição de L & C em linhas híbridas para valores extremamente baixos (quando se quer obter altas frequências de oscilação) é falha devido ao forte amortecimento da linha quando ela opera bem próxima ou exatamente no ponto de saturação. A razão é que o fator extra de não-linearidade do elemento indutivo leva a um aumento adicional na frequência do sólton, mas ao mesmo tempo produz uma redução de sua amplitude. No entanto, como esperado por causa do aumento observado da frequência, ocorre ao mesmo tempo uma compressão da largura da onda de sólton.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Elétrica, Unip. E-mail: paula.rizzo@plasma.inpe.br

² Pesquisador do Laboratório Associado de Plasma . E-mail: rossi@plasma.inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE UM PULSADOR COMPACTO DE 10kV/5A PARA TRATAMENTO DE MATERIAIS AEROESPACIAIS

Paulo Rizzo Filho¹ (UNIP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. José Osvaldo Rossi² (LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho descreve as atividades realizadas no programa de iniciação científica, no Laboratório Associado de Plasma, no INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) no período de Agosto/2009 à Junho/2010. O objetivo deste projeto consiste no desenvolvimento de um pulsador compacto baseado no *upgrade* de uma fonte similar compacta de 4 kV/2 A (já em uso no LAP). Este modulador está sendo desenvolvido para ser usado num processo de implantação de íons de nitrogênio de plasma em superfícies de materiais aeroespaciais (Al e polímeros, principalmente) o qual utiliza a tecnologia de transformador de pulso com chaveamento por uma chave semicondutora do tipo IGBT. Esse modulador compacto foi desenvolvido porque os moduladores convencionais empregam o tubos tetrodos à vácuo (*HT-Hard Tube*), que são excelentes chaves eletrônicas, porém são de grande tamanho, possuem filamento e são bem mais caros que semicondutores. Portanto, para processos industriais em que a otimização de custo é essencial, o emprego de moduladores do tipo HT acaba saindo de elevado custo. Este modulador em desenvolvimento utiliza um capacitor de 300 μ F que se descarrega pelo primário do transformador de pulso através de um IGBT com tensão de bloqueio de 1.2 kV. O modulador está sendo desenvolvido para gerar pulsos com amplitude de 10 kV, duração máxima de pulso de 5 μ s, tempo de subida máximo de \sim 1 μ s na frequência de repetição da ordem de 5 kHz. Neste projeto, o ponto principal do trabalho consiste no aprimoramento de nova uma topologia com apenas um transformador de pulso na saída para a redução do tempo de subida de pulso ($<$ 1 μ s). Este transformador de pulso está sendo desenvolvido com razão de 10:100 para operação com tensão máxima de entrada de 1 kV. Em testes de baixa tensão, atingimos pulsos de saída com amplitude da ordem de 300 V para uma tensão de primário de apenas de 30 V, confirmando a relação de transformação de 10 como esperado. Para a próxima fase, nos testes em alta tensão, esperamos atingir tensões de saída da ordem de 5 a 10 kV, variando a tensão de entrada numa faixa de 500 V a 1 kV. Por ora, os testes de baixa tensão, revelaram que tempo de subida está menor que 1 μ s, porém com o aparecimento de oscilações no platô do pulso, causadas pela ressonância entre as capacitâncias parasitas e a indutância de dispersão dos enrolamentos do transformador.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, Unip. E-mail: paulo.rizzo@plasma.inpe.br

² Pesquisador do Laboratório Associado de Plasma . E-mail: rossi@plasma.inpe.br

IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE COBERTURA EXATA

Regis Lima Claus¹(UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rafael Duarte Coelho dos Santos²(LAC/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009, iniciou com um estudo de problemas genéricos de cobertura completa, onde o objetivo é encontrar uma coleção de subconjuntos de um conjunto S de forma que cada elemento de S apareça uma única vez na coleção de subconjuntos. Algoritmos que resolvam este problema podem ser aplicados em alguns jogos de estratégia para, por exemplo, maximizar uma configuração de defesa ou ataque das peças no jogo.

Embora existam algoritmos eficientes para solução do problema de cobertura completa (como, por exemplo, o Algoritmo X de Donald Knuth), para determinadas aplicações pode ser possível identificar heurísticas mais simples, rápidas e que tenham eficiência aceitável.

O trabalho presentemente compreende um estudo sobre algoritmos de inteligência artificial e otimização para aplicá-los em uma situação onde o objetivo é impedir que um agente faça o melhor caminho. Situação que acontece, por exemplo, em um jogo conhecido como *Tower Defense*, no qual têm-se inimigos que, partindo de um ponto do mapa, desejam chegar a outro ponto no menor tempo e caminho possível. Para impedi-los, deve-se posicionar barreiras cujo número é limitado pela quantidade de recursos. A locomoção dos inimigos e o posicionamento das barreiras no mapa são representadas em uma Matriz de Adjacência. Para a locomoção dos inimigos utiliza-se algoritmos para a solução de melhor caminho em grafos, como o Algoritmo de Dijkstra e o Algoritmo A*. Para o melhor posicionamento das barreiras é criada uma base de testes de configuração de posições. Para a demonstração dos algoritmos a implementação é baseada na biblioteca gráfica Java2D, pois existe dificuldade em visualizar os resultados destes. E por fim é demonstrado um teste comparativo da eficiência do tempo de execução em condições onde a resposta precisa ser o mais rápida possível, como é preciso em um jogo.

¹Aluno do curso de Ciência da Computação – E-mail: regis.claus@gmail.com

²Orientador – E-mail: rafael.santos@lac.inpe.br

INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS TERRESTRES NA ESTIMATIVA DE RADIAÇÃO SOLAR POR SATÉLITE: REFLETÂNCIA DO SOLO

Rodolfo Rafael Berino da Motta¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Juan Carlos Ceballos² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009, tem como objetivo geral o estudo da influência dos diversos parâmetros terrestres na estimativa da radiação solar através de medições feitas por satélites meteorológicos. No presente projeto, é estudada a influência da refletância da superfície sobre as estimativas do modelo GL1.2 do CPTEC. A estimativa da radiação solar no Brasil é feita a partir de imagens do canal 1 geradas pelo sensor VIS do satélite GOES. Porém, para o desenvolvimento das atividades, outros canais do GOES foram utilizados, além de dados provenientes de outro satélite meteorológico, o Meteosat Second Generation 2. No primeiro semestre, a atenção focou-se principalmente no aprendizado de como ler e trabalhar com as imagens geradas por satélites, e conseguir retirar delas dados necessários para as análises propostas; para essas atividades, o utilitário MATLAB foi utilizado por apresentar um ótimo desempenho ao trabalhar com matrizes de dados (no caso, imagens de 1714 x 1870 pixels no GOES, e de 2500x3500 no MSG2).

No segundo semestre, iniciou-se a construção de mapas de refletância da superfície, para com eles analisar a refletância característica de cada tipo de bioma (distribuição geográfica fornecida por pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre), com o objetivo de mensurar posteriormente a disponibilidade de radiação solar para cada bioma. Esse estudo foi feito tanto para imagens do satélite GOES 10 (ano 2009), como para imagens do MSG2. Foram obtidas cartas para quatro meses diferentes (Fevereiro, Maio, Agosto e Novembro); o método utilizado foi o de mascaramento de nuvens procurando pixels com o brilho mínimo e alternativamente temperatura máxima. No caso MSG2, foram processados os três canais no espectro solar, para futuras estimativas do albedo total de superfície. As imagens Meteosat incluem uma extensa área do Oceano Atlântico e da África. Neste continente, as variações da refletância do solo são bem maiores do que na América do Sul.

A operação do modelo GL1.2 está sendo adaptada para o uso das novas cartas de refletância superficial (gerando um modelo GL1.4). Os primeiros resultados do GL1.4 foram obtidos, e suas diferenças com o GL1.2. estão em análise. Apresentam-se resultados preliminares desta análise.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - **E-mail:** rodolfo.motta@cptec.inpe.br

²Pesquisador da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais - **E-mail:** juan.ceballos@cptec.inpe.com.br

OBTENÇÃO E MODIFICAÇÃO DE FILMES DE DIAMANTE CVD DOPADOS COM BORO

Ruan Carlos Rezende de Souza ¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dra. Neidenêi Gomes Ferreira ² (LAS/CTE/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009 tem como objetivo obter filmes de diamante dopado por boro e caracterizá-lo quanto à morfologia da superfície e as propriedades semicondutoras, para aplicações em sensores eletroquímicos. Os filmes foram crescidos sobre substrato de Si (100) tipo p com resistividade de 1-20 Ω .cm, através do método de deposição química a vapor, ativada por filamento quente de tungstênio, para a síntese de filmes de diamante a baixa pressão. O filme antes do crescimento passou por um processo em que o substrato recebe a deposição de diamante particulado, onde fragmentos micrométricos alojam-se na superfície do substrato, proporcionando o crescimento do filme de diamante. A mistura gasosa no interior do reator foi: hidrogênio e metano. Enquanto a dopagem, ela é feita através de um borbulhador que contém óxido bórico (B_2O_3) dissolvido em metanol (CH_3OH) na proporção de dopagem desejada. Quando B_2O_3 é dissolvido em CH_3OH , trimetilborato $(CH_3O)_3B$ é produzido, sendo, provavelmente, a substância contendo boro adicionado à fase gasosa de crescimento. Os resultados anteriores do primeiro relatório, já mostraram filmes em função da dopagem. Nesta etapa, a partir de março de 2010 foram realizadas séries de crescimento com variações na quantidade de metano, mantendo-se a dopagem fixa: LOTE 1 (1% CH_4 e 99% H_2), LOTE 2 (3% CH_4 e 97% H_2), LOTE 3 (5% CH_4 e 95% H_2), LOTE 4 (7% e 93% H_2). Os filmes obtidos foram submetidos por análises de microscopia eletrônica de varredura (MEV), difratometria de raios-X e espectroscopia de espalhamento Raman. As análises confirmaram as características de microdiamantes dopados por boro, demonstrando propriedades condutoras e foi possível observar que com o aumento da concentração de metano ocasiona um aumento nas ligações de carbono com hibridização do tipo sp^2 , que tende a piorar a qualidade cristalina do filme de diamante, por apresentar, carbono amorfo. Esses resultados são importantes, pois a continuidade desse estudo visa avaliar a influência do sp^2 na dopagem do filme e como isso pode ser caracterizado por medidas de ângulo de contato e Mott-Schttky plot onde os mesmos serão avaliados após sucessivos ataques em plasma de hidrogênio dentro do objetivo de modificação superficial dos filmes de diamante.

¹ Graduando em Engenharia Elétrica - **E-mail: ruankar@bol.com.br**

² Pesquisadora Titular II - **E-mail: neidenei@las.inpe.br**

DIFERENCIAÇÃO DE BANCOS DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS DOMINADAS POR ESPÉCIES DIFERENTES, NA AMAZÔNIA ORIENTAL, POR MEIO DE SENSORIAMENTO REMOTO OPTICO

Samantha Cristina Alves¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eduardo Moraes Arraut² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009, tem como objetivo verificar se é possível diferenciar o comportamento espectral de bancos de macrófitas aquáticas dominados por espécies diferentes e, com base nisso, classificar imagens Landsat-TM, órbita/ponto: 001/62, região da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas. Houve uma visita a campo no período da seca, em novembro de 2009, na qual foi possível adquirir dados “in situ”, que ajudaram na análise das imagens de satélite; os dados da cheia foram obtidos em uma visita anterior, em julho de 2009 (antes do início deste trabalho). Foram feitos registro e correção atmosférica (com sistema 6S) em ambas as imagens, para verificar qual seria a melhor opção na diferenciação de bancos de macrófitas aquáticas. Após esse processo iniciou-se a etapa de análise de distribuição de reflectância, baseada nos gráficos e tabelas não espaciais resultantes da Estatística de Pontos por Polígonos. Nessa análise qualitativa percebeu-se que não é possível diferenciar as espécies de macrófitas entre si, apenas diferenciar macrófitas de não macrófitas. Notou-se que a atmosfera reduz a variância do comportamento espectral das macrófitas, principalmente na banda 4, na qual elas respondem melhor. Mas também há indícios que a senescência das macrófitas, do ponto de vista do comportamento espectral, tem maior efeito na estrutura celular, do que na absorção da radiação pelos pigmentos fotossintetizantes (visível); evidenciado pela variância de aproximadamente 25 vezes maior na reflectância na banda 4, que nas bandas 1,2 e 3. Espera-se que a partir de uma análise quantitativa, com base em resultados estatísticos, seja possível diferenciar os bancos de macrófitas e que seja possível perceber e representar essa diferenciação dentre elas, em imagens de satélite. Para isso será realizada a análise estatística, classificação das imagens, uma nova análise de dados, para finalmente gerar uma conclusão concreta a esse respeito; dando continuidade a este trabalho de Iniciação Científica.

¹ Aluna do curso de Ciências Biológicas - **E-mail: sah_biovap@hotmail.com**

² Gestor Executivo INCT Mudanças Climáticas – **E-mail: eduardo.arraut@inpe.br**

ANÁLISES ESTATÍSTICAS DE PRECIPITAÇÃO NOS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO

Samuel Borges Rodrigues¹ (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Osmar Pinto Junior² (CTE/ELAT/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em maio de 2009, tem como objetivo coletar dados de Precipitações (chuvas) em dois estados: Rio de Janeiro e São Paulo. Estes dados serão seguidamente analisados em programas de estatística, para avaliação do orientador e aluno. Seguido desse trabalho, inicialmente foi dada uma pesquisa distinta para ser pesquisada e em seguida entregue, cujo título é: “Dados de Precipitação nas cidades do Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, Campinas e Goiânia desde 1950 até o dia de hoje”. Este trabalho já foi começado e o prazo de entrega é indefinido, pois depende das informações disponíveis no site do CPTEC/INPE, onde muitas informações não são disponíveis pelo próprio site. Assim depois da entrega deste trabalho, seguirá outras pesquisas a pedido do orientador.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica – **Email: samubsk8@hotmail.com**

²Orientador do Grupo de Eletricidade Atmosférica – **Email: ormar@dge.inpe.br**

ORGANIZAÇÃO DE BANCO DE DADOS E ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS PARA ESTUDO DO CLIMA ESPACIAL

Stephanie Anne Liles¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Reinaldo Roberto Rosa² (LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Com a seleção dos dados disponíveis pelo SWDP relacionados a eventos solares geofetivos, já ocorridos e definidos dentro do Programa de Clima Espacial do Inpe, este trabalho está composto por três estudos complementares, envolvendo dados solares: caracterização de variabilidade do numero de manchas solares ao longo da atividade solar, estudo de regiões ativas observadas em 17 GHz pelo radio-observatório de Nobeyama e estudo da auto-correlação de explosões dessimétricas observadas pelo espectrógrafos BSS do INPE e do Observatório de Ondrejov. Nesta apresentação, iremos, principalmente, discutir os resultados obtidos para o primeiro estudo envolvendo manchas solares. O dínamo Solar é o processo físico que gera o ciclo magnético do sol. O sol é permeado por um campo magnético dipolar, assim como vários outros corpos celestiais como a terra. O campo magnético dipolar é produzido pela corrente elétrica existente em plasma estelares, onde se aplica a Lei de Ampère. A corrente é produzida por uma parte (volume de matéria) entre diferentes partes do sol, que rotaciona esfericamente de forma diferencial, isto é com diferentes velocidades em raio e longitude. Após atingir um máximo de amplificação do campo dipolar que adquire uma geometria toroidal, o dínamo reverte-se levando o Sol a um período sem manchas solares. Esse período de atividade magnética solar segue um ciclo de aproximadamente 11 anos. Das observações de manchas catalogadas no periódico “Solar Geophysical Data” (disponível no SWDP) podemos comparar a distribuição simulada com os dados reais. De acordo com resultados previamente publicados (Rosa, R.R.), as manchas solares com campos magnéticos mais intensos estão concentradas entre as latitudes 10 e 25 graus em torno do equador, portanto é nessa faixa que a atividade solar mais geofetiva esta concentrada, com isso obtivemos um refinamento dos resultados mostrando que a não linearidade encontrada para o ciclo todo permanece para a faixa de 200 dias com boa correlação com o modelo. Trata-se de uma informação importante no contexto de observações programadas para detecção de regiões ativas mais energéticas (maior campo magnético) que constituem as principais fontes de partículas e radiação que afetam o clima espacial. Como trabalho complementar, o comportamento assinatura encontrado para a componente de 200 dias, deve ser verificada também em outras frequências de observação, de preferência para dados de alta resolução espacial de raios X, UV e rádio.-frequência. Complementariamente iremos descrever e apresentar resultados preliminares da análise espectral gradiente realizada sobre regiões ativas solares geofetivas observadas na radiofrequência de 17 GHz pelo Radiotelescópio de Nobeyama.

¹Aluno do curso de Física. **E-mail: tephinha.csdm@hotmail.com**

²Pesquisador titular da Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada **E-mail: reinaldo@lac.inpe.br**

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS FUNCIONAIS DE PLANTAS (TFP) NO BIOMA CERRADO PARA USO EM MODELOS INTEGRADOS DE BIOSFERA TERRESTRE

Suzana Maria Inácio de Carvalho (FATEA, Bolsista PIBIC/CNPq)

suzana.carvalho@cptec.inpe.br

Jorge Alberto Bustamante Becerra (CCST/INPE, Orientador) jorge.bustamante@cptec.inpe.br

RESUMO

Modelos de interação biosfera-atmosfera de última geração, como o modelo integrado de biosfera-IBIS (Integrated Biosphere Simulator), usam a classificação de tipos funcionais de plantas (TFP) para determinar as classes de vegetação que pela sua vez interagem com a camada limite. O IBIS utiliza 12 TFPs (que vão de árvores tropicais a gramíneas C3) definidos através de parâmetros bioclimáticos e ecofisiológicos. Esses TFPs são reagrupados em 4 estratos fitofisionômicos: campestre (estrato 1) campo-cerrado e cerrado (estrato 2), cerradão e florestas decíduas (estrato 3) e florestas perenifólias (estrato 4); onde para cada estrato é definido um valor específico de LAI. No caso da classe savana, o modelo atribui maior peso de importância e LAI para os estratos 1, 3, 4 e 2, respectivamente. Simulações do modelo IBIS em escala global, em geral, apresentam bom desempenho no hemisfério norte e médio no hemisfério sul, especialmente na América do Sul (AS). Uma das causas deste desempenho médio na AS é devido ao fato que a vegetação de savana usado pelo modelo tem as características das savanas africanas e não as do cerrado brasileiro. Neste sentido, o objetivo do projeto é identificar e caracterizar os principais TFPs usados pelo modelo IBIS para determinar a classe savana (bioma cerrado). A metodologia consistiu na aplicação de técnicas análise multitemporal de dados índice de vegetação NDVI do sensor MODIS/TERRA no período 2000-2009 para determinar os mesmos estratos fitofisionômicos usados pelo modelo. Também foram usadas métricas de fenologia para caracterizar esses estratos. Os resultados mostram uma distribuição espacial dos estratos de Noroeste para o Sudeste que seguem um gradiente de maior a menor cobertura vegetal ao longo do bioma. O estrato dominante no bioma é o 2, com 52% de cobertura, seguido do 1 (24%), 3 (15%) e 4 (9%). A análise da sazonalidade da vegetação mostra que o estrato 1 apresenta sazonalidade marcante, seguido do 2, 3 e finalmente o 4 com sazonalidade menos definida pelo fato de representarem árvores perenes que obtêm água das camadas profundas do solo, diferentemente dos outros estratos. O uso das métricas mostram que os valores mínimos de NDVI (período de maior estiagem) para todos os estratos foram registrados em 2005. Já os valores máximos (período de maior precipitação e produção de biomassa), corresponderam aos anos de 2005 e 2009 nos 4 estratos. Igualmente, a diferença anual do valor mínimo e máximo de NDVI sempre foi maior em 2005. Isto indica que nesse ano, os valores extremos de NDVI foram mais acentuados do que nos outros anos analisados, indicando em geral para todos os estratos, maior cobertura vegetal na época de chuvas, devido provavelmente a maior precipitação nessa estação, e menor cobertura na de secas, devido a uma estiagem mais prolongada.

ANÁLISE DA DINÂMICA DA ANTROPIZAÇÃO E DA FREQUENCIA DAS QUEIMADAS NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA URUÇUÍ-UNA, PIAUÍ, BIOMA CERRADO, COM BASE EM IMAGENS DE SENSORES ORBITAIS.

Thatiana Costa Reis (UFSCar, Bolsista PIBIC/CNPq) e-mail: reistc@dsr.inpe.br

Maria Isabel S. Escada (DPI/INPE, orientadora) e-mail: isabel@dpi.inpe.br

Alfredo da Costa Pereira (DSR/INPE) e-mail: alfredo@dsr.inpe.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estimar e avaliar a área desmatada e queimada nas bacias hidrográficas da Estação Ecológica Uruçuí-Una (ESECUU) com base em imagens CCD/CBERS-2 e TM/Landsat-5 de 2003 a 2008. Esta estação apresenta 135.000 ha, fica no estado do Piauí e apresenta vegetação típica do Cerrado. O Cerrado é visto como uma das últimas fronteiras agrícolas do Brasil, apresentando terras de baixo custo e condições favoráveis para o cultivo intensivo de grãos. O fogo é utilizado para possibilitar a rebrota da pastagem na estação seca, sendo esta a principal razão da existência de queimadas neste bioma (Coutinho, 1990). Foram selecionadas duas imagens para cada ano estudado, uma do meio da estação seca e outra do fim da estação seca. Para realizar as estimativas, os mapeamentos realizados em trabalho de projetos de pesquisa PIBIC anteriores foram revisados e corrigidos manualmente utilizando-se um Sistema de Informações Geográficas, o SPRING. A análise dos dados evidenciou que o tamanho das áreas queimadas variou ao longo dos anos, entretanto, foi observado um padrão no qual a proporção de áreas queimadas no final da estação seca é maior do que no meio da estação. No meio da estação a proporção de áreas queimadas é baixa, mantendo-se praticamente constante ao longo dos anos, porém, o mesmo não foi observado para o final da seca. No ano de 2007, por exemplo, foi queimada uma grande área, 241.273,440 ha, enquanto que em 2006 a área queimada foi de 29.385,090 ha, mostrando haver uma grande flutuação. Com relação as áreas desmatadas, não se observou grandes variações entre o meio e o final da estação seca e nem ao longo dos anos. Houve um pequeno aumento de 141.950,070 ha (3,00%) em 2003 para 224.288,370 ha (4,90%) em 2008, enquanto que na área do parque foi de 11.612,430 ha em 2003 (5,71%) para 15.255,090 ha (7,50%) em 2008. Foi realizado o cruzamento dos mapas de desmatamento e de queimada buscando encontrar uma relação entre as queimadas de um ano e o desmatamento do mesmo ano, do ano seguinte e após dois anos. Porém, não foram encontradas relações mostrando que a queimada ocorre indistintamente em áreas que foram desmatadas recentemente ou não. De acordo com a lei que rege o funcionamento das estações ecológicas, não deveriam existir desmatamentos ou ocupação humana nesta Unidade de Conservação ou em seu entorno. Essas análises mostram que a lei não está sendo cumprida, não havendo a preservação da biota da estação ecológica e de seu entorno. Como continuidade desse trabalho serão utilizadas técnicas de mineração de dados para classificar e caracterizar os polígonos de queimada e de desmatamento com relação ao seu tamanho e forma, buscando associá-los a diferentes processos de ocupação.

ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA E DAS VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS DO MUNICÍPIO DE ILHABELA – SP

Thiago Lobão Cordeiro¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Cláudio Solano Pereira² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

O crescimento caótico e desestruturado dos centros urbanos vem contribuindo profundamente para a transformação do ambiente, agravado por políticas públicas ineficazes e que nem sempre correspondem aos interesses comuns do coletivo. Diante deste fato o Litoral Norte de São Paulo apresenta um crescimento urbano impulsionado principalmente pelo turismo, ocorrido de forma aleatória e muitas vezes sem considerar o ambiente natural. Seu território possui uma parcela significativa de remanescente da mata atlântica preservada e inserida em áreas de Parques Estaduais, o que torna a região extremamente vulnerável frente às mudanças climáticas decorrentes dos processos de urbanização e degradação ambiental. Levando em consideração as diferentes escalas climáticas e a forma peculiar do relevo na região, este trabalho tem como objetivo verificar até que ponto o crescimento urbano, em específico do município de Ilhabela, e a consequente retirada da cobertura vegetal vêm afetando o regime de precipitação local e quais as consequências socioambientais. Para isso o projeto contou com a utilização das técnicas de sensoriamento remoto, na identificação das manchas urbanas, da cobertura vegetal, bem como, na análise das variáveis climatológicas. Sendo assim, podemos utilizar essas informações para compreendermos melhor os fatores que realmente estão influenciando o regime de precipitação no município de Ilhabela e avaliar quais as possíveis consequências socioambientais, visando subsidiar futuras políticas públicas.

¹ Aluno do Curso de Geografia, UNIVAP. Email: cordeiro@dsr.inpe.br

² Pesquisador do CPTEC, INPE. Email: solano@cptec.inpe.br

BIOMONITORAMENTO EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – CAMPANHA 2009

Victória Tertuliana de Araújo Bellaparte Zanato¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rauda Lúcia Mariani ²(UFF/CPTEC/INPE, Orientador).

RESUMO

A questão dos efeitos da poluição do ar na saúde torna-se cada vez mais evidente, pois há um aumento no número de estudos epidemiológicos e experimentais que comprovam a correlação entre a exposição aos poluentes atmosféricos e aumento de doenças respiratórias, cardiovasculares e alterações no sistema reprodutivo. O Vale do Paraíba, é uma região que apresenta elevado potencial para os riscos decorrentes da exposição aos poluentes atmosféricos, pois é uma região altamente industrializada com grande fluxo de veículos, e tendências à baixa dispersão atmosférica. O Biomonitoramento, através da utilização da *Tradescantia pallia*, é uma técnica alternativa para avaliação da qualidade do ar de uma região e vem sendo utilizada com sucesso desde 2007, no município de São José dos Campos. O objetivo deste trabalho é estender a utilização do biomonitoramento para analisar a qualidade do ar em todo Vale do Paraíba, incluindo uma nova técnica analítica. Os pontos de biomonitoramento foram instalados em São José dos Campos, Taubaté, Guaratinguetá, Lorena e Cachoeira Paulista. Nesse projeto, além da contagem de MCN, também foi utilizada a determinação da composição química do material acumulado nas folhas da *Tradescantia pallida*. A determinação da composição elementar das amostras de folhas foi feita pelo método de espectrometria de fluorescência de raios X por dispersão de energia (FRX-DE), em um aparelho da marca Shimadzu, modelo EDX-700HS, com utilização de amostra certificada NIST SRM 1547. As amostras foram expostas em novembro de 2009 e as coletas das inflorescências para contagem de MCN, foram feitas em intervalos semanais. Os valores médios mensais de MCN, apresentam-se próximos aos valores do background de MCN, entre 2,0 e 2,3%, com exceção do Município de São José dos Campos que apresentou valor de 3,7 ±1,4 no mês de janeiro de 2010. Esse valor é superior ao valor médio obtido em 2008 e 2009, 1,56± 0,57 e 1,71± 0,47 , respectivamente. Para a análise da composição foliar, a coleta foi feita em março de 2010, após 4 meses de exposição. Foram coletadas de 20 a 30 folhas em cada ponto de biomonitoramento. As amostras foram lavadas, secas, trituradas e prensadas em forma de pastilhas para a análise de FRX. Serão apresentados os valores médios (n = 5), em µg g⁻¹ dos seguintes elementos: V, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Sr, Mo, Cd, Hg, Pb, Ba, Na, Mg, Al, P, S, Cl, K e Ca, para cada um dos cinco pontos de amostragem. A distribuição espacial dos 23 elementos nos 5 pontos de biomonitoramento será apresentada em forma de gráficos de barras.

¹ Aluna do curso de Engenharia Ambiental . victoria.zanato@cptec.inpe.br

² Pesquisador visitante da Divisão de Satélite e Sistemas Ambientais. rauda.lucia@cptec.inpe.br

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE COMANDOS FORMATADOS COM O OBJETIVO DE MITIGAR VIBRAÇÕES RESIDUAIS

Wagner Kameyama de Castro Leite¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Mário Cesar Ricci² (DMC/ETE/INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho de iniciação científica pretende primeiramente fazer um levantamento bibliográfico sobre técnicas de formatação de sinais de entrada com o intuito de controlar vibrações residuais em máquinas de alto desempenho. O objetivo é que o aluno ganhe experiência no assunto e por isso esse item vai demandar um longo período de maturação. Após esse período o aluno passará a outra etapa do seu trabalho que consistirá de comparar as técnicas de formatação de sinais de comando. A formatação se dá através da convolução de uma seqüência de impulsos com o comando desejado. Devido à similaridade com filtragem notch, e se a duração da bolsa permitir, as técnicas também serão comparadas com uma variedade de filtros FIR e IIR. Então, o objetivo é que o aluno ganhe experiência no assunto, primeiramente, com a apresentação de vários tipos de formatadores. Se for possível, comparar a eficiência entre eles e com os filtros convencionais.

¹Aluno do curso de Engenharia Industrial Química, E-mail: wagnerkleite@hotmail.com

²Tecnologista da divisão de Mecânica Espacial e Controle. E-mail: mcr@dem.inpe.br

CONTROLE DE UMA PLATAFORMA AEROSTÁTICA COM JATOS DE AR

Wilian Luís Campesato¹ (UFABC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdemir Carrara² (DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a implementação de um conjunto de sensores e atuadores para controlar a atitude de uma plataforma sustentada por um mancal aerostático. Este projeto visa implementar um protótipo de um sistema de controle da plataforma usando jatos de ar comprimido, a fim de simular o controle de atitude de satélites empregando atuadores de jatos de gás. Sistemas compostos por estes atuadores são utilizados para deslocamentos com grandes ângulos, normalmente em caráter emergencial, e possuem grande gasto de energia, que neste caso é restrita ao volume do tanque de combustível. Para simular o ambiente espacial, o sistema de controle será implantado numa mesa (plataforma) de mancal aerostático. Uma mesa de mancal aerostático, também chamada de plataforma de mancal a ar, ou ainda mesa ou plataforma de mancal esférico, é um dispositivo no qual uma calota esférica sólida geralmente de aço flutua sobre um colchão de ar comprimido, formado em uma cavidade esférica que se ajusta perfeitamente à calota. A mesa permite simular um ambiente de baixo atrito, semelhante àquele encontrado nas órbitas de satélite em torno da Terra. A mesa utilizada neste projeto foi projetada e construída no INPE (Cardieri e Varotto, 1987), para testar o amortecedor de nutação dos satélites SCD1 e SCD2 (Fonseca e Souza, 1989, 1990). O mancal desta mesa permite que a plataforma gire livremente em torno do eixo vertical, mas o movimento em torno dos eixos horizontais é limitado em aproximadamente 13° pela base de suporte. Foram fixadas na plataforma oito válvulas pneumáticas direcionais, uma válvula reguladora de pressão, dois reservatórios de ar comprimido, um manômetro, um engate rápido para recarga dos reservatórios, uma bateria de 12 V, uma eletrônica de controle e potência, uma unidade inercial composta por três giroscópios de estado sólido, três acelerômetros e três magnetômetros (um para cada eixo), cabeamento elétrico e tubulações pneumáticas, suportes para alguns componentes, e finalmente massas de balanceamento. Todos os componentes fixados na mesa foram dispostos de maneira a fazer com que o centro de massa da plataforma ficasse o mais próximo possível do centro geométrico da meiaesfera do mancal, reduzindo assim torques residuais devido ao desbalanceamento. Este projeto encontra-se atualmente em fase de implementação, necessitando-se ainda selecionar o processador digital embarcado a ser utilizado (já disponível), integrar funcionalmente os diversos componentes, e implementar a lei de controle em linguagem computacional. Como principal objetivo almeja-se conseguir, ao fim do projeto, um ambiente experimental no qual diversas leis de controle baseadas em jatos de gás e utilizando diversos sensores, possam ser testados, tanto para servir como protótipo a um sistema real embarcado em satélites quanto para experimentações de novas técnicas de controle e também para uso acadêmico.

¹ Curso de Engenharia Aeroespacial - **E-mail: wilian.campesato@ufabc.edu.br**

² Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - **E-mail: val@dem.inpe.br**

CARACTERIZAÇÃO DA MICROESTRUTURA E DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CERÂMICAS DE ZIRCÔNIA PARCIALMENTE NANOESTRUTURADAS EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE Nb₂O₅ PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS.

Yuri Carvalho Ferreira¹ (EEL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria do Carmo de Andrade Nono² (LAS/INPE, Orientadora)
José Vitor Candido de Souza³ (LAS/INPE, Co-orientador)

RESUMO

O desenvolvimento de tecnologias nacionais é de fundamental importância para estratégias econômicas do país. Nessa direção, os materiais cerâmicos são promissores para diversas aplicações nas áreas de engenharia, medicina, odontologia, entre outras. Também a área estratégica nacional tem dado grande atenção às pesquisas em cerâmicas avançadas. Nesse contexto, as cerâmicas de zircônia (ZrO₂) se apresentam como material de grande potencial para a indústria aeroespacial, por suas propriedades de resistência à corrosão e ao desgaste, dureza à quente e tenacidade à fratura.

A cerâmica de zircônia em temperatura ambiente pode apresentar três formas cristalinas: monoclinica, tetragonal e cúbica. A estabilização da fase tetragonal é de grande interesse científico, devido à sua transformação tetragonal para monoclinica durante solicitações externas. Entretanto, para a obtenção dessa fase, faz-se necessário o uso de dopantes e temperatura, os quais promovem mudanças na microestrutura. Para promover tais mudanças, esse trabalho busca a investigação de cerâmicas do sistema zircônia-nióbia (ZrO₂- Nb₂O₅), utilizando moagem de alta energia, com ênfase na compactibilidade e na sinterabilidade desses materiais.

Para isso foram desenvolvidas quatro composições utilizando ZrO₂ microestruturadas com quantidades de 5, 10, 15, 20 wt % de μ -Nb₂O₅ e n-PZT- 3Y. Essas composições foram sinterizadas nas temperaturas de 1200°C e 1300°C, com taxa de aquecimento de 10°C/ min e patamar de 3 horas. As amostras foram caracterizadas quanto à Difração de Raios X (DRX) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). As densidades relativas foram obtidas pelo método de Arquimedes. Dos resultados, observou-se que os valores de densidade relativa foram superiores a 87% D.T. e as fases estabilizadas foram diferentes da fase monoclinica, com aparecimento de um composto de fase ortorrômbica. Das propriedades mecânicas, observou-se que a dureza aumentou de 1,9 para 2,7 GPa na temperatura de 1200°C e, para temperatura de 1300°C, a dureza variou de 1,2 para 2,8 GPa em função da quantidade de Nb₂O₅ adicionado ao sistema. Entretanto, as amostras contendo 5% em massa de nióbia e sinterizadas a 1300°C sofreram fraturas instantâneas ao serem retiradas do forno.

De maneira geral, os resultados obtidos são promissores, prosseguindo-se as pesquisas com o estudo dos parâmetros de sinterização para obtenção das propriedades desejadas.

¹ Aluno de Engenharia Química, EEL-USP. E-mail: yferreira@alunos.eel.usp.br

² Pesquisadora Titular do Laboratório Associado de Sensores e Materiais. E-mail: maria@las.inpe.br

³ Pesquisador Visitante do Laboratório Associado de Sensores e Materiais. E-mail: vitor@las.inpe.br

DESENVOLVIMENTO DO TRANSPONDER DE COLETA DE DADOS DIGITAL PARA O SISTEMA BRASILEIRO DE COLETA DE DADOS AMBIENTAIS (SBCDA)

Carlos Antonio Mendes da Costa Júnior¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
João Carlos Pécala Rae² (CRN/CCR/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2010, tem como objetivo desenvolver um AGC, controle automático de ganho, em FPGA para ser aplicado na regulação do sinal de entrada de um conversor analógico-digital através do ajuste de ganho de um VGA, amplificador de ganho variável, controlado digitalmente. O AGC em desenvolvimento é um bloco de um transponder de coleta de dados para o Sistema de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA) que está sendo desenvolvido no INPE-CRN. Os sinais das Plataformas de Coletas de Dados (PCD) do SBCDA são recebidos pelo “Front-End” do transponder e digitalizados. Estes sinais são convertidos para frequência intermediária, sobre-modulados e então transmitidos para a estação em terra em Banda-S. Na primeira parte do projeto uma arquitetura básica foi apresentada. É um pequeno sistema de controle que consiste, de forma sucinta, de três blocos. O primeiro recebe os dados do conversor A/D e estima suas características de amplitude em números, para que o segundo bloco possa comparar esses valores com a referência desejada. O terceiro bloco trata essa diferença e transforma-a em um ganho de código binário, que então é transmitido para o VGA como o valor a ser usado para amplificação do sinal. Dessa forma o sinal de saída do A/D se conserva dentro de uma faixa aceitável de valores. Na fase atual estuda-se quais são as melhores formas de se analisar as características de amplitude de um sinal, bem como a que período de tempo a estimação deve ser feita e qual a faixa de valores em que o sinal irá variar para que os outros módulos do transponder possam funcionar corretamente. Entre as formas analisadas, estão o valor RMS de um sinal e a média dos valores amostrados juntamente com a variância. Os custos de se implementar a análise das características da onda de forma precisa em hardware faz com que métodos como a LUT (*LookUp Table*) parcial sejam estudados nessa fase para aumentar a performance e diminuir o tamanho de unidades lógicas utilizadas. Na fase seguinte, os primeiros testes, os blocos serão simulados em programas analógico-digitais para verificar seu devido funcionamento junto a sinais analógicos e por último, implementados em FPGA e testados juntamente com todos os outros módulos do transponder.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - E-mail: carlosmendesjunior@gmail.com

² Engenheiro Des. Tecnológico (Mst.)- INPE - E-mail: jcprae@crn2.inpe.br

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SUSCETÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NO RIO GRANDE DO NORTE.

Gabriela de Oliveira e Pereira¹ (IFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CEP/CRN/INPE, Orientador)

RESUMO

A caatinga é o tipo de vegetação que cobre a maior parte da área com clima semi-árido da região Nordeste do Brasil. Naturalmente, as plantas não têm características uniformes e os fatores ambientais são determinantes para definir essas características, e dentre esses fatores, o clima é considerado preponderante. Historicamente a região Nordeste sempre foi afetada por grandes secas ou grandes cheias. No semi-árido nordestino, essa variabilidade climática, em particular as situações de seca representa dificuldades para populações rurais do interior da região. Apesar de a Caatinga ser o único Bioma exclusivamente brasileiro, é certamente um dos mais alterados pelas atividades humanas através dos séculos. Segundo o Ministério do Meio Ambiente é um ecossistema extremamente heterogêneo e inclui pelo menos uma centena de diferentes tipos de paisagens únicas. No Estado do Rio Grande do Norte, estão localizadas algumas “Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Caatinga”, consideradas de extrema importância biológica e muitas delas recomendadas para ações de proteção integral e/ou restauração (e.g. Chapa do Apodi, São Bento do Norte, Mato Grande e Seridó/Borborema). O objetivo principal foi mapear as áreas susceptíveis à desertificação no estado do Rio Grande do Norte em especial os municípios da região norte do Seridó, através do uso de uma série histórica de imagens do satélite Landsat, utilizando as técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. O mapeamento foi obtido a partir do recobrimento de imagens de satélite e da base cartográfica do IBGE, que contém os seguintes Planos de Informação: limites municipais e microregional. Além disso, foram incorporados os dados censitários do IBGE e outras fontes. O Sistema de Informação Geográfico constituído pelo aplicativo que acessa o Banco de Dados Geográfico da região denominado SPRING . O aplicativo utiliza computadores do tipo PC, interligados em rede, Plataforma Windows (Microsoft Corporation) ou Plataforma Linux/Unix (FreeWare). O Banco de Dados será mantido pelo Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGDB) e Microsoft ACCESS. Espera-se que essa identificação sirva de subsídio à elaboração do Plano Estadual de combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca.

¹Aluna do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, IFRN. E-mail: gabrielaoliveira@crn.inpe.br
²Chefe do Centro Regional do Rio Grande do Norte- E-mail: manoel@crn.inpe.br

ESTUDO DAS VARIÁVEIS FÍSICO – QUÍMICAS DA ATMOSFERA PARA MONITORAMENTO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO CAMPUS CENTRAL DA UFRN

Harturo Praça Cordula de Oliveira¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/ CNPQ)
Francisco Raimundo da Silva² (LAVAT/INPE, Orientador)

RESUMO

O trabalho realizado no LAVAT consiste em monitorar e avaliar a quantidade de ozônio na atmosfera, assim como a radiação, entre suas várias frequências, que chega até a superfície, além de variáveis pertinentes a região, através de radiossondas, espectrofotômetros e estações climatológicas e solarimétrica. A UD (Unidade Dobson) medida com o espectrofotômetro Dobson é comparada com a medida do espectrofotômetro Brewer, que também é comparada com as medições da radiossonda de Maxaranguape. Quando obtidas, as medidas são analisadas a fim de se retirar dados muito incoerentes ou recalcular medidas que possam ter sido afetadas por algum fator de ordem mecânica, por exemplo. Essa UD com o Dobson é obtida através de leituras diretamente ao sol, medindo-se, portanto a coluna vertical de ozônio. O Brewer também faz este tipo de perfil, mas mede também gases minoritários e o índice UV que é visualizado no sítio do INPE CRN. Junto a esses dados temos a estação DAVIS, que mede radiação UV e Global, pressão atmosférica, vento, humidade e temperatura do ar e pluviometria. A estação Solarimétrica mede além de tudo isso a radiação PAR e iluminação. Diariamente esses dados das estações são verificados para evitar lacunas e incoerência entre os dados obtidos nos equipamentos. Para confecção e comparação gráfica utilizamos planilhas (EXCEL), onde percebemos um declínio nos valores da radiação, decorrentes da grande quantidade de nuvens e dias chuvosos, que diminuem as leituras e o índice nos equipamentos. E para a normal funcionalidade desses equipamentos é importante a manutenção da sílica gel, que pode visualmente ou sensivelmente afetar a qualidade das medições. A sondagem em Maxaranguape consiste em acompanhar as medições da célula eletroquímica lançada com balão, sendo a meta em torno dos 31 km de altura, onde há maior quantidade de ozônio. Hoje apenas os dados de numeração das células e rádios, além das medidas em terra são manuseados no computador, sendo o restante automático até o fim do lançamento, quando o balão estoura e volta a cair.

¹ Aluno do curso de Física Licenciatura – e-mail: harturo@crn.inpe.br

² Coordenador do LAVAT – e-mail: fraimundo@crn.inpe.br

AVALIAÇÃO DO USO DE ENERGIA ELÉTRICA NO INPE-CRN.

Jônatas Micael Vieira de Lima¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho consiste na análise do desempenho energético da edificação da Sede Administrativa do INPE-CRN, continuação do “Projeto de monitoramento do desempenho energético do INPE-CRN: Sede Administrativa”, em andamento desde agosto de 2008. As análises se baseiam no monitoramento do consumo de energia elétrica por uso final, como iluminação, condicionador de ar e equipamentos, por um período maior do que o estudo anterior, e contínuo ao longo do ano. As medições são realizadas por um por meio de quatro analisadores de grandezas elétricas instalados no quadro de distribuição e registram os consumos médios a cada 15 minutos. Para efeito de comparação, também foi monitorado durante os dias 22/03/2009 a 02/05/2009 o edifício GAMA no INPE-CRN, cujas características arquitetônicas não contemplam preocupações com eficiência energética. GAMA, edifício que não foi projetado com a preocupação de eficiência energética chega a um consumo por metro quadrado cerca de maior que o dobro do edifício administrativo inclusive superior também com relação ao restante do INPE/CRN (excluindo o GAMA). Simultaneamente, o clima também foi monitorado por meio de uma estação solarimétrica instalada próxima aos edifícios. As primeiras análises buscaram identificar as variações de consumo de energia com as variações do clima. Em seguida, foram comparados os consumos da sede administrativa e do GAMA. Foi observado que o consumo de energia da sede administrativa é aproximadamente metade do GAMA, sendo que esse último é maior do que a média dos edifícios do INPE-CRN. Também foi identificado um consumo de energia dos equipamentos inferior ao da média do INPE-CRN. Ao final, as cargas médias horárias de consumo de energia por uso final foram identificadas e analisadas quanto a compatibilização de um sistema gerador de energia alternativa, por meio de painéis fotovoltaicos. O estudo demonstrou que o atendimento do circuito de iluminação é o que possui a menor carga e por isso poderia ser atendido pela energia solar.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFRN. **E-mail:** mivili@gmail.com

² Chefe do Centro Regional do Nordeste, INPE. **Email:** manoel@crn2.inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE GRÁFICA PARA O SISTEMA DE CONTROLE DA ANTENA DA ESTAÇÃO MULTIMISSION DE NATAL – EMMN

Rafael H. Barboza da Silva (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq, rafael.rhbs@crn2.inpe.br)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho (CRN/INPE, Orientador, manoel@crn.inpe.br)

RESUMO

Este trabalho iniciado em fevereiro de 2010, tem como objetivo a continuidade ao projeto de iniciação científica em andamento desde 2007, para o desenvolvimento de uma interface gráfica para o sistema de controle de antena da estação de multimissão de Natal. Inicialmente o trabalho realizado em 2007 tratou da definição de tecnologias a serem utilizadas, modelagem de comunicação entre os módulos de controle e interface gráfica, e início da implementação desses módulos. O sistema é desenvolvido com a linguagem C/C++, e utiliza-se da biblioteca QT (*framework* multiplataforma para desenvolvimento de interfaces gráficas) no desenvolvimento da Interface Gráfica. O sistema pode ser dividido em três módulos com funções bem distintas que são: O controlador, módulo responsável por se comunicar diretamente com o hardware da antena utilizando a biblioteca Comedi; A interface gráfica, módulo responsável por permitir o controle da antena de modo mais intuitivo, utilizando-se de comandos existentes no módulo do controlador; e o servidor TCP, módulo responsável por retirar a necessidade da interface gráfica permanecer no mesmo computador em que se encontra o módulo controlador. Durante o desenvolvimento da interface gráfica sentiu-se a necessidade de adicionar novas funcionalidades ao controlador, como a criação de um arquivo de configuração garantindo uma maior flexibilidade na troca de parâmetros utilizados pela antena, assim como algumas modificações para o seu funcionamento correto ou melhoramento de performance, como é caso da análise da efeméride que agora é concluída em um tempo menor. O trabalho atual tem como objetivo as seguintes tarefas: fazer a ligação do controlador com a interface gráfica, utilizando-se do servidor TCP; implementar funcionalidades previstas porém não implementadas na interface gráfica, como é o caso da listagem das passagens agendadas; corrigir alguns comportamentos fora do esperado, como é caso da recriação das janelas mesmo quando estas já estão criadas e, adicionar novas funcionalidades visando automatização na recuperação e determinação das passagens do satélite, facilitando o agendamento dessas passagens. Para a implementação da listagem das passagens agendadas foi definido um padrão de arquivo no qual contém a listagem com as informações a serem exibidas. A partir desse arquivo é feita a sua leitura e os dados são exibidos na tela da interface gráfica obedecendo o *layout* da tela. Nesta tela ainda oferece opções de filtragem para exibição de passagens específicas, classificadas em: ativa, cancelada e inativa. Logo, quando se seleciona um determinado tipo, é mostrado as passagens com apenas esse tipo. Quanto a resolução do problema da recriação da janela quando esta encontra-se criada, foi adicionado variáveis para o gerenciamento de janelas abertas, reaproveitando suas referências quando suas reaberturas são solicitadas, dessa forma evitando a sua recriação. Além disso foi criado uma estrutura para o gerenciamento de exibição das janelas, no qual, devem ser exibidas na ordem em que são abertas, a medida que são fechadas.

TRANSMISSOR REALIZADO EM SOFTWARE

Ruan Carlos Silvestre de Souza¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CRN/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2009, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde janeiro de 2007, para a implementação de um transmissor realizado em VHDL (linguagem de descrição de hardware), que será utilizado para a comunicação com satélites do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). O transmissor a ser desenvolvido será acoplado a Plataforma de Coleta de Dados Meteorológicos do INPE em substituição aos transmissores mais antigos. Inicialmente o trabalho realizado em 2007/2008 tratou da implementação de um módulo digital, o modulador, baseado em um algoritmo chamado CORDIC (*Coordinate Rotation Digital Computer*). Utilizando o algoritmo CORDIC é possível implementar vários subsistemas de comunicação como: DDS (*Direct Digital Synthesizers*), moduladores analógicos (AM, FM e PM), moduladores digitais (ASK, PSK e FSK), conversores de frequência (up e down-converters), detectores de fase entre outros módulos funcionais, sendo este, portanto, uma poderosa ferramenta para projetos de circuitos digitais. Como o modulador em questão recebe sinal binário, tornou-se possível a utilização do módulo CORDIC para realização da etapa de modulação do transmissor, atribuindo a este projeto grande vantagem por ser totalmente adaptável a vários sistemas de comunicação. O trabalho atual consiste na elaboração de uma placa com FPGA (*Field Programmable Gate Arrays*) que servirá de protótipo para o modulador, que seguidamente será testado com dados reais das PCDs, e, por fim, no acoplamento de um módulo RF (de Rádio Frequência) ao modulador digital para adaptar o sinal ao padrão do Sistema de Coleta de Dados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFRN. E-mail: eng.ruan@yahoo.com.br

² Diretor CRN/INPE. E-mail: manoel@crn.inpe.br

ESTUDO DAS SÉRIES TEMPORAIS DE RAIOS CÓSMICOS (MUONS E NÊUTRONS) ATRAVÉS DA ANÁLISE ESPECTRAL E WAVELETS

Alcimoni Nelci Comin¹ (UFSM, Bolsista PIBIC CNPq/INPE)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (CRS/CCR/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é o estudo de séries temporais de raios cósmicos secundários, observado em superfície através de detectores de muons e nêutrons. Deste modo, pretende-se estudar a interação dos fenômenos raios cósmicos Sol – Terra, usando as metodologias de análise espectral clássica, na procura de periodicidades nas séries temporais, para verificar a evolução temporal das periodicidades. Os dados utilizados são do protótipo do Detector Multidirecional de Muons (MMDP), instalado no Observatório Espacial do Sul (OES/CRS/INPE – MCT), (29.4°S, 53.8°W, 480 m a.n.m.), em São Martinho da Serra, RS. E também dados históricos obtido do Banco de Dados Climatológico do CEPETEC-CLIMANALISE, esses dados são do somatório mensal de massas de ar frio que ingressaram no Brasil a fim de verificar se interferem nas medidas dos muons (uma vez que ele é medido em superfície). Esses dados serão plotados com o somatório mensal para cada período do ano e serão organizados em séries temporais com resoluções mensais. No estudo das séries temporais serão adotados os métodos de análise espectral clássica, a fim de se determinar as periodicidades embutidas nas séries temporais, e pela análise de wavelets, para determinar o comportamento dessas periodicidades e amplitudes encontradas em função do tempo.

¹ Aluno do Curso de Meteorologia Bacharelado - **E-mail: alcimoni.comin@gmail.com**

² Pesquisador Clima Espacial- **E-mail: nivaor.rigozo@crs.inpe.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 energia proveniente dos ventos é uma alternativa viável e sustentável para a complementação da matriz energética brasileira. Para viabilizar sua implantação é necessário determinar o potencial eólico para cada região, a partir da análise estatística dos ventos. O Projeto de Pesquisa desenvolvido no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – LRER/CRS/CCR/INPE – MCT, tem por objetivo avaliar o potencial eólico da Região Central do Rio Grande do Sul, estudar a predominância da direção e a velocidade média dos ventos horizontais, em períodos sazonais e anuais, assim como calcular o comprimento de rugosidade do terreno. Os dados eólicos utilizados nas análises são coletados a partir da estação de referência do projeto SONDA (Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais) localizada no Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra, RS. Os dados são coletados por três anemômetros instalados nas alturas de 10, 25 e 50 metros acima do solo acoplados na torre anemométrica da estação. A série de dados utilizada no estudo compreende o período de Janeiro de 2005 até Dezembro de 2009. As distribuições de frequência das velocidades dos ventos (distribuição de Weibull) e as Rosas dos ventos foram obtidas através do programa WasP® - “*Wind Atlas Analysis and Application Program*”. As medidas foram agrupadas trimestralmente conforme as quatro estações do ano (Verão, Outono, Inverno e Primavera), obtendo a estatística sazonal dos ventos. A análise revelou predominância de ventos na direção Sudeste (SE) para a Primavera e Verão, e Nordeste (NE) para o Outono e Inverno. Os valores de velocidade média (U), densidade de potência (P) e o fator de escala (A) da distribuição de Weibull foram maiores durante o Inverno e a Primavera, enquanto o fator de forma (k) foi maior para as alturas de 25 e 50 metros, apresentando valor reduzido no Outono. Os fatores de escala (A) e de forma (k) apresentaram, respectivamente, valores médios de 6,45 m/s e 2,36 para 50 metros de altitude e 5,93 m/s e 2,16 para 25 metros. As análises de rugosidade (z) do terreno mostram valores demasiadamente altos para as características locais. A comparação dos valores calculados para os parâmetros A, k e z com os valores da literatura especializada indicam a necessidade de revisão do posicionamento dos anemômetros. Dessa forma, há necessidade da ampliação da série de dados, objetivando uma maior confiabilidade dos resultados.

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 – C CST/INPE – MCT

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

³Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – C RS/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

IMPLEMENTAÇÃO DE FFT EM HARDWARE RECONFIGURÁVEL

Bruno Crestani Calegaro¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Andrea Schwertner Charão² (LSC/UFSM, Co-Orientadora)
Haroldo Fraga de Campos Velho³ (LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em outubro de 2009, tem como objetivo a continuidade do projeto de implementação de FFT em hardware reconfigurável, desenvolvido pelo bolsista Vitor Conrado Gomes. Esse projeto visa explorar o paradigma de computação reconfigurável, onde dispositivos de hardware, como FPGA (*Field Programmable Gate Array*), são configurados para realizar tarefas específicas. O objetivo específico é implementar uma Transformada Rápida de Fourier (FFT) em hardware reconfigurável, para acelerar a execução de um modelo meteorológico (DYNAMO). O ambiente do sistema é o supercomputador Cray XD1, disponível no LAC/INPE, que possui FPGA's em sua arquitetura paralela. Para dar continuidade ao projeto, inicialmente estudou-se a linguagem VHDL e a arquitetura do Cray XD1, executando testes no sistema para entender o funcionamento e os recursos disponíveis. Para entender melhor a FFT, foi feita uma implementação em linguagem C do algoritmo, o que resultou num melhor entendimento do termo “borboleta” usado na implementação em hardware reconfigurável. Devido ao estado atual do projeto estar na fase de otimização, foi seguido um estudo de estratégias de comunicação entre CPU e FPGA, a fim de melhorar o desempenho da atual implementação. Esse estudo tem por finalidade implementar o modo rajada (*burst mode*) de comunicação, presente na arquitetura do Cray XD1, que permite enviar mais dados com apenas uma requisição, para melhorar a transferência de dados. A comunicação do Cray XD1 pode ser feita por duas interfaces, a *fabric request* e a *user request*, e como cada uma tem seus prós e contras, a escolha de qual se deve usar depende do tipo de aplicação. No projeto da FFT, temos que lidar com a interface *user request*. A implementação do *burst mode* foi testada na versão *fabric request*, e não mostrou ganhos significativos. A investigação segue com mais experimentos, tendo-se como meta apresentar seus resultados no evento nacional WSCAD-CTIC (Concurso de Trabalhos de Iniciação Científica do Simpósio de Sistemas Computacionais de Alto Desempenho).

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação/UFSM. **E-mail:** calegaro@inf.ufsm.br

² Professora pesquisadora do Laboratório de Sistemas de Computação/UFSM. **E-mail:** andrea@inf.ufsm.br

³ Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada/INPE.
E-mail: haroldo@lac.inpe.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

A vegetação campestre do sul do Brasil foi classificada recentemente como parte de 2 diferentes biomas: Mata Atlântica e Pampa. Os campos do bioma Mata Atlântica são os Campos de Cima da Serra no Planalto gaúcho e catarinense, em mosaicos com floresta ombrófila mista (com araucárias). Os campos do bioma Pampa ocorrem na metade sul do Rio Grande do Sul e são também chamados de campos da Campanha ou simplesmente Pampa. A conservação dos campos sulinos tem sido, historicamente, negligenciada, assim como têm existido poucas iniciativas de pesquisa científica sobre este tema. É grande o número de questões acerca da composição florística, dinâmica e ecologia dos campos sulinos. Este projeto tem por objetivo observar e quantificar a dinâmica mata-campo na região dos Campos de Cima da Serra em imagens Landsat/Thematic Mapper (TM) de 1984 e 2008. Dados de uma visita ao campo em 2008 e de mapeamentos prévios (do Ministério do Meio Ambiente, projeto PROBIO) serviram de material auxiliar na seleção de amostras de treinamento e teste para a confecção do mapa de cobertura da terra dos períodos analisados. As classes consideradas foram: campo nativo, cultura agrícola, mata, monocultura de Pinus e corpo d'água. Os resultados da classificação supervisionada por Máxima Verossimilhança foram avaliados através de matriz de confusão e análise visual. Próxima etapa do projeto inclui a utilização do programa de Ecologia de Paisagens – FRAGSTATS – para extrair métricas de paisagem e quantificar as mudanças de cobertura na área de estudo, com ênfase na análise dos fragmentos de mata (número e tamanho médio de fragmentos, conectividade, área de borda, etc) e sua dinâmica em relação às áreas de campo.

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

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

ESTUDO DAS MARÉS ATMOSFÉRICAS NA MÉDIA ATMOSFERA DO SUL BRASILEIRO

Carlos Pinto da Silva Neto¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Barclay Robert Clemesha² (DAE/CEA/INPE – MCT, Orientador)

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

Vânia Fátima Andrioli⁴ (DAE/CEA/INPE – MCT, Co-Autor)

RESUMO

O Projeto de Pesquisa tem como principal objetivo analisar os ventos predominantes e as marés atmosféricas, entre 80 e 100 km de altura, na região da Mesosfera - Baixa Termosfera – MLT. Como ferramenta principal é utilizado o radar meteórico – *VHF All-Sky Interferometric Meteor Radar* – SkiMET, adquirido pelo Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT e instalado no campus da Universidade Federal de Santa Maria (29,7°S; 53,8°O). O radar SkiMET se encontra em funcionamento desde 2004.

São utilizados dados obtidos pelo radar meteórico do ano de 2006, tal ano foi escolhido devido à maior confiabilidade dos dados. Os ventos são calculados em grupos de 10 dias utilizando o programa “Winds Analyzis”. Utiliza-se regressão linear para determinar as componentes zonais e meridionais dos ventos predominantes e marés. Os resultados concordam com as conclusões de Andrioli et al. (2009) que verificaram um comportamento semianual da amplitude da maré diurna, tanto na componente meridional quanto na zonal, com máximos nos equinócios e mínimos no solstício. Verificou-se que o máximo de outono é mais intenso que o de primavera, chegando a ser até três vezes maior.

¹Aluno do Curso de Meteorologia da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Mesosfera e Luminescência Atmosférica do CRS – **E-mail: cpsneto@lacesm.ufsm.br**

²Pesquisador da Divisão de Aeronomia – DAE/CEA/INPE – MCT – **E-mail: brc@laser.inpe.br**

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

⁴Pesquisadora, aluna de Doutorado em Geofísica Espacial do INPE/MCT atuando na Divisão de Aeronomia – **E-mail: vania@laser.inpe.br**

ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS DO OCEANO AUSTRAL OBTIDOS A PARTIR DE PLATAFORMAS MÓVEIS EM MAMÍFEROS MARINHOS

Clarissa Ferreira Pillon¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPQ)
Ronald Buss de Souza² (INPE, Orientador)
Luciano de Oliveira Battisti³ (INPE, Bolsista DTI)
Mônica Mathias Costa Muelbert⁴ (FURG, Pesquisadora)

RESUMO

O trabalho apresentado aqui é parte do projeto *Marine Mammal Exploration of the Oceans Pole to Pole* (MEOP), que monitora a movimentação, o comportamento pelágico e adaptações de mamíferos marinhos no Oceano Global. A componente brasileira desse projeto, denominada MEOP-BR, estuda os padrões de comportamento, locais de permanência e suas alterações ao longo do tempo de elefantes marinhos do sul (*Mirounga leonina*), que habitam o Oceano Austral. Os elefantes marinhos são monitorados a partir de Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) com indentificadores fornecidos pelo INPE para o projeto via o Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR). Utilizaram-se dados de fêmeas recém-mudadas instrumentadas com PCDs enquanto encontravam-se na Ilha Elefante, Antártica ao final de janeiro de 2008. Cada PCD estava munida de sensores de temperatura, salinidade e pressão, fornecendo dados continuamente entre janeiro e novembro de 2008. A primeira parte do trabalho descrito aqui inclui a análise das trajetórias dos diversos indivíduos de elefantes marinhos no Oceano Austral. Partindo da Ilha Elefante, as trajetórias mostraram os diferentes padrões de movimentação dos diversos animais. A maior parte das trajetórias indicou concentrações de indivíduos a oeste da Península Antártica e ao longo do Estreito de Bransfield. Houve casos de indivíduos percorrerem o oceano até as Ilhas Geórgia do Sul, e de um indivíduo que atravessou a Passagem de Drake chegando próximo à região entre as Ilhas Malvinas (53°22'S, 62°22'W) e a Terra do Fogo no Oceano Atlântico Sul. Houve padrões de permanência em determinados locais, sendo alguns aparentemente preferenciais para estadia longa, como proximidades de plataformas com ocorrência de degelo, áreas de quebra de plataforma continental e acima de cordilheiras submarinas. Dentre os locais de permanência de mais de um indivíduo, ao longo do período estudado, observou-se a Plataforma Wilkins, a Plataforma Abbot, Ilha Geórgia do Sul, o Estreito de Bransfield, a região costeira das ilhas Shetland do Sul; a Passagem de Hespérides, a Baía de Marguerite, e proximidades da Ilha Elefante. Uma segunda parte do trabalho tratará de estudar a relação entre alguns comportamentos dos indivíduos e a distribuição das massas d'água do Oceano Austral usando os dados de temperatura e salinidade em função da profundidade nas áreas habitadas pelos animais.

¹Aluna do Curso de Ciências Biológicas, E-mail: clariipillon@yahoo.com.br

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

³ Pesquisador INPE, E-mail: battistil@gmail.com

⁴ Pesquisadora FURG, E-mail: monica.muelbert@furg.br

MODELAGEM DINÂMICA DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL DA ÁREA URBANA DE SANTA MARIA – RS

Daniel Borini Alves¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Tania Maria Sausen² (CRS/INPE, Orientadora)
María Silvia Pardi Lacruz³ (CRECTEALC/INPE, Co-orientadora)

RESUMO

A pesquisa teve por objetivo analisar o potencial de escoamento superficial na área urbana do município de Santa Maria (RS), baseado na aplicação do modelo *curve number*, desenvolvido pelo *Soil Conservation Service (SCS)*, utilizando geoprocessamento. Inicialmente, estava proposto utilizar a mesma metodologia para os municípios de Itajaí e Balneário Camboriú, porém as imagens *HRC/CBERS* disponíveis para estes municípios apresentavam falhas do sensor, impossibilitando a sua utilização. Essa metodologia se baseia na análise integrada de informações relativas ao uso e ocupação do solo, juntamente com os tipos de solos reclassificados segundo grupos hidrológicos propostos pelo *SCS*. Sendo assim, o procedimento metodológico se desenvolveu primeiramente a partir da capacitação para utilização do *software* *SPRING*, seguindo com uma caracterização física da área do município, com fins a identificação das diferentes características geomorfológicas e litológicas da localidade. Prosseguindo, foi montado um banco de dados junto ao referido *software*, no qual foram registradas e processadas imagens *CCD/CBERS*, *HRC/CBERS* e *SRTM*. As imagens *CBERS* foram segmentadas e classificadas com o intuito de obter o mapa de uso e cobertura do solo do município (imagem *CCD*) e o mapa de uso e ocupação do solo do perímetro urbano de Santa Maria (imagem *HRC*); a imagem *SRTM* permitiu obter informações sobre os diferentes declives. Foram identificadas diferentes classes de uso e ocupação do solo urbano, divididas conforme tabela de referência disposta na literatura. O mapa com os grupos hidrológicos de solo foi elaborado a partir de um mapa de tipos de solos já existente, sendo estes reclassificados segundo as suas características texturais. Para cada combinação dos grupos hidrológicos e uso e ocupação do solo foram agregados valores correspondentes ao seu potencial de escoamento superficial (*curve number*), espacializados junto à base geográfica elaborada. Por fim, realizou-se o cruzamento deste mapa de potencial de escoamento superficial com as informações de declividade, com o intuito de identificar as áreas mais suscetíveis a alagamentos na área urbana do município de Santa Maria. A aplicação do modelo *curve number* demonstrou-se eficiente para a obtenção das características do escoamento superficial da localidade, permitindo gerar os resultados esperados.

¹ Acadêmico do curso de Geografia Bacharelado. E-mail: danielborini@terra.com.br

² Coordenadora do Geodesastres-Sul. E-mail: tania@dsr.inpe.br

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

ESTUDOS DO PLASMA IONOSFÉRICO NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL

Dimas Irion Alves¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT)

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

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

RESUMO

O Projeto de Pesquisa, continuado em Abril de 2010, tem como principal objetivo estudar o comportamento da ionosfera na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS) utilizando dados de riômetros. A ionosfera é a região localizada a aproximadamente 60 e 1000 km de altitude, formada por íons e elétrons livres produzidos pela influência da radiação solar e por colisões de partículas energéticas solares e cósmicas incidentes. Ela é dividida em três regiões, D, E e F, levando em consideração os processos de ionização dominantes que ocorrem em diferentes alturas e os constituintes químicos. A ionosfera localizada no Centro-Sul da América do Sul está localizada dentro da AMAS, que é a região que possui a menor intensidade de Campo Magnético Terrestre e está em contínuo movimento para Oeste. Nessa região, devido ao módulo do campo geomagnético ser aproximadamente 23.000 nT, existe um contínuo fluxo de partículas precipitando-se, contribuindo para a ionização da ionosfera. O riômetro imageador instalado no Observatório Espacial Sul – OES/CRS/CCR/INPE – MCT, (29,4°S, 53,8°O, 480 m de altitude), em São Martinho da Serra, RS, Brasil, está localizado aproximadamente no centro da AMAS, e opera na faixa de 38,2 MHz. O equipamento consiste de um conjunto de 16 antenas formado de uma matriz (4X4), que cobre uma área na esfera celeste de 330 x 330 km. O riômetro analisa o ruído na faixa de rádio emitido de forma contínua por corpos celestes, conhecido como ruído cósmico. Ao se propagar na ionosfera, o ruído tem parte de sua energia de onda convertida em energia cinética e transferida aos elétrons livres presentes no meio ionizado, diminuindo a intensidade do sinal incidente. Dessa forma, é possível determinar indiretamente o nível de absorção na região D. A análise da absorção é feita a partir de uma comparação entre a intensidade do ruído cósmico captado pelo riômetro em dias magneticamente calmos e os dias que apresentam uma maior ionização. O Projeto de Pesquisa desenvolvido no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE – MCT, em Santa Maria, RS, possui a finalidade de apresentar análises da variação da absorção ionosférica do ruído cósmico utilizando o riômetro imageador do Observatório Espacial do Sul. Resultados são apresentados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Sondagem Ionosférica e Atmosfera Neutra Terrestre do CRS.

E-mail: dirion@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador da Divisão de Aeronomia – DAE/CEA/INPE – MCT.

E-mail: murali@dae.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

INTERFACE LANÇADOR/CUBESAT PARA O PROJETO DO NANOSATC-BR

Eduardo Escobar Bürger¹ (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 iniciado em julho de 2009, dá continuidade ao Projeto de Iniciação Científica (I.C.) de 2008/2009, referente à Interface Lançador/Cubesat para o Projeto do NANOSATC-BR. O principal objetivo do Projeto é focado no desenvolvimento de uma logística de testes para o projeto do satélite Nanosatélite Científico Acadêmico Brasileiro – NANOSATC-BR e analisar a interface padrão entre satélite/lançador (*Picosatellite Orbital Deployer* – P.O.D), atualmente utilizada juntamente com testes de aceitação e qualificação, requeridos pelo provável lançador do satélite. A estruturação do Projeto de Pesquisa foi subdividida em quatro partes: a primeira trata das características gerais de testes feitos para aceitação e qualificação de satélites em geral; a segunda parte descreve testes feitos especificamente em nano-satélites do tipo CubeSat e testes aplicados ao *dummie* Test-P.O.D, que simula o real P.O.D, que faz a interface entre o nano-satélite e o veículo lançador; a terceira e quarta parte apresentam os principais resultados do projeto de pesquisa, que são respectivamente análise e definição de testes e documentação aplicados ao NANOSATC-BR e desenvolvimento de logística de testes para o projeto. No Projeto de I. C. anterior 2008/2009, chegou-se à conclusão de que o provável lançador do projeto NANOSATC-BR poderá ser o Indiano Pollar Satellite Launch Vehicle (PSLV) da Agência Espacial Indiana (ISRO). Portanto, todas as definições de testes e documentações foram baseadas no foguete/lançador PSLV, tomando como base os testes exigidos pelo manual de usuário do PSLV, testes especificados no documento Cubesat Design Specification (CDS) e testes feitos em outros CubeSats. Os testes finais serão executados no Laboratório de Integração e Testes – LIT do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, em São José dos Campos, SP., assim, os alunos de I. C. & T. vinculados ao Projeto NANOSATC-BR poderão fazer o acompanhamento dos procedimentos dos respectivos testes que serão realizados por profissionais da área. Desta forma, além de contribuir com a evolução do Projeto, ocorre o desenvolvimento do aluno na grande área engenharia aeroespacial, mais especificamente em conceitos de logística e testes de satélites miniaturizados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Mecânica Fina, Mecatrônica e Antenas do CRS.

E-mail: eburger@lacesm.ufsm.br

² Tecnologista da Coordenação Planejamento Estratégico e Avaliação – CPA/DIR/INPE - MCT.

E-mail: durão@dem.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ANÁLISE DE OCORRÊNCIA DE VENDAVAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Elisângela Finotti¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Alberto Waingort Setzer² (CPTEC/INPE, Orientador)
Anderson Spohr Nedel (GEODESASTRES-SUL/INPE, Co-orientador)
Silvia Midori Saito (GEODESASTRES-SUL/INPE, Colaboradora)
Tania Maria Sausen³ (GEODESASTRES-SUL/INPE, Colaboradora)

RESUMO

Os vendavais são fortemente influenciados pelas características de uma região, tais como, solo, relevo, vegetação e condições meteorológicas, com isso estão entre os desastres naturais mais devastadores da região Sul do Brasil. O objetivo deste trabalho foi analisar a ocorrência de registro de danos ocasionados por vendavais na região Sul do Brasil com vistas a detectar aqueles que não são registrados por estações meteorológicas. Primeiramente foi feito um amplo levantamento bibliográfico sobre vendavais. Depois foram organizados os dados das estações meteorológicas automáticas do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) nos estados do Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS), para o período disponível (desde as suas instalações), totalizando 74 estações. Foram selecionados os dias apresentaram rajadas de vento, em que estas fossem superiores a 80 km/h (22,2 m/s). Posteriormente foi feita uma análise para relacionar os decretos de municípios em situação de emergência por vendaval. Esses dados foram obtidos juntamente a homepage das Defesas Cíveis estaduais. A próxima etapa foi hierarquizar os municípios que apresentaram maior número de ocorrência de vendavais e decretos de situação de emergência, bem como a caracterização dos períodos de maior ocorrência desses fenômenos. Os resultados obtidos mostraram que durante o período pesquisado (01/01/2000 a 31/12/2009), a maioria das estações meteorológicas, não registrou rajada a partir de 80 km/h nos mesmos ou nos dias subsequentes em que foi decretada situação de emergência pelos municípios. Durante o ano de 2003 houve mais decretos que registros nas estações. Isso ocorreu para toda região sul. Já para o ano de 2009 houve coincidência de decretos e registros de rajadas em cinco estações: Santo Augusto (RS), São Joaquim, Xanxerê, e Nova Erechim (SC) e Foz do Iguaçu (PR). Os anos que mais ocorreram vendavais pelos registros das estações foram os anos de 2007, 2008 e 2009, destacando-se 2008. Por outro lado, constatou-se que os anos de 2003 e 2009 foram os que apresentaram maior número de decretos de situação de emergência. As regiões que mais apresentaram registros de vendavais foram o litoral, norte e noroeste do Rio Grande do Sul; em Santa Catarina foram as regiões norte e oeste e uma pequena parte da região central, e no Paraná foram as regiões sudoeste, oeste e noroeste. As épocas do ano em que houve maior ocorrência de rajadas e vendavais na região Sul foram os períodos de primavera / verão e durante alguns meses do inverno (junho e julho). A baixa relação entre registros de rajadas pelas estações com o número de decretos de situação de emergência de 2000 a 2003, provavelmente esteja associada com o número reduzido de estações meteorológicas disponíveis nesse período, pois no Rio Grande do Sul no período de 2000 a 2005 eram 5 as estações instaladas e no período de 2006 a 2009 instalaram-se mais 30 estações; em Santa Catarina no período de 2000 a 2005 existia apenas uma estação instalada e no período de 2006 a 2009, havia 17 estações, e no Paraná no período de 2000 a 2005 apenas uma estação automática estava instalada, já no período de 2006 a 2009, este estado dispunha de 20 estações. Dessa forma, nota-se a importância de dispor de uma maior rede de cobertura de estações meteorológicas na região Sul do Brasil, a fim de obter um melhor monitoramento (acompanhamento) dos eventos adversos e das condições extremas de tempo.

¹ Aluna do Curso de Meteorologia – UFSM, E-mail: lizfinotti@hotmail.com

² Pesquisador do INPE- São José dos Campos - E-mail: asetzer@cptec.inpe.br

³ Coordenadora do Geodesastres – Sul/INPE – E-mail: tania@ltid.inpe.br

Pesquisador (a) Geodesastres – Sul/INPE – E-mail: [anderson.nedel; silvia.saito]@crs.inpe.br

ESTUDO DE SPRITES E EVENTOS LUMINOSOS TRANSIENTES

Erikson Magno Gomes de Oliveira¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Fernanda de São Sabbas Tavares² (DAE/CEA/INPE - MCT, Orientadora)

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

RESUMO

Os TLEs (Transient Luminous Events) são eventos luminosos que ocorrem na região da estratosfera, mesosfera e região D ionosférica que estão diretamente associados com fenômenos troposféricos, sendo gerados a partir do campo elétrico produzido por relâmpagos em tempestades com alta atividade elétrica. Os sprites, que são a classe mais observada de TLEs, são fenômenos que ocorrem na região da mesosfera e região D ionosférica, sendo o seu brilho observado em altitudes que vão de 50 a 88 km em média. Os eventos luminosos são evidências do acoplamento elétrico entre a troposfera (<15 km) e as camadas mais altas. No Projeto de Pesquisa é feita uma análise de tempestades que geraram TLEs na América do Sul, observadas em 5 campanhas brasileiras desde 2002. As tempestades ocorreram nas regiões Sudeste (2002-2003), Centro-Oeste (2005), Argentina e Paraguai (2006), e na região Sul do Brasil (2007 e 2008). O estudo é feito utilizando dados de TLEs coletados durante as campanhas, imagens dos satélites GOES 10 e 12 no infravermelho mostrando as tempestades, e dados de relâmpago coletados com a rede de detecção BrasilDAT. São analisadas: (1) a produção de TLEs, com base no número de eventos produzidos por cada tempestade, a duração e horário das observações; (2) a distribuição do pico de corrente dos relâmpagos geradores dos TLEs nos anos em que os dados são disponíveis; (3) e o desenvolvimento da tempestade geradora, com base na área atingida e da temperatura do topo das nuvens. Os resultados são comparados com um estudo estatístico envolvendo 46 tempestades nos Estados Unidos que produziram mais de 2000 TLEs.

¹Aluno do curso de Meteorologia, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Mesosfera e Luminescência Atmosférica do CRS – **E-mail: eriksonmagno6@hotmail.com**

²Pesquisadora da Divisão de Aeronomia DAE/CEA/INPE – MCT – **E-mail: fernandasaosabbas@gmail.com**

³Pesquisador 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 A BORDO DE SATÉLITES CIENTÍFICOS - MAGNETÔMETRO DE NÚCLEO SATURADO

Fernando de Souza Savian¹ (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)

Nalin Babulal Trivedi⁴ (Co-Orientador – DGE/CEA/INPE – MCT)

RESUMO

O Campo Magnético da Terra tem o seu monitoramento continuamente realizado por instrumentos chamados magnetômetros, seja em estações na superfície terrestre ou no Geoespaço (balões, sondas, satélites e plataformas espaciais como a ISS). Dentre os vários tipos existentes, o Projeto de Pesquisa tem como principal objetivo a análise e o desenvolvimento de magnetômetros de núcleo toroidal, saturados (*fluxgate*). Seu princípio de funcionamento é baseado na resposta magnética apresentada por materiais ferromagnéticos de alta permeabilidade, quando submetidos periodicamente a um campo de saturação. O magnetômetro *fluxgate* é composto por três sensores ortogonais entre si, que em operação são orientados nas direções Norte – Sul, (componente *X*), Leste – Oeste, (componente *Y*), e vertical, apontando para o centro da Terra, (componente *Z*). Quando o eixo Norte – Sul é colocado no meridiano geomagnético durante a instalação e operação local, o que é bastante comum, podem ser determinadas as componentes *HDZ*. Durante o desenvolvimento do Projeto de Pesquisa foi montado e analisado o circuito completo de um magnetômetro de núcleo toroidal saturado. O circuito é dividido em três partes. Primeiro faz-se necessário gerar um sinal periódico de frequência, *f*, que possa saturar o núcleo ferromagnético. Na segunda parte do circuito, utiliza-se o circuito integrado 4053 para comparar o sinal de excitação com o sinal detectado. Por fim, a diferença entre cada par de sinais obtido na saída do CI 4053 é integrada pelo circuito integrador. Com o circuito impresso em uma placa, reduzido da melhor maneira possível nas condições técnicas do Laboratório, visando diminuir massa e tamanho, o circuito encontra-se em fase de testes. Testes estão sendo efetuados em bancada de Laboratório no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE-MCT. Após a primeira fase de testes e dos devidos ajustes, o circuito e o sensor serão transferidos e testados no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE-MCT, (29,4 ° S, 53,8 ° W, 480 m, a.n.m.), que é um local que apresenta níveis muito baixos de interferência eletromagnética. Resultados são apresentados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Clima Espacial e Previsão de Tempestades Geomagnéticas do CRS.

E-mail: fsavian@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: dutra@dge.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

⁴ Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial – DGE/CEA/INPE – MCT.

E-mail: trivedi@dge.inpe.br

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

Guilherme Simon da Rosa¹ (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)

RESUMO

O Projeto de Pesquisa tem como objetivo dar continuidade ao Programa de Monitoramento do Nível da Rádio Interferência presente no Espectro Eletromagnético na região do Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE-MCT, (29.4°S, 53.8°W, 480m), em São Martinho da Serra, RS, na faixa de 10 – 240 MHz. Através da análise dos resultados do monitoramento espectral realizada em trabalhos precedentes, o Sítio do OES foi qualificado como apto para receber sofisticados e sensíveis radiointerferômetros, baseados no conceito de *Phased Array*, similares aos empregados nas Estações do LOFAR (*LOW Frequency ARray*) na Europa. Com base nos resultados observacionais, o principal objetivo do Projeto de Pesquisa é obter a função visibilidade (e em consequência a distribuição de brilho da fonte monitorada) a partir de um arranjo interferométrico nos moldes do *LOFAR Prototype Station* (LOPES). Paralelamente ao monitoramento espectral realizado com o emprego de equipamentos como analisador de espectro e antena omnidirecional, foi desenvolvido um protótipo de interferômetro para fins rádio astronômicos. A fim de organizar as etapas de projeto e construir o protótipo de interferômetro proposto, optou-se por implementar os módulos: antena ativa, receptor de rádio frequência e correlacionador digital. O estudo da atividade solar em baixas frequências visa colher dados da densidade espectral de energia em função do tempo. Como previsto no Plano de Trabalho do Projeto de Pesquisa, foi desenvolvida uma interface computacional para o controle de um rádio receptor para o rastreamento de baixas frequências, entre 0,1 – 10 MHz. O rastreamento da faixa de 0,1 – 10 MHz foi integrado ao programa de aquisição de dados utilizado na faixa de frequências de 10 – 240 MHz, permitindo e ampliando substancialmente o monitoramento do nível de rádio interferência, na faixa de 0,1 a 240 MHz, no Observatório Espacial do Sul.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório Radiofrequência e Comunicações do CRS.

E-mail: guilherme@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CCR/INPE - MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

³Professor do 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

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

Igor Freitas Fagundes¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT)

Pawel Rozenfeld² (Orientador, CRC/INPE – MCT)

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

Natanael Rodrigues Gomes⁴ (Co-orientador, DELC – LACESM/CT – UFSM)

RESUMO

O Projeto de Pesquisa tem como objetivo definir a arquitetura para implementação da Estação Terrena de Rastreo e Controle (ET) para o Nanosatélite Científico Brasileiro (NanosatC-Br). A ET deverá ser instalada na sede do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS/CCR/INPE – MCT), em Santa Maria, RS. Das informações do subsistema de comunicação de bordo do nanosatélite foram especificadas as principais características técnicas para ET do NanosatC-Br. Foram avaliadas duas soluções para implementação da ET: a primeira é a integração de uma ET completa adquirida de empresa especializada; a segunda é o emprego de equipamentos utilizados por radioamadores que serão integrados em laboratório de acordo com as especificações de projeto. Para a primeira solução foi avaliada a *Ground Station UHF/VHF/S-BAND*, com bandas de frequências: 144 – 146 MHz, 430 – 440 MHz, 2400 – 2402 MHz, produzida pela empresa Holandesa *Innovative Solutions In Space* (ISIS), a qual apresenta compatibilidade com o subsistema de comunicação de bordo por se tratar da mesma fornecedora, portanto, incluindo as bandas de frequências de radioamadores. Para a segunda solução foram especificados as antenas (UHF e VHF), o rotor e o rádio transceptor com as respectivas interfaces de controle por computador e aplicativos de rastreo de satélites. Solução que corresponde a uma arquitetura básica, pois não compreende a especificação de equipamentos para processamento de dados. Em razão da indisponibilidade dos equipamentos para implementação da ET e execução de testes de aceitação foram desenvolvidas atividades complementares. Foram desenvolvidas atividades de integração e testes dos equipamentos da *Professional HRPT SMART Station*, para a qual algumas imagens dos satélites NOAA poderão ser obtidas. Os testes e a especificação dos equipamentos contaram com a participação e colaboração de radioamadores da região de Santa Maria, permitindo troca de experiências e conhecimentos práticos referentes à radiofrequência.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório Radio Frequência e Comunicações do CRS.

E-mail: igorfreitas@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador do Centro de Controle e Rastreo de Satélites – CRC/INPE – MCT.

E-mail: pawel@ccs.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

⁴ Professor do Depto. Eletrônica e Computação da UFSM e Pesquisador do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM.

E-mail: natanael@lacesm.ufsm.br

INTEGRAÇÃO DE DADOS DE PRECIPITAÇÃO *TRMM* COM ÍNDICES DE VEGETAÇÃO DO *MODIS* PARA O MONITORAMENTO DE ESTIAGEM NA REGIÃO SUL DO BRASIL

João Paulo Assis Gobo¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE CRS)
Nelson Jesus Ferreira² (CPETC/INPE, Orientador)
María Silvia Pardi Lacruz³ (CRECTEALC/INPE, Co-orientadora)
Manoel de Araújo Sousa Júnior⁴ (CCR/UFSM, Colaborador)
Tania Maria Sausen⁵ (Geodesastres-Sul – CRS/INPE, Colaboradora)

RESUMO

As análises climatológicas e as previsões climáticas para determinados locais foram beneficiadas em grande parte pela evolução do sensoriamento remoto. A estiagem é o resultado da redução das precipitações, do atraso dos períodos chuvosos ou da ausência de chuvas previstas para um período determinado, ocasionando prejuízos significativos para a agricultura e a pecuária. Neste contexto, a precipitação e o comportamento da vegetação frente ao excesso ou déficit de chuva são variáveis importantes a serem estudadas e o sensoriamento remoto vem auxiliar de maneira decisiva neste estudo. A presente pesquisa tem como objetivo estabelecer a relação entre os dados de anomalia de precipitação obtidos a partir do satélite *TRMM* com dados dos índices de vegetação *NDVI* e *EVI* do sensor *MODIS* para o monitoramento de estiagem na região Sul do Brasil. Inicialmente, foram obtidos os dados de acumulado de precipitação pluviométrica a partir do satélite *TRMM* para a região no período compreendido entre dezembro de 2000 a dezembro de 2008. Os dados foram importados para o *software* SPRING onde foi gerada uma grade retangular utilizando um interpolador de média ponderada. Devido à resolução dos dados do *TRMM* serem de 0,25° (~25 km), foi gerada uma nova grade retangular utilizando um interpolador bicúbico com resolução de 250m, com a finalidade de dispor destes dados na mesma resolução das composições índice de vegetação do sensor *MODIS*. Tanto as imagens *TRMM* como as composições *NDVI* e *EVI* foram agrupadas por estação do ano e posteriormente calculadas as medias de acumulado de precipitação e índice de vegetação *NDVI* e *EVI* para cada estação e cada ano do período analisado. Posteriormente foram geradas as imagens de média e desvio padrão de referência para cada estação e foram calculadas as anomalias de precipitação e as anomalias de vegetação do *NDVI* e do *EVI* para a primavera, verão, outono e inverno de cada ano para todos os anos do período estudado. A análise integrada das imagens resultantes de anomalia de precipitação e índice de vegetação permitiu conhecer a diferença do tempo de resposta dos tipos de vegetação em função do déficit de precipitação, a distribuição espacial dos eventos de estiagem ocorridos no período analisado assim como a forte correlação existente entre a resposta dos índices de vegetação *NDVI* e *EVI* do *MODIS* e as anomalias de precipitação do *TRMM*.

¹ Aluno do curso de Geografia Licenciatura. E-mail: jphanso@yahoo.com.br

² Pesquisador da Divisão de Operações do CPTEC. E-mail: nelson.ferreira@cptec.inpe.br

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

⁴ Professor adjunto do Centro de Ciências Rurais. E-mail: manoel.der.ufsm@gmail.com

⁵ Coordenadora do Geodesastres-Sul. E-mail: tania@dsr.inpe.br

USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA ANÁLISE DE EVENTOS EXTREMOS NO ESTADO DO PARANÁ - PERÍODO DE 2000 A 2008

Leonardo Luís Rossetto¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Elisabete Caria Moraes² (OBT/DSR/INPE, Orientadora)
Anderson Spohr Nedel³ (GEODESASTRES-SUL/INPE, Co-orientador)
Silvia Midori Saito³ (GEODESASTRES-SUL/INPE, Colaboradora)
Tania Maria Sausen⁴ (GEODESASTRES-SUL/INPE, Colaboradora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009, tem como objetivo analisar a ocorrência de eventos extremos como inundação brusca, vendaval e granizo no estado do Paraná, com uso de geotecnologias. Os resultados dessa pesquisa podem servir de apoio à tomada de medidas preventivas a fim de mitigar danos socioeconômicos e ambientais. Inicialmente, foram organizados dados de ocorrências de granizo, vendaval e inundação brusca no período de 2000 a 2008, disponíveis no *site* da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado do Paraná. Para a identificação dos episódios mais significativos, utilizou-se como critério o maior número de municípios atingidos por tais eventos extremos numa mesma data. Os casos em que três ou mais municípios foram atingidos por um determinado tipo de desastre foram escolhidos para análise. Com isso, foram feitas tabelas nas quais existissem ocorrências simultâneas de eventos de granizo, vendaval e inundação brusca, eventos de vendaval e granizo, e eventos de vendaval e inundação brusca. Em seguida, os municípios afetados foram localizados em mapas para identificar qual a região mais afetada por determinado tipo de fenômeno. Para a caracterização dos sistemas atmosféricos causadores dos eventos extremos utilizaram-se as informações dos boletins Climanálise, dados de reanálise do NCEP/NCAR (*National Centers for Environmental Prediction/ National Center for Atmospheric Research*), imagens de satélites (GOES 10 e 12), além de dados de variáveis meteorológicas de estações do INMET (*Instituto Nacional de Meteorologia*). Verificou-se que dos 14 episódios em estudo caracterizados, 11 estavam relacionados pela atuação do Jato de Baixos Níveis e apenas 3 não apresentaram a atuação deste jato, que converge umidade da Amazônia para o Centro-Sul do Brasil favorecendo a convecção, tornando-se assim um indicador da intensidade do fenômeno. Além disso, o Jato Subtropical que é uma corrente de ar muito forte que flui perto da tropopausa, contribuiu juntamente com as frentes frias para maioria dos danos ocasionados nos municípios. Estes episódios analisados ocorreram na época de transição entre inverno-primavera, sendo as regiões sudoeste e centro as mais afetadas pela ocorrência de granizo e a região metropolitana de Curitiba a mais afetada pela inundação brusca. Os resultados desta pesquisa serão disponibilizados para a defesa civil do estado do Paraná, e de grande utilidade para o auxílio à tomada de decisões e a prevenção de desastres naturais.

¹ Aluno do Curso de Meteorologia – E-mail: leo.luis.rossetto@hotmail.com

² Pesquisadora da Divisão de Sensoriamento Remoto – E-mail: bete@ltid.inpe.br

³ Pesquisador (a) do GEODESASTRES-SUL/INPE. E-mail: [anderson.nedel; silvia.saito]@crs.inpe.br

⁴ Coordenadora do GEODESASTRES-SUL/INPE. E-mail: tania@ltid.inpe.br

PROJETO DE UM APLICATIVO DE BORDO PARA MISSÃO NANOSATC-BR

Lucas Antunes Tambara¹ (CRS/CCR/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Otávio Santos Cupertino Durão² (Orientador - CPA/INPE - MCT)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador – CRS/CCR/INPE - MCT)

RESUMO

O Projeto de Pesquisa tem como objetivo realizar a programação de um aplicativo computacional para posteriormente ser embarcado no subsistema de computação de bordo de um nanosatélite da classe dos *CubeSats*, no contexto da Missão NANOSATC-BR. A Missão tem como objetivo o monitoramento da intensidade do Campo Geomagnético nas grandes regiões da Anomalia Magnética do Atlântico Sul – AMAS e do Eletrojato da Ionosfera Equatorial. Em princípio, o desenvolvimento do computador de bordo do satélite está baseado na abordagem que faz uso do microcontrolador MSP430F1611, da empresa *Texas Instruments*. Diversos módulos estão sendo ou foram desenvolvidos, como a interface com um conversor analógico/digital para manipulação dos dados provenientes de um magnetômetro analógico. Contudo, por essa abordagem necessitar de componentes comerciais, algumas funcionalidades não puderam ser implementadas até o presente momento, o que impede a total integração dos módulos. Esperando dar continuidade ao projeto e visando um meio de conceder maior flexibilidade à proposta de desenvolvimento do aplicativo de bordo passível de uso em um *CubeSat*, inclusive no que concerne a sua criação, fez-se imperiosa a promoção de alterações na proposta original. Com isso, em paralelo à abordagem utilizando o microcontrolador, adotou-se, também, uma abordagem baseada em um dispositivo reconfigurável que fosse compatível com os outros subsistemas do satélite e não dependesse de tantos componentes comerciais. O *hardware* escolhido foi um *Field Programmable Gate Array* - FPGA da família *Spartan 3E*, da empresa *Xilinx Inc.*. No contexto, diversos componentes que satisfazem às necessidades da missão foram desenvolvidos e testados ou estão em processo de desenvolvimento. Entre os componentes, ressalta-se o controlador para um magnetômetro (carga útil), uma unidade de gerenciamento de memória e a estruturação de um processador de uso geral baseado na arquitetura MIPS. Testes feitos na abordagem utilizando FPGA mostram a viabilidade de sua aplicação no *CubeSat* da missão NANOSATC-BR, como, por exemplo, determinando um consumo de potência estimado em 0,07W. Resultado importante, sendo um dos parâmetros mais críticos do desenvolvimento do satélite, visto que se mostra mais satisfatório que o estimado na abordagem utilizando o microcontrolador MSP430F1611, que é em torno de 0,1W.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM.

E-mail: tambara@lacesm.ufsm.br

² Tecnologista Sênior III – Coordenação Planejamento Estratégico e Avaliação - CPA/INPE - MCT.

E-mail: durao@dem.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ANÁLISE DA INTERFERÊNCIA DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA NO COMPORTAMENTO DE MAGNETÔMETROS EM CUBESATS – ESTUDOS DE CONTROLE TÉRMICO

Lucas Lourencena Caldas Franke¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE - MCT, 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 de Pesquisa, continuado em novembro de 2009, tem como objetivo a análise do comportamento térmico da carga útil, magnetômetro, do Projeto NanosatC-BR, que é um satélite da classe dos Cubesats, o qual possui arestas de 100mm e no máximo 1,33kg de massa, que esta sendo planejado para ser constituído de cinco subsistemas: controle térmico, potência, carga útil, transeiver, computador de bordo. A missão científica do Projeto NanosatC-BR visa ao monitoramento do módulo do Campo Magnético Terrestre nas grandes regiões da Anomalia Magnética do Atlântico Sul – AMAS e do Eletrojato da Ionosfera Equatorial. O Projeto é voltado para a análise teórica do comportamento térmico da carga útil, mais especificamente de um magnetômetro de fluxo saturado (*fluxgate*). É importante ser determinado os efeitos da variação da temperatura no seu desempenho e qual o nível de alteração é detectado nas medições finais do módulo/intensidade do Campo Magnético Terrestre em observação. Paralelamente, o Projeto de Pesquisa visa analisar o subsistema de controle térmico como um todo, almejando manter o satélite e todos seus componentes dentro da faixa de temperatura de operação especificada. O ruído de um instrumento de medição de campo magnético ocorre geralmente por dois motivos distintos: o primeiro é a adição de outro campo magnético que não seja o objetivo do experimento, o segundo é a variação de temperatura que ocorre no ambiente o que pode provocar interferência na resistência dos magnetômetros, bem como, variações: na corrente, potência e tensão. Como resultado é apresentado o funcionamento básico de um magnetômetro do tipo *fluxgate*, e as especificações do Campo Magnético Terrestre. São utilizadas as referências do MAG566 da Bartington Instruments Ltd., equipamento que tem maior chance de ser integrado como carga útil da missão, devido ao seu tamanho, peso e especificações técnicas. Foram feitos cálculos levando em conta o ruído provocado pela adição de outros campos magnéticos, no caso específico para o Projeto NanoSatC-BR, foi levada em consideração a adição de campos provocados pelos demais subsistemas, além de cálculos do ruído térmico utilizando uma aproximação com base nas especificações do magnetômetro a ser utilizado no Projeto.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Mecânica Fina, Mecatrônica e Antenas do CRS.

E-mail: lfranke@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

³ Tecnologista da Coordenação Planejamento Estratégico e Avaliação – CPA/DIR/INPE - MCT.

E-mail: durão@dem.inpe.br

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

Lucas Vaz Peres¹ (UFSM - CRS/CCR/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT).

Dra. Neusa Paes Leme² (Orientadora - CRN/CCR/INPE-MCT)

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

Dra. 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 2009. Os dados da coluna total de ozônio analisados são do Espectrofotômetro Brewer atualmente instalado 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 re-análise do NCEP (*National Centers for Environmental Prediction*) e os dados da coluna total de ozônio do instrumento TOMS (*Total Ozone Mapping Spectrometer*) e do instrumento OMI (*Ozone Monitoring Instrument*), 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 2008, foi adicionado no banco de dados as observações do ano de 2009. A partir desses dados pode-se perceber 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, considerados como efeitos secundários do Buraco de Ozônio Antártico. 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 a influência de massas de ar pobres em ozônio sobre o Sul do Brasil.

¹ Aluno do Curso de Meteorologia da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Monitoramento do Ozônio Atmosférico do CRS.

E-mail: lucaszperes@hotmail.com

² Pesquisadora do Centro Regional do Nordeste – CRN/CCR/INPE-MCT.

E-mail: nleme@crn.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: damariskp@gmail.com

ESTUDO DE DECRÉSCIMOS DE RAIOS CÓSMICOS CAUSADOS POR NUVENS MAGNÉTICAS

Luciano Homercher Dalsasso¹ (UFSM - CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Ezequiel Echer² (Orientador - DGE/CEA/INPE - MCT)

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

RESUMO

O objetivo do Projeto de Pesquisa consiste na análise e identificação de reduções na taxa de contagem de raios cósmicos secundários (muons), durante a passagem de nuvens magnéticas (NMs) pela Terra. Nuvens Magnéticas são um subconjunto dos remanescentes interplanetários de ejeções de massas coronais. Elas são identificadas como tendo o campo magnético forte (geralmente >10 nT), rotação grande no componente Z do vetor direção do campo magnético, baixa temperatura e baixo valor do parâmetro beta (definida pela razão entre o estresse térmico e pressão magnética). Para estudar as propriedades das nuvens magnéticas, dados do vento-solar como: densidade, velocidade, temperatura, campo magnético interplanetário são obtidos pelo satélite ACE – NASA, localizado em órbita no ponto Lagrangiano L1. Dados de raios cósmicos secundários, muons, são obtidos pelo Detector Multidirecional de Muons (MMD) protótipo que foi instalado, em 2001, no Observatório Espacial do Sul – OES / CRS / CCR / INPE – MCT, (29,4 ° S, 53,8 ° W, 480 m a.n.m.) e posteriormente pelo MMD ampliado que substituiu o protótipo em 2005. No presente Projeto de Pesquisa, são analisados e correlacionados dados do vento solar e de muons, observados durante o período pós-máximo e mínimo do Ciclo Solar 23 (2001 – 2009). Um catálogo das NMs observadas no Geoespaço da Terra foi compilada e suas propriedades estão sendo analisadas (polaridade, duração e magnitude da velocidade e campo magnético). A diminuição da taxa de contagem de raios cósmicos durante as ocorrências de NMs foram calculadas. Correlações entre NMs e os parâmetros de diminuição da taxa de contagem de muons são estudadas e interpretadas. Resultados são apresentados.

¹Aluno do Curso de Física Bacharelado da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Clima Espacial e Previsão de Tempestades Geomagnéticas do CRS.

E-mail: lucianofzx@hotmail.com

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

E-mail: echer@dge.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

AValiação DO POTENCIAL SOLAR DO SUL DO BRASIL - III

Marcio Ceconi¹ (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

O Projeto de Pesquisa, desenvolvido no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – LRER/CRS/CCR/INPE – MCT, objetiva analisar a disponibilidade espacial e temporal da irradiação solar em superfície e contribuir de maneira significativa para a determinação do perfil de energia solar da Região Central do Rio Grande do Sul. Na primeira etapa do Projeto de Pesquisa, foram feitas as estimativas dos parâmetros relativos aos constituintes atmosféricos influentes em processos de transferência radiativa, adaptando os cálculos à base de dados do Projeto SONDA (Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais). Como método alternativo à solução rigorosa da equação de transferência radiativa (ETR), são apresentados na literatura científica modelos mais simples para o cálculo da irradiância solar a partir das transmitâncias dos constituintes atmosféricos individuais. No Projeto, estudou-se a adaptabilidade do modelo C (Iqbal, 1983), baseado em comparações individuais de vários modelos com o modelo numérico SOLTRAN, para a base de dados da Estação de Referência do Projeto SONDA instalada no Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra – RS. O modelo C leva em conta a atenuação e absorção da radiação solar devido às transmitâncias por espalhamento Rayleigh, ozônio, mistura de gases atmosféricos, vapor d'água e aerossóis. Modelos adicionais são apresentados visando a necessidade do emprego da menor quantidade de dados possível para o cálculo das transmitâncias, o que torna o Modelo C mais adaptável em grande escala. O desempenho do modelo foi avaliado a partir do cálculo dos desvios estatísticos MBE (*Mean Bias Error*) e RMSE (*Root Mean Square Error*). O modelo C apresentou boa confiabilidade para estimativas de irradiância direta, com desvio MBE de -4,04 %, o que indica que o modelo subestima a irradiação solar na superfície, e RMSE de 14,9%. Com isso, o modelo pode ser considerado bem adaptado à região do Observatório Espacial do Sul, podendo ser utilizado para estudos de avaliação do potencial de energia solar disponível. Como prosseguimento ao Projeto de Pesquisa, faz-se necessário investigar as causas do desvio sistemático a fim de desenvolver uma metodologia a ser empregada para a obtenção de estimativas com maior confiabilidade. Além disso, a continuidade do Projeto deve contemplar o desenvolvimento de modelos que permitam estimar as componentes global e difusa da radiação solar na superfície.

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

E-mail: ceconi@lacesm.ufsm.br

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

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

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

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

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

USO DE TÉCNICAS DE ANÁLISE ESPACIAL PARA A OBTENÇÃO DA VULNERABILIDADE A DESASTRES NATURAIS DO ESTADO DO PARANÁ

Mariele Coletto Furlan¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE)
Tatiana Mora Kuplich² (CRS/INPE, Orientadora)
María Silvia Pardi Lacruz³ (CRECTEALC/INPE, Co-orientadora)
Manoel de Araújo Sousa Júnior⁴ (CCR/UFSM, Colaborador)
Tania Maria Sausen⁵ (Geodesastres-Sul – CRS/INPE, Colaboradora)

RESUMO

A importância da realização de estudos de vulnerabilidade a desastres naturais está vinculada à necessidade de conhecer espacialmente quais áreas são mais susceptíveis à ocorrência de adversidades ambientais e com características que potencializam o risco. A necessidade de realizar trabalhos nesta área não está ligada apenas ao meio acadêmico, mas principalmente aos órgãos públicos, que como tomadores de decisões necessitam de informações sobre o espaço no qual atuam. Levando isto em consideração o objetivo geral deste trabalho é calcular a vulnerabilidade a desastres naturais para os municípios do Estado do Paraná utilizando técnicas de análise espacial. Os objetivos específicos incluem a criação de uma base de dados contendo informações sociais e de infra-estrutura em nível municipal; a aplicação de técnicas de análise espacial para definir os pesos dos fatores de vulnerabilidade a desastres naturais; hierarquizar os fatores de vulnerabilidade e elaborar o mapa de vulnerabilidade a desastres naturais. O banco de dados geográfico contendo as informações sobre os eventos e os dados sócio-econômicos foi elaborado no *software* SPRING, o que permitiu que as informações fossem combinadas entre si em várias disposições, possibilitando assim, a análise das relações existentes entre os diferentes fatores considerados. Os dados relativos à população e aos desastres naturais estavam em formato de tabelas e foram importados para o banco de dados como planos de informação do tipo cadastral, de maneira que pudessem ser agrupados de acordo com seus atributos característicos ou fazer consultas espaciais para elaboração dos mapas temáticos de cada variável em estudo. Os mapas temáticos resultantes foram analisados de forma integrada através da ferramenta de apoio à tomada de decisões baseada na técnica *AHP* (*Analytic Hierarchy Process*) processo analítico hierárquico, na qual para cada indicador foi atribuído um peso relativo à sua importância. Foram gerados os mapas temáticos referentes à ocorrência de eventos extremos, considerando apenas o número total de cada tipo de desastre no período de 1980 a 2008, e para as variáveis socioeconômicas consideradas, como: população total, densidade populacional, população urbana, população rural, grau de urbanização, produto interno bruto por município, incidência de pobreza, índice de Gini, estabelecimentos de saúde existentes em cada município, entre outros.

¹ Aluna do curso de Geografia Licenciatura. **E-mail:** mariele.furlan@yahoo.com.br

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

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

⁴ Professor adjunto do Centro de Ciências Rurais. **E-mail:** manoel.der.ufsm@gmail.com

⁵ Coordenadora do Geodesastres-Sul. **E-mail:** tania@dsr.inpe.br

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

Maurício Rosa de Souza¹ (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 objetivo geral é estudar as interações Sol-Terra, o Projeto de Pesquisa dá ênfase à análise de eventos na magnetosfera terrestre, na contagem de raios cósmicos - muons, e nas observações do Sol visando o estudo e identificação da propagação de suas estruturas interplanetárias, tais como as CMEs (*Coronal Mass Ejections*) entre outras. As CMEs são estruturas de plasma liberadas pelo Sol observadas na Coroa Solar, que possuem campo magnético. Dentre aquelas que atingem a Terra, algumas podem interagir fortemente com a magnetosfera terrestre ocasionando abruptas 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, decorrentes do decaimento de partículas formadas pelas colisões inelásticas de raios cósmicos primários com os constituintes da atmosfera terrestre, atingem a Terra de forma isotrópica, e tem sua contagem direcional diminuída na presença de CMEs. Portanto, o estudo se concentra em: analisar dados de parâmetros de plasma obtidos através do satélite ACE - NASA (*Advanced Composition Explorer*), localizado no ponto lagrangeano L1, (ponto de equilíbrio gravitacional entre o Sol e Terra), com vista principalmente no cálculo das pressões cinética e magnética das estruturas a fim de se obter o parâmetro beta, que é a razão entre as pressões cinética e magnética. São utilizadas nas análises imagens do Sol obtidas pelo satélite SOHO - NASA (*Solar and Heliospheric Observatory*) para calcular a velocidade das CMEs e através dos dados da contagem direcional de muons fornecidos pelo DMM (Detector Multidirecional de Muons) em operação no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CCR/INPE – MCT, (29.4°S, 53.8° W, 480 m a.n.m.), em São Martinho da Serra, RS, efetuar a identificação dos possíveis decréscimos nas respectivas contagens para aqueles períodos comparando-os com dados do ACE (ano, dia, hora e velocidade).

¹Aluno do Curso de Física Licenciatura da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Clima Espacial e Previsão de Tempestades Geomagnéticas do CRS.

E-mail: Mauricio@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: dallago@dge.inpe.br

³Pesquisador 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.

Nikolas Kemmerich¹ (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 é o nome dado à área de conhecimento que estuda os processos físicos envolvendo as interações Sol-Terra. Um dos objetivos do Clima Espacial é encontrar mecanismos que possibilitem previsões de tempestades geomagnéticas. Tempestades geomagnéticas ocorrem devido a estruturas originadas no Sol, e.i., CMEs (*Coronal Mass Ejections*), que atravessam o meio interplanetário e atingem a Terra. Os anéis de corrente na magnetosfera da Terra são intensificados durante estas tempestades e induzem campos magnéticos que enfraquecem o campo magnético da Terra. Raios cósmicos galácticos primários, com energia em torno de 50 GeV, detectados através de suas partículas secundárias consequentes da precipitação na atmosfera terrestre, muons, parecem mostrar resposta às estruturas solares – interplanetárias que causam as tempestades geomagnéticas. Os muons são gerados pelas colisões inelástica dos raios cósmicos primários com as partículas da atmosfera. Com o objetivo 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: Brasil – Japão – EUA em Clima Espacial. O sistema detector multidirecional de muons foi expandido em 2005. O detector protótipo era formado por duas camadas de quatro detectores com uma resolução temporal de uma hora. O novo detector 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 efetua 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 raios cósmicos podem apresentar decréscimos antes que estruturas provoquem tempestades na Terra, possibilitando um caminho para realizar previsões de tempestades magnéticas.

¹ Aluno do Curso de Física Bacharelado da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Clima Espacial e Previsão de Tempestades Geomagnéticas do CRS.

E-mail: nikolas@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: dallago@dge.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.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 como objetivo estudar a variabilidade temporal dos campos de temperatura da superfície do mar e ventos estimados através de dados de satélite e de reanálises atmosféricas no Oceano Atlântico Sudoeste. Esse oceano é uma das regiões mais dinâmicas do oceano global, representando um grande papel no clima do planeta. Além das regiões costeiras onde ocorrem processos de mescla de águas de origem continental (oriundas principalmente dos estuários do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos) com águas oceânicas, o Oceano Atlântico Sudoeste compreende a região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) e os ambientes subtropical e subantártico do oceano profundo. Análises preliminares sobre os contrastes térmicos horizontais entre as águas da Corrente do Brasil (CB) e as águas da Corrente das Malvinas (CM) que se encontram na região da CBM demonstram que a atmosfera imediatamente acima pode ser modulada a nível sinótico na ausência de sistemas transeuntes de grande escala. Cálculos preliminares dos fluxos de calor entre o oceano e a atmosfera nessa região demonstram que o calor sensível domina os fluxos e que existem diferenças marcantes entre os fluxos sobre a CB (mais altos) e a CM (mais baixos).

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

² Pesquisador, Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais CRS- INPE - **E-mail: ronald@dsr.inpe.br**

CLIMATOLOGIA DA ESTRUTURA TERMAL DO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE 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. Esta região 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 correntes marinhas 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). 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 entre outubro e novembro em 2009 (Operação Antártica 28) estão sendo pré-processados e analisados. As análises indicam a estrutura termal de um vórtice quente desprendido da CB encontrado em uma área de domínio de águas frias de origem subantártica. Os perfis de temperatura em função da profundidade da região da CBM durante os meses 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.

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

² Chefe do Serviço do Projeto Antártico, Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais
CRS/CIE/INPE – MCT - E-mail: ronald@dsr.inpe.br

ANÁLISE DAS SECAS E DOS DANOS CAUSADOS À SOCIEDADE - RIO GRANDE DO SUL (1980-2009)

Shawana Stephanie Mayer¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPQ)
Tania Maria Sausen² (GEODESASTRES-SUL/INPE/CRS, Orientadora)
Anderson Spohr Nedel³ (GEODESASTRES-SUL/INPE, Co-orientador)
Silvia Midori Saito³ (GEODESASTRES-SUL/INPE, Colaboradora)

RESUMO

A ocorrência de eventos extremos, como a seca, pode acarretar em surgimento de doenças como malária e dengue em função da alta temperatura e da baixa umidade do ar que contribuem para o aumento da disseminação de mosquitos. Outro aspecto é que durante a secas, substâncias que contaminam o ar permanecem em suspensão e são absorvidas pela respiração humana com mais facilidade. Nesse contexto o presente trabalho teve como objetivo identificar no período compreendido entre 1980 a 2009 ocorrências de secas no estado do Rio Grande do Sul e relacioná-las aos dados de doenças respiratórias. Para o desenvolvimento deste trabalho utilizaram-se dados de precipitação e temperatura do ar, disponíveis no banco de dados *online* do CPTEC/INPE - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Devido à indisponibilidade de dados de saúde para todo o período inicialmente proposto, restringiu-se a análise entre os anos 1998 a 2007. As estações meteorológicas selecionadas para esse estudo foram Santa Maria, Porto Alegre, Rio Grande, Santana do Livramento, São Luiz Gonzaga e Santo Augusto. Após, constatado que os dados coletados eram horários calcularam-se as médias diárias, mensais e anuais para as variáveis de temperatura do ar e precipitação. O critério utilizado para a identificação das secas foi precipitação abaixo da média feita para o período disponível. Os dados de doenças respiratórias, como asma, bronquite, pneumonia, foram coletados no *site* do DATASUS - Sistema Único de Saúde, a partir de informações hospitalares de pessoas com faixa etária de 1 a 4 anos e acima de 60 anos. Os dados meteorológicos e de saúde foram agrupados de acordo com as onze regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul, classificação feita pelo SEMA - Secretária Estadual do Meio Ambiente. Das regiões analisadas, verificou-se que a região da Depressão Central teve o maior número de internações no ano de 2001, para as duas faixas etárias estabelecidas. A análise das variáveis meteorológicas identificou precipitação abaixo da média nos anos de 2004, 2005 e 2006, e temperaturas acima da média nos anos de 1998 e 2002. Relacionando os mesmos anos com dados de saúde, notou-se que não houve relação significativa dos anos de secas e saúde humana. Por outro lado, foi constatada a relação com a variável temperatura, ou seja, o maior número de casos de doenças respiratórias ocorreu no inverno. Assim, as secas ocorridas no Rio Grande do Sul, durante o período analisado, não causaram a maior incidência de doenças respiratórias. Sugere-se para trabalhos futuros, a análise de séries históricas mais longas, assim como a relação com outras enfermidades.

¹ Acadêmica do curso de Meteorologia Bacharelado da UFSM. E-mail: shawana_mayer@hotmail.com

² Coordenadora do GEODESASTRES-SUL/INPE. E-mail: tania@ltid.inpe.br

³ Pesquisador (a) do GEODESASTRES-SUL/INPE. E-mail: [anderson.nedel; silvia.saito]@crs.inpe.br

ESTUDO DA AEROLUMINESCÊNCIA IONOSFÉRICA NA REGIÃO DA ANOMALIA GEOMAGNÉTICA DA AMÉRICA DO SUL

Thalis José Girardi¹(UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Hisao Takahashi² (Orientador - DAE/CEA/INPE - MCT)
Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador - CRS/CCR/INPE - MCT)

RESUMO

O Projeto de Pesquisa visa comparar os perfis de emissões da aeroluminescência de oxigênio OI 577,7 nm e OI 630 nm na Região da Anomalia Magnética da América do Sul (AMAS) com os perfis obtidos em duas outras estações de monitoramento. A aeroluminescência é um fenômeno óptico da Atmosfera Terrestre que ocorre entre 80 e 300 km de altitude, consistindo na emissão da radiação eletromagnética pelos constituintes atmosféricos em decorrência de processos de reações fotoquímicas e iônicas. A observação deste fenômeno é útil para o sensoriamento remoto da média e da alta atmosfera, uma vez que as medidas de variações temporais e espaciais fornecem importantes informações sobre processos físicos (propagação de ondas, ventos e temperatura) e químicos (reações entre os constituintes) desta região. Para a obtenção de dados sobre a variação da aeroluminescência no Sul do Brasil foram utilizados o fotômetro FOTSUL e um imageador “All Sky”. Ambos são operados no Laboratório de Óptica e Luminescência Atmosférica do Observatório Espacial do Sul (29,4°S, 53,8°O) – LOLA/OES/CRS/CCR/INPE-MCT, em São Martinho da Serra – RS. O imageador “All Sky” detecta a variação espacial da emissão de OI 630 nm num raio de 800 km, e investiga o comportamento da ionosfera durante a tempestade geomagnética. O fotômetro FOTSUL mede a intensidade zenital das emissões do oxigênio atômico nos comprimentos de onda 577,7 nm e 630 nm e investiga suas variações temporais durante a tempestade. Os dados do OES, em São Martinho da Serra, estão sendo comparados com os dados obtidos no Centro Espacial de Cachoeira Paulista, SP, (22,7°S, 45,0°W) e do Observatório de Luminescência da Paraíba, em São João do Cariri, PB, (7,3°S, 36,5°W), visando pesquisar os efeitos da AMAS e o efeito latitudinal nessas emissões.

¹Aluno do Curso de Física Bacharelado da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Mesosfera e Luminescência Atmosférica do CRS –

E-mail: tgirardi@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador da Divisão de Aeronomia – DAE/CEA/INPE – MCT

E-mail: hisaotak@laser.inpe.br

³ Pesquisador 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

Willian Rigon Silva¹ (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)
Nalin Babulal Trivedi⁴ (Co-Orientador – DGE/CEA/INPE – MCT)

RESUMO

O Projeto de Pesquisa desenvolve uma análise comparativa de ocorrência e intensidade das pulsações geomagnéticas Pc5 em estações magnéticas na superfície terrestre, para diferentes pontos em relação à Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS). A AMAS é a região de menor intensidade do Campo Geomagnético, o que torna mais fácil a precipitação de partículas com altas energias – carregadas eletricamente – na atmosfera. Acredita-se que as pulsações Pc5, (2 – 7 mHz), são o principal meio de transferência de energia das partículas com altas energias localizadas na magnetosfera terrestre até a superfície, fato que torna seu estudo de grande importância para o melhor entendimento dos fenômenos físicos originados nas interações Sol – Terra. Foram coletados e selecionados dados geomagnéticos nos períodos de mínimo e máximo solares, nos anos 2008 e 2001 respectivamente. Vários dias geomagneticamente calmos e perturbados foram selecionados para análise através dos índices Kp , Ap e do diagrama musical de Bartels (dias previamente definidos pela IAGA). Os dados geomagnéticos nas proximidades do centro da AMAS foram adquiridos no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CCR/INPE – MCT, (SMS), em São Martinho da Serra, RS, (29,42°S; 53,87°O; altitude 480m). Nas bordas externas da AMAS dados observacionais foram coletados no Observatório Magnético de Vassouras, RJ, (VSS; 22,40°S; 43,65°O), Unidade do Observatório Nacional. Dados de uma região completamente externa da região da AMAS foram coletados no Kourou Geomagnetic Observatory, em Kourou, Guiana Francesa (KOU; 5,21°N; 52,73°O), Unidade do Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP). Outros dados, complementares, observados e detectados pelos satélites ACE e SOHO - NASA foram em paralelo analisados e correlacionados com os dados das pulsações geomagnéticas Pc5 catalogados. Os resultados mostram uma maior intensidade das pulsações Pc5 nas proximidades do centro da AMAS, decrescendo à medida que se distancia do seu centro, tanto no mínimo quanto no máximo solar.

¹ Aluno do Curso de Física Bacharelado da UFSM, , vinculado ao LACESM/CT – UFSM, atuando no Laboratório de Física Solar, Meio Interplanetário - Magnetosferas do CRS.

E-mail: willian.sky88@gmail.com

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

E-mail: dutra@dge.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

⁴ Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial – DGE/CEA/INPE – MCT.

E-mail: trivedi@dge.inpe.br