



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

SICINPE-2011

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INPE

25 E 26 DE JULHO

AUDITÓRIO “FERNANDO DE MENDONÇA” - LIT

LIVRO DE RESUMOS

COMITÊ ORGANIZADOR

Dr. Ezzat Selim Chalhoub
Dr. José Carlos Becceneri
Dr. Cláudio Solano Pereira
Dr. Fabiano Luis de Sousa
Dr. Joaquim José Barroso de Castro
Dr. Jonas Rodrigues de Souza
Dra. Maria Cristina Forti

*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 2011, agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela manutenção dos programas PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) e PIBITI (Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação) no INPE e por todo o apoio recebido durante sua gestão.

Nossos agradecimentos à Direção do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE pela promoção deste evento e 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/PIBITI/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
Representante Institucional
PIBIC/PIBITI/INPE***

***Dr. Ezzat Selim Chalhoub
Coordenador Institucional
PIBIC/PIBITI/INPE***

ÍNDICE

BOLSISTAS PIBIC – UNIDADES DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, CACHOEIRA PAULISTA E SÃO PAULO

ALEX MACHADO DA SILVA INFLUÊNCIA DO COEFICIENTE DE ARRASTO NA IDENTIFICAÇÃO DO CORREDOR DE REENTRADA.....	11
ALINE AMORIM DE ALMEIDA MEDIDAS SIMULTÂNEAS DE ONDAS ATMOSFÉRICAS NA REGIÃO F E BOLHAS DE PLASMA USANDO TÉCNICAS ÓTICAS E DE RÁDIO.....	12
ALINE CRISTIANE MONTEIRO ESTUDOS DOS ÍONS MAIORES NO EXTRATO AQUOSO DE PARTICULADO ATMOSFÉRICO EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS.....	13
ANA LUIZA FERREIRA DE ALMEIDA INFLUÊNCIA DE QUEIMADAS NA REDUÇÃO DA INCIDÊNCIA DE RADIAÇÃO SOLAR OBSERVADA POR ESTAÇÕES DO PROJETO SONDA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO.....	14
ANDERSON SENE GONÇALVES ESTUDOS DOS EFEITOS DAS MUDANÇAS GLOBAIS NA BACIA DO RIO MADEIRA.....	15
ANDRÉ FERREIRA SARDINHA USO DE ELETRODOS DE DIAMANTE DOPADO COM BORO, PARA DEGRADAR AGROTÓXICOS VIA PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO (POA).....	16
ANDRÉ LUÍS TIBOLA DINÂMICA DE PARTÍCULAS DE FULIGEM.....	17
ANDRESSA ZABALETA ALVES CORRÊA ESTUDO DA EFICIÊNCIA NO PROCESSO DE PURIFICAÇÃO DE NANOTUBOS DE CARBONO.....	18
ARIANE CAMPANI MATOS IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE O COMPORTAMENTO DOS CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL.....	19
AYLSON DOS SANTOS MOTA JÚNIOR ESTUDO DA MELHOR METODOLOGIA PARA DIFUSÃO DE VÍDEOS EXPLICATIVOS DO“ENTENDA MELHOR O SITE” E FENÔMENOS METEOROLÓGICOS.....	20
BRUNA KARÁDI DA SILVA IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS FUNCIONAIS DE PLANTAS (TFP) NO BIOMA CERRADO PARA USO EM MODELOS INTEGRADOS DE BIOSFERA TERRESTRE.....	21
BRUNO PIRES DUMAS AVALIAÇÃO DA CLIMATOLOGIA DAS PREVISÕES CLIMÁTICAS SAZONAIS PARA O PERÍODO CHUVOSO DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.....	22
CAMILA LOPES DE CARVALHO ESTUDO DOS INTERVALOS DE TEMPO ENTRE AS DESCARGAS DE RETORNO DOS RAIOS.....	23
CARLA CRISTINA DOESCHER FERNANDES INVESTIGAÇÃO DE PADRÕES DE COMPORTAMENTO ARQUITETURAL DE AMBIENTES DE TESTE DE PROJETOS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	24

CARLOS ALEXANDRE DE OLIVEIRA APERFEIÇOAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DO CONTROLE DA AUTOMATIZAÇÃO DO BACKUP E RECUPERAÇÃO DOS DADOS DE SATÉLITES EM FITAS LTO E DLT.....	25
CARLOS EDUARDO NASCIMENTO CARDOSO PADRÕES GLOBAIS DA DINÂMICA DO FOGO NA VEGETAÇÃO.....	26
CEDÉIA VIEIRA DE ARAÚJO ESTUDO EXPERIMENTAL DA DINÂMICA E DO SISTEMA DE CONTROLE DE UMA VIGA RÍGIDO-FLEXÍVEL.....	27
DANIELLE RABELO HENRIQUE ESTUDO DO MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLOS UTILIZANDO SENSORES DE CERÂMICA POROSA.....	28
DANILO CLEMENTE BRIANTE DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA E FERRAMENTAS PARA APLICAÇÕES DE CITIZEN SCIENCE.....	29
DAVI DANIEL NAVES DE OLIVEIRA CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS E MORFOLÓGICAS DO SILÍCIO POROSO PRODUZIDO POR PROCESSO DE ANODIZAÇÃO EM SOLUÇÕES DE HF-ACETONITRILA E HF-ETANOL.....	30
DIEGO HENRIQUE FERREIRA LIMA PROJETO DE UM NOVO SISTEMA DE TRANSDUÇÃO PARAMÉTRICA PARA O DETECTOR DE ONDAS GRAVITACIONAIS MÁRIO SCHENBERG.....	31
DIEGO HENRIQUE DE LIMA SOUZA ESTUDO DA REDUÇÃO ELETROQUÍMICA DE NITRATO E NITRITO EM ELETRODOS DE DIAMANTES DOPADOS COM BORO (DDB) MODIFICADOS COM SISTEMAS BIMETÁLICOS Cu-Pd E Cu-Sn.....	32
EDGAR BUENO DOS SANTOS APLICAÇÃO DE ALGORITMO COMPUTACIONAL PARA CORREÇÕES DE RUÍDOS ELETROMAGNÉTICOS EM DADOS DE SÉRIES TEMPORAIS CONTÍNUAS DOS CAMPOS MAGNÉTICOS E TELÚRICOS COLETADOS NO BRASIL.....	33
ERIKA VIANA SAPUCCI ESTUDO SOBRE O MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA SOBRE O BRASIL.....	34
FELIPE MENDES MIRANDA STATISTICAL RACING EM ALGORITMOS EVOLUCIONÁRIOS.....	35
FERNANDA RAFAELA MOTA FERNANDES ESTUDO DA TEMPERATURA MENSAL SOBRE O BRASIL EMPREGANDO A TÉCNICA DOS QUANTIS.....	36
FRANCISCO JAIME OLIVEIRA FERREIRA DA SILVA MODELAGEM DA TRANSFERÊNCIA SOLO-VEGETAÇÃO-ATMOSFERA EM MICRO BACIAS DE FLORESTA INTACTA E COM DIFERENTES NÍVEIS DE DISTÚRBIOS NA AMAZÔNIA CENTRAL.....	37
GABRIEL BORDERES MOTTA PROPAGAÇÃO DA ATITUDE DE SATÉLITES ESTABILIZADOS POR ROTAÇÃO COM O TORQUE AERODINÂMICO.....	38

GABRIEL SILVA DIAS SIMULADOR DE RADIANCIAS DE CANAIS DE SATÉLITES NO MCGA DO CPTEC.....	39
GABRIEL VIEIRA SOUZA MOREIRA AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM DIFERENTES BIOMAS BRASILEIROS.....	40
GABRIELA MARTINS CRUZ ESTUDO DE MANOBRAS PRÓXIMAS POR UM CORPO CELESTE.....	41
GRAZIELLE CUNHA CARDOSO ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE REENTRADAS ATMOSFÉRICAS CONTROLADAS.....	42
GUILHERME DE OLIVEIRA IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE LIGAS TI-SI-B.....	43
GUILHERME CORDEIRO SKURCZENSKI AVALIAÇÃO DAS PARAMETRIZAÇÕES DE COMPORTAMENTO E EFEITO DE FOGO DO MODELO BRASILEIRO DO SISTEMA CLIMÁTICO GLOBAL PARA A FLORESTA AMAZÔNICA E BIOMA CERRADO.....	44
HOMAILSON LOPES PASSOS UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DE OTIMIZAÇÃO METAHEURÍSTICOS PARA CORREÇÃO DE PRECIPITAÇÃO SIMULADA PELO MODELO REGIONAL BRAMS.....	45
JÉSSICA CRISTINE DA COSTA SIQUEIRA CÁLCULO ESTRUTURAL DE PLATAFORMAS DE ALTA ALTITUDE.....	46
JESUS BRAVO DE SOUSA DA FONSECA ESTUDO DA APLICAÇÃO DE RODAS DE REAÇÃO NO SISTEMA DE CONTROLE DE SATÉLITES.....	47
JOÃO FELIPE CARDOSO DOS SANTOS ANÁLISE DA REFLECTÂNCIA MARINHA NA REGIÃO COSTEIRA DE UBATUBA, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO.....	48
JOSIANE DA SILVA AVALIAÇÃO DE DADOS DE PRECIPITAÇÃO SOBRE A AMÉRICA DO SUL E VALIDAÇÃO DE SIMULAÇÕES NUMÉRICAS OBTIDAS COM O MODELO REGIONAL BRAMS.....	49
KELLY RIBEIRO CARACTERIZAÇÃO DE ISOPRENO (C ₅ H ₈) NA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS.....	50
LAÍS MARIA GUIZELLI ESTUDO DA BAIXA IONOSFERA EQUATORIAL UTILIZANDO DADOS DE RADARES.....	51
LEANDRO LESSA CÂNDIDO NASCIMENTO IMPLANTAÇÃO DE MÉTODOS DE CALIBRAÇÃO DE MICROFONES ACÚSTICOS.....	52
LIA BRAZ DETERMINAÇÃO DO FLUXO DE METANO EM RESERVATÓRIOS DE HIDROELÉTRICA.....	53
LIA CAMARGO CORAZZA INVESTIGAÇÃO DE EXPLOSÕES NO QUASAR 3C273.....	54
LUANE CARVALHO GUIMARÃES CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO 2,5µm NA ATMOSFERA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP.....	55

LUCIANA DE OLIVEIRA DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL DA MICRO-BACIA QUIRIRIM – PURUBA, UBATUBA (SP).....	56
LUCIANA MACHADO DE MOURA APRIMORAMENTO DE ALGORITMOS PARA A DETERMINAÇÃO DE COBERTURA EFETIVA DE NUVENS A PARTIR DE IMAGENS DE SATÉLITE GEOESTACIONÁRIO.....	57
MARCEL PEREIRA MOURÃO VARIABILIDADE DO QUASAR OV236.....	58
MARIANA REZENDE MOURA DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE SENSORES DE UMIDADE DE SOLO DE CERÂMICAS POROSAS DE TiO ₂ -ZrO ₂ DOPADAS COM NIÓBIA.....	59
MARIANY LUDGERO MAIA GOMES MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS.....	60
MARY ELLEN RODRIGUES MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO AGENDAMENTO E DESPACHAMENTO DE MANOBRAS ESPACIAIS POR TEMPO E EVENTOS.....	61
MELISSA TAMI MAKIBARA PROCESSAMENTO DE DADOS DE SONDAGENS MAGNETOTELÚRICAS COLETADOS NA PROVÍNCIA BORBOREMA, REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.....	62
MÜLLER M.S. LOPES FENÔMENOS SOLARES ENERGÉTICOS INVESTIGADOS POR ESPECTROSCOPIA RÁDIO NA BANDA DECIMÉTRICA.....	63
NAIARA CAROLINA PONTES SANTOS MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE CULTURAS DO EUCALÍPTO NO MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA, UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS.....	64
NATÁSSIA RAMOS DA SILVEIRA CÁLCULO RECURSIVO DO GEOPOTENCIAL DE ALTÍSSIMA ORDEM E GRAU PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS.....	65
NATHÁLIA VELLOSO PRADO ESTUDO DO DESEMPENHO DOS PERFIS TERMODINÂMICOS INFERIDOS A PARTIR DE RADIÂNCIA DO SENSOR AIRS.....	66
NOEMI DOS SANTOS ARAÚJO ESTUDO DE TRANSFERÊNCIAS ORBITAIS UTILIZANDO ALGORITMO GENÉTICO.....	67
PALOMA SANT'ANNA DOMINGUEZ IDENTIFICAÇÃO DE ZONAS DE PESCA POTENCIAIS DO DOURADO (<i>CORYPHAENA</i> <i>HIPPURUS</i>) NA COSTA SUDESTE BRASILEIRA.....	68
PAULO RIZZO FILHO DESENVOLVIMENTO DE UM PULSADOR COMPACTO DE 10kV/5A PARA TRATAMENTO DE MATERIAIS AEROESPACIAIS.....	69
PEDRO LUIS CARDOSO DA CUNHA FATORES AMBIENTAIS ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA GLOBAL DO FOGO NA VEGETAÇÃO.....	70
PEDRO RAPHAEL DE SOUZA PEDROSO BENTO TORQUE DEVIDO À FORÇA DE LORENTZ: ERRO DE APONTAMENTO E ÂNGULO DE ASPECTO SOLAR.....	71

PRISCILA FERREIRA BIANCO DE CASTRO CALIBRAÇÃO DE PADRÕES DE TEMPERATURA PELO MÉTODO DA COMPARAÇÃO.....	72
RAFAEL HENRIQUE MAURO MOREIRA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS NO VALE DO PARAÍBA - ESTRUTURAÇÃO DE BANCO DE DADOS METEOROLÓGICOS.....	73
RAPHAEL BUENO GUEDES DA SILVA CHARACTERIZATION OF INTRACLOUD DISCHARGES PRECEDING POSITIVE CLOUD-TO- GROUND LIGHTNING STROKES IN BRAZIL.....	74
RAQUEL APARECIDA BARROS MARCONDES ANÁLISE DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA BAIXADA SANTISTA E LITORAL SUL DE SÃO PAULO.....	75
RODRIGO CARVALHO DOS SANTOS ANÁLISE E MODELAGEM DE UMA FERRAMENTA DE GERAÇÃO DE PRODUTOS PARA O MONITORAMENTO DE QUEIMADAS.....	76
SHAILINE FONSECA VIEGAS DIFFERENCES IN THE CHARACTERISTICS OF THE FIRST AND SINGLE STROKES OF NEGATIVE AND POSITIVE CLOUD-TO-GROUND LIGHTNING FLASHES.....	77
THALES DE FARIA PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al ₂ O ₃	78
VANESSA DA SILVA BRUM BASTOS MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO DO MUNICÍPIO DE RIO CLARO-SP, TEORIAS CLIMATOLÓGICAS E SUAS REPERCUSSÕES NO ESPAÇO.....	79
VANESSA DANIELE TOMÉ LEVANTAMENTO DE CARBONO ORGÂNICO TOTAL (COT) DISSOLVIDO NOS CORPOS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS NA ÁREA DO INPE-CACHOEIRA PAULISTA.....	80
VICTOR ARAÚJO ABRANTES DE ANDRADE DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA COLETA E DISSEMINAÇÃO DE DADOS (VERSÃO CLIENTE/SERVIDOR).....	81
VICTOR MASSAD RUIZ ARENA APLICAÇÃO DO MÉTODO SDRE NO PROJETO DO SISTEMA DE CONTROLE DE UM SATÉLITE COM DINÂMICA NÃO LINEAR.....	82
VICTOR ORUI SAITO CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA.....	83
WAGNER FREDERICO CESAR MAHLER ESTUDO DE MANOBRAS ORBITAIS UTILIZANDO ALGORITMO GENÉTICO.....	84
WILIAN LUÍS CAMPESATO CONTROLE DE UMA PLATAFORMA AEROSTÁTICA COM JATOS DE AR.....	85
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.....	86

BOLSISTAS PIBIC - UNIDADE DE NATAL (CRN)

ELIAS FRANCISCO DOS SANTOS MODULADOR BASEADO EM PLL PARA PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS AMBIENTAIS.....	87
EMANOEL RAIMUNDO QUEIROZ CHAVES JUNIOR PROJETO DE FILTROS DIGITAIS COM IMPLEMENTAÇÃO EM LINGUAGEM DE DESCRIÇÃO DE HARDWARE (HDL).....	88
GABRIELA DE OLIVEIRA E PEREIRA CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITES.....	89
JOSÉ LENIVAL GOMES DE FRANÇA DESENVOLVIMENTO DE TRANSPONDER DE COLETA DE DADOS DIGITAL PARA O SISTEMA DE COLETA DE DADOS AMBIENTAIS (SBCDA).....	90
RAFAEL H. BARBOZA DA SILVA DESENVOLVIMENTO DE INTERFACE GRÁFICA PARA O SISTEMA DE CONTROLE DE ANTENA DA ESTAÇÃO MULTIMIÇÃO DE NATAL.....	91

BOLSISTAS PIBIC - UNIDADE DE SANTA MARIA (CRS)

ALEXANDRE CERETTA DALLA FAVERA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DO SUL DO BRASIL.....	92
ANDERSON HENRIQUE HENRIQUES COELHO ANÁLISE DE SÉRIES DE TEMPO DE DADOS METEO-OCEANOGRÁFICOS NA REGIÃO DA ILHA DECEPTION, ARQUIPÉLAGO DAS SHETLAND DO SUL, ANTÁRTICA	93
ÂNDREI CAMPONOGARA DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO TERRENA (ET) PARA O NANOSATÉLITE CIENTÍFICO BRASILEIRO – NANOSATC – BR.....	94
BRUNO DEPRÁ ESTUDO DOS CAMPOS SULINOS NO BIOMA MATA ATLÂNTICA ATRAVÉS DE DADOS E TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO.....	95
BRUNO KNEVITZ HAMMERSCHMITT AMPLIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE TELESCÓPIO MULTIDIRECIONAL DE RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA MUONS: PARTICIPAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO E DE ENGENHARIA, E ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS.....	96
CRISTIANO REIS DOS SANTOS PARALELIZAÇÃO E ASSIMILAÇÃO DE DADOS PARA O SUPIM.....	97
EDUARDO ESCOBAR BÜRGER INTERFACE LANÇADOR/CUBESAT PARA O PROJETO NANOSATC-BR.....	98
GIULIANO DAMIÃO ESTUDO DAS IMAGENS DIGITAIS DE EJEÇÕES DE MASSA CORONAIS.....	99
GUSTAVO RODRIGUES TONIOLO ANÁLISE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO VACACAÍ- VACACAÍ MIRIM.....	100

JOSÉ PAULO MARCHEZI VARIÇÃO COM O CICLO SOLAR DAS PULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS DE PERÍODOS LONGOS (1.0 – 10 mHz) NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO TLÂNTICO SUL – AMAS.....	101
JULIANO RAFAEL ANDRADE SISTEMA LOFAR – NÍVEL DE RÁDIO INTERFERÊNCIA NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL EM SÃO MARTINHO DA SERRA NA FAIXA DE 10-240MHZ.....	102
LUCAS LOPES COSTA PROJETO DE UM APLICATIVO DE BORDO PARA A MISSÃO NANOSATC-BR.....	103
LUCAS LOURENCENA CALDAS FRANKE ANÁLISE DA INTERFERÊNCIA DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA NO COMPORTAMENTO DE MAGNETÔMETROS EM CUBESATS - ESTUDOS DO CONTROLE TÉRMICO.....	104
LUETE AMARAL GUEDES ESTUDO DOS ANÉIS DE ÁRVORES DA REGIÃO SUL DO BRASIL.....	105
LUIZ FELIPE KREMER AVALIAÇÃO DO POTENCIAL SOLAR DO SUL DO BRASIL.....	106
MANOELA SACCHIS LOPES TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADAS AO ESTUDO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JACUÍ.....	107
MARIANA BORBA TREVISAN ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS E DE COMPORTAMENTO ANIMAL NO OCEANO AUSTRAL OBTIDOS A PARTIR DE PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS (PCDS) INSTALADAS EM MAMÍFEROS MARINHOS.....	108
MICHEL BAPTISTELLA STEFANELLO ESTUDO DE DISTURBIOS IONOSFÉRICOS PROPAGANTES NA REGIÃO F USANDO TÉCNICAS ÓTICAS E DE RÁDIO NA REGIÃO SUL DO BRASIL.....	109
NATÁLIA MACHADO CRESPO ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DOS EVENTOS DE EFEITOS SECUNDÁRIOS DO BURACO DE OZÔNIO ANTÁRTICO SOBRE O SUL DO BRASIL.....	110
NÓRTON FRANCISCATTO DE PAULA ANÁLISE ESTATÍSTICA DE SÉRIES TEMPORAIS DE DADOS PROVENIENTES DE SENSORES REMOTOS E REANÁLISES NA REGIÃO DO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE.....	111
RAFAEL AFONSO DO NASCIMENTO REIS CLIMATOLOGIA DA ESTRUTURA TERMAL DO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE A PARTIR DE DADOS OBSERVACIONAIS DE XBTS.....	112
ROGER HATWIG DE LIMA ESTUDO DE ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS UTILIZANDO OBSERVAÇÕES DE SATÉLITES E OBSERVAÇÕES DE RAIOS CÓSMICOS.....	113
TÁLIS PIOVESAN DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA MEDIDAS GEOMAGNÉTICAS DE BAIXO RUÍDO ABORDO DE SATÉLITES CIENTÍFICOS - MAGNETÔMETRO DE NÚCLEO SATURADO.....	114
VANESSA SILVA MOREIRA ESTUDO DIGITAL DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES.....	115

BOLSISTAS DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO - PIBITI

ANDRÉ LUÍS CASSIANO LINO ESTUDO DE RESSONÂNCIAS NO MOVIMENTO ORBITAL DE SATÉLITES ARTIFICIAIS.....	116
FÁBIO NASCIMENTO DE MELO UNIDADES REMOTAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL: QUANTIFICAÇÃO DO CO2 ATMOSFERICO.....	117
FERNANDO LANDERDAHL ALVES PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS ELETROMECÂNICAS DE MOVIMENTAÇÃO DE ANTENAS.....	118
JOSÉ BATISTA DA SILVA NETO ESTUDO DA PASSAGEM DE UMA NUVEM DE PARTÍCULAS POR UM CORPO CELESTE.....	119
LUIZ HENRIQUE LOPES ESTUDOS DE MOTORES SEM ESCOVAS E DE SEUS ACIONADORES.....	120
RODRIGO CIRINO SILVA PROGRAMA COMPUTACIONAL PARA O CÁLCULO DO CENTRO DE PRESSÕES EM SATÉLITES CONSIDERANDO OS EFEITOS DO ARRASTO ATMOSFÉRICO E RADIAÇÃO SOLAR.....	121

INFLUÊNCIA DO COEFICIENTE DE ARRASTO NA IDENTIFICAÇÃO DO CORREDOR DE REENTRADA

Alex Machado da Silva¹ (UFABC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ulisses Thadeu Vieira Guedes² (ETE/DMC, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, tem como objetivo estudar o efeito do coeficiente de arrasto na trajetória de reentrada de um corpo na trajetória de reentrada, considerando modelo de campo gravitacional com harmônico zonal até ordem 6. Ao reentrar na atmosfera um corpo está sujeito a ação de forças tais como o campo gravitacional e força aerodinâmica. No estudo considera-se um corpo esférico inerte (sem rotação) reduzindo a força aerodinâmica à sua componente de arrasto, que está diretamente ligada ao coeficiente de arrasto. Utilizando um modelo computacional já existente, foi possível saber a influência direta das forças no corpo durante a reentrada. Assim modificando, o coeficiente de arrasto (de 0.01 a 2.5) foram realizadas diversas simulações, obtendo como resultado diferentes tempos e diferentes locais de queda.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia

Email: alexmachado2006@gmail.com

² Pesquisador na área de Mecânica Espacial e Controle

Email: ulisses@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 PIBIC/INPE/CNPq)
Alexandre Alvares Pimenta² (CEA/DAE /INPE, Orientador)

RESUMO

Neste trabalho apresentamos medidas simultâneas de estruturas ondulatórias ou 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, 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 o leste quando observada pelo imageador. 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 as bolhas de plasma podemos usar, por exemplo, ionossonda (rádio) e também o imageador all-sky (óptico).

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**

ESTUDOS DOS ÍONS MAIORES NO EXTRATO AQUOSO DE PARTICULADO ATMOSFÉRICO EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Aline Cristiane Monteiro ¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/INPE/CNPq)
Dra. Maria Cristina Forti ² (CST/INPE, Orientadora)

RESUMO

A revolução Industrial trouxe consigo diversos danos ao meio ambiente, sendo um deles as emissões de poluentes, gerados pela utilização de carvão e petróleo. Diariamente é introduzido na atmosfera diversas espécies químicas, decorrentes de processos naturais e antrópicos. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar quimicamente o aerossol local da cidade de São José dos Campos/SP, em suas frações fina (MP_{2,5}) e grossa (MP_{2,5-10}), afim de identificar algumas espécies químicas em sua fração solúvel no período chuvoso (março/2010) e seco (julho/2010). Para tal foi coletado material particulado com frequência diária utilizando um amostrador dicotômico que foi instalado no INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais) em São José dos Campos/SP, sobre o edifício CEA (Ciências Espaciais e Atmosféricas) a cerca de 10 metros do solo. Nessas amostras, foram dosados os ânions maiores (Cl⁻, NO₃⁻ e SO₄²⁻), nos extratos aquosos de ambas as frações, utilizando a técnica de cromatografia líquida de troca iônica. Os resultados do íon cloreto no período seco foram de 0,068mg.g⁻¹ na fração fina e 7,95 mg.g⁻¹ na grossa, com relação ao período chuvoso os valores das frações foram de 2,66mg.g⁻¹ para a fina e 16,97 mg.g⁻¹ para a grossa, indicando predominância na fração grossa para os dois períodos, porém foi observado maiores concentrações no período chuvoso, para ambas as modas. O mesmo pode ser observado para o íon nitrato, cuja concentração foi de 24,69 mg.g⁻¹ na fração fina e 39,63 mg.g⁻¹ na grossa para o período seco, e de 20,7 mg.g⁻¹ para a fração fina e 34,5 mg.g⁻¹ grossa no chuvoso, tendo também maiores concentrações nas frações grossas, e um aumento menos significante nas concentrações do período seco. Em relação ao sulfato, as concentrações foram 141,7 mg.g⁻¹ na fração fina e 29,3 mg.g⁻¹ na grossa para o período chuvoso e 85,04 mg.g⁻¹ fina, 27,01 mg.g⁻¹ grossa no período seco, sendo predominante sua concentração no período chuvoso e na fração fina em ambos períodos. Desse modo, pode-se concluir que o sulfato, no extrato aquoso é predominantemente de origem antrópica por se encontrar principalmente na fração fina. O cloreto, nessa região é encontrado na fração grossa indicando ser provavelmente de origem marinha. Com relação ao nitrato, observa-se uma participação equivalente nas duas frações mostrando que, além de um componente natural, existe uma contribuição antrópica não desprezível.

¹Aluna do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: aline.pangeia@bol.com.br

²Pesquisadora do Centro de Ciências do Sistema Terrestre – E-mail: cristina.forti@inpe.br

INFLUÊNCIA DE QUEIMADAS NA REDUÇÃO DA INCIDÊNCIA DE RADIAÇÃO SOLAR OBSERVADA POR ESTAÇÕES DO PROJETO SONDA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO

Ana Luiza Ferreira de Almeida¹ (Universidade Brás Cubas, Bolsista PIBIC/CNPq)
Fernando Ramos Martins² (CCST/INPE - Coorientador)
Enio Bueno Pereira³ (CCST/INPE - Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, tem como objetivo estudar a relação entre as queimadas ocorridas no Brasil e a quantidade de radiação solar incidente na superfície terrestre. Estudos anteriores mostram que os aerossóis lançados à atmosfera em eventos de queimada atenuam a radiação solar durante seu percurso na atmosfera, causando assim uma diferença no balanço radiativo terrestre. Para o desenvolvimento deste estudo, utilizou-se dados de irradiação solar coletados nas estações solarimétricas da rede SONDA (Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais), e dados do de focos de queimada disponibilizados pelo DSA/CPTEC/INPE (Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais) que efetua operacionalmente o monitoramento por imagens de satélites. Foram selecionados dias de céu claro por meio de análise dos dados de irradiação solar, global, difusa e direta, coletados nas estações localizadas em Brasília, Caicó, Cuiabá, Campo Grande, Florianópolis, Ourinhos, Palmas, Petrolina, Rolim de Moura, São Martinho da Serra estão sendo utilizados. Estas estações foram escolhidas em razão de sua localização na região de ocorrência de queimadas ou estão no percurso do transporte atmosférico dos aerossóis lançados à atmosfera. Os dados de irradiação solar apresentam uma resolução temporal de 1 minuto, permitindo avaliar de forma simples a ocorrência de céu claro. Os dados de número de focos de queimada disponíveis fornecem a média diária de focos de incêndio em quadrículas para o período entre os anos de 1993 a 2010 contendo os pontos exatos com latitude e longitude dos locais imageados pelo satélite NOAA. Scripts em MATLAB e EXCEL foram desenvolvidos para calcular o total de irradiação solar nos dias de céu claro e para armazenar os valores da quantidade de focos de queimada para os períodos referentes aos dias de céu claro selecionados. O próximo passo é avaliar por meio de análises estatísticas se a presença de queimadas nas proximidades do local da estação provoca uma redução nos valores de irradiação solar global observada na superfície acompanhada por um incremento da irradiação solar difusa. Comparação entre valores coletados durante a estação seca e úmida será realizada para determinar a influência dos aerossóis.

¹Estudante do curso de Engenharia Ambiental. Bolsista vinculada ao grupo de Energias Renováveis e Clima do CCST/INPE.

E-mail: analuizafal@gmail.com

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

E-mail: fernando.martins@inpe.br

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

E-mail: enio.pereira@inpe.br

ESTUDOS DOS EFEITOS DAS MUDANÇAS GLOBAIS NA BACIA DO RIO MADEIRA.

Anderson Sene Gonçalves¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)

Javier Tomasella² (CCST/INPE, Orientador)

Daniel Andres Rodriguez³ (CCST/INPE, Colaborador)

RESUMO

Cada vez mais, as pesquisas realizadas na Amazônia têm demonstrado a importância dessa região para o equilíbrio do meio ambiente na América do Sul. Nessa linha, este trabalho tem por objetivo o estudo dos efeitos das mudanças globais na bacia do Rio Madeira. Para isso, foi utilizado o *downscaling* dinâmico de cenários de mudanças climáticas desenvolvidos no CPTEC-INPE, juntamente com cenários futuros de uso do solo, para obter cenários hidrológicos na bacia com o uso do Modelo Hidrológico de Grandes Bacias do INPE. Realizou-se a correção do *bias* nos campos de precipitação simulados, utilizando informações pluviométricas existentes no CPTEC-INPE, previamente consistidas. Efetuaram-se simulações do tempo presente e projeções do futuro, com cada um dos 4 cenários regionais do CPTEC-INPE. Com a utilização do Modelo Hidrológico de Grandes Bacias do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (MGB-INPE), foram realizadas as projeções hidrológicas nos períodos de 1961 a 1990 e 2011 a 2099, comparando-as a partir de seus valores de Precipitação, Evapotranspiração e Vazão. Assim, pode-se identificar as alterações nas sazonalidades e ocorrências de valores extremos. Fez-se uso das curvas de permanência, para relacionar a Precipitação e Vazão com a probabilidade de ocorrerem ao longo do tempo. Ainda com esses dados, trabalhou-se com a climatologia de cada sub-bacia (11 no total) do Rio Madeira. Nas análises elaboradas, pode-se perceber o aumento dos valores de Evapotranspiração e, em geral, a diminuição da Precipitação, enquanto a Vazão decresce nos cenários futuros.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia da Informação - **E-mail: anderson.goncalves@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**

USO DE ELETRODOS DE DIAMANTE DOPADO COM BORO, PARA DEGRADAR AGROTÓXICOS VIA PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO (POA).

André Ferreira Sardinha (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)¹
Leonardo Iusuti de Medeiros (CTE/LAS/INPE, Doutorando)²
Neidenêi Gomes Ferreira (CTE/LAS/INPE, Orientadora)³

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal o estudo do mecanismo de degradação de agrotóxicos aplicados na cultura de arroz irrigado por inundação através da utilização do Processo Oxidativo Avançado (POA). A preservação ambiental é um tema de grande impacto científico e tecnológico, largamente abordados em todas as conferências e convenções que diz respeito ao uso e à disponibilização de água potável no mundo. Sabe-se também que o arroz é um dos produtos de maior consumo no mundo, além de ter grande importância econômica para os países em desenvolvimento. Segundo o Ministério da Agricultura, o Brasil é o nono maior produtor mundial de arroz e colheu cerca de 11,26 milhões de toneladas na safra de 2009/2010. E estima-se que o Brasil terá um aumento de 25% na colheita de arroz na safra de 2019/2020. Sendo assim a primeira etapa do trabalho consistiu em realizar um levantamento bibliográfico, junto ao Ministério da Agricultura, à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e à Embrapa, da cultura de arroz no Brasil e mais especificamente no Estado de São Paulo. Obteve-se através deste estudo o número de unidades agropecuárias produtoras de arroz no Estado de São Paulo, bem como a área cultivada e as regiões que mais se destacam nesta cultura. Assim, pode-se verificar que no Estado, as regiões com maior destaque são Pindamonhangaba e Guaratinguetá, cujas áreas plantadas são de aproximadamente 2347,2 e 4890,8 hectares respectivamente. Assim como em todas as plantações que não são orgânicas, os agropecuaristas fazem uso de agrotóxicos para evitarem pragas e doenças nas plantações. Neste estudo constatou-se que o agrotóxico Carbofurano, largamente utilizado no controle de pragas da cultura do arroz, foi indicado na Convenção de Estocolmo (da qual o Brasil é signatário) como sendo um poluente orgânico persistente (POP). Com base nesta informação, definiu-se que a técnica para degradar o Carbofurano, será a utilização do eletrodo de diamante dopado com Boro (DDB) via POA, uma vez que o POA baseia-se na geração de radicais livres Hidroxila (OH•) altamente reativos. Durante o processo as reações de oxirredução ocorrem geralmente em temperatura ambiente e são utilizadas para converter os poluentes orgânicos em CO₂, H₂O e minerais, processo esse denominado mineralização. Tais processos são considerados limpos, pois não necessitam da adição de produtos químicos para que a reação ocorra, sendo o elétron seu principal reagente para a oxidação anódica do contaminante.

¹ Aluno do Curso de Química. E-mail: andresardinha2@hotmail.com

² Doutorando da Divisão de Materiais – DIMARE. E-mail: leonardo@las.inpe.br

³ Pesquisadora da Divisão de Materiais - DIMARE. E-mail: neidenei@las.inpe.br

DINÂMICA DE PARTÍCULAS DE FULIGEM

André Luís Tibola¹ (FURG, Bolsista PIBIC/INPE/CNPq)
Fernando Fachini Filho² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, trata-se de projeto novo que tem por objetivo estudar a resolução numérica paralela de equações diferenciais parciais que representam fenômenos envolvendo fluidodinâmica computacional e cinética química. A resolução eficiente destas é de especial importância para a reprodução computacional de fenômenos na escala que se apresentam na combustão. Especificamente objetivou-se a realização da simulação de dispersão de poluentes na atmosfera modelada pelo Danish Eulerian Model (DEM), e a reprodução de resultados bibliográficos conhecidos, realizando a paralelização do modelo em clusters de computadores utilizando a biblioteca Message Passing Interface (MPI). Embora a resolução direta do DEM seja onerosa, é possível aplicar divisões no modelo as quais levam a resolução independente de submodelos para a fluidodinâmica e as reações químicas. Neste trabalho utilizamos o método das diferenças finitas (FDM) com esquema centrado no espaço com avanço no tempo (FTCS) para a resolução da fluidodinâmica e utilizamos a Quasi-Steady-State-Approximation (QSSA) para as reações químicas. O software foi desenvolvido em linguagem C, utilizando a biblioteca MPI e as simulações envolveram oito espécies químicas, em diversos tamanhos de domínios, em duas e três dimensões, com variados intervalos de tempo; essas simulações foram realizadas utilizando-se um cluster composto por cinco computadores, cada um contendo dois processadores dual core – totalizando 20 núcleos de processamento – interligados por rede Ethernet de 1Gbit/s. Obtivemos bons resultados em termos de escalabilidade graças a realização de cálculos e comunicações simultaneamente, atingindo nas simulações com 20 núcleos velocidades próximas a 20 vezes a de um único núcleo em domínios suficientemente grandes.

¹ Aluno do curso de Engenharia de Computação – e-mail: altibola@furg.br

² Pesquisador do Laboratório de Combustão e Propulsão – e-mail: fachini@lcp.inpe.br

ESTUDO DA EFICIÊNCIA NO PROCESSO DE PURIFICAÇÃO DE NANOTUBOS DE CARBONO

Andressa Zabaleta Alves Corrêa¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maurício Ribeiro Baldan² (CTE/LAS/INPE, Orientador)
Neidenêi Gomes Ferreira³ (CTE/LAS/INPE, Colaboradora)

RESUMO

Nesta parte do projeto construímos um reator de filamento quente para crescimento de diamante. As vantagens deste tipo de reator são o reduzido custo de investimento e a facilidade de escalonamento para a obtenção de filmes em grandes áreas. O processo de construção se deu pela montagem do painel elétrico, a montagem das linhas de gases e a parte hidráulica. Este reator está instalado no laboratório LAQUATEC. A técnica de ativação dentro do reator é puramente térmica. Os filamentos são geralmente constituídos de metais refratários. Esta construção, montagem e primeiros testes foram feitos integralmente. Este reator é usado para obtenção de filmes micro- e nano-cristalinos. Esta técnica envolve a deposição de átomos de carbono provenientes da dissociação de um gás contendo carbono (CH₄) sobre uma superfície sólida denominada substratos. A dissociação destes gases formam as moléculas precursoras para o crescimento do filme de diamante. Como resultado dos testes efetuados no reator construído serão apresentados os filmes de diamante micro-cristalino caracterizados através da técnica de espectroscopia Raman e microscopia eletrônica de varredura.

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

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais – **E-mail: baldan@las.inpe.br**

³ Pesquisadora do Laboratório Associado de Sensores e Materiais – **E-mail: neidenei@las.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, Coorientadora)

RESUMO

Neste trabalho é feita uma avaliação do modelo Eta Climático (40 km) na simulação dos ciclones extratropicais no Atlântico Sul no clima presente (1961-1990), a fim de considerar o uso e as incertezas destas simulações em estudos de projeções para o clima futuro (2011-2099). As integrações no clima futuro foram elaboradas no INPE, usando o Modelo Eta do INPE e as projeções de cenário A1B do IPCC geradas pelo modelo HadCM3 do Hadley Centre como condição de contorno lateral e inferior, Eta-HadCM3. A detecção de ciclogêneses e análise das trajetórias dos ciclones são elaboradas utilizando-se o esquema numérico de Simmonds e Murray (1999) que utiliza como dados de entrada a pressão atmosférica ao nível médio do mar (PNMM). A avaliação dos ciclones no clima presente do modelo Eta climático foi feita em relação aos resultados obtidos com os dados de Reanálise 1 do NCEP/NCAR para o mesmo período (janeiro de 1961 a dezembro de 1990). Os resultados desta avaliação mostraram que as simulações Eta-HadCM3 representa corretamente o deslocamento preferencial dos ciclones para leste nas altas latitudes (35-50°S) e para sudeste nas baixas latitudes (35-20°S), assim como a maior (menor) frequência de ocorrência de ciclogêneses no inverno (verão). As simulações Eta-HadCM3 superestimam (subestimam) a quantidade de ciclogêneses nas baixas (altas) latitudes, contudo o núcleo de máxima ciclogênese localizado no Uruguai é bem representado. A superestimativa nas baixas latitudes é mais pronunciada no verão e outono do que no inverno e primavera. Ainda no clima presente nota-se pelos dados da Reanálise que ocorre uma redução (aumento) ao longo dos anos no número de ciclogêneses na faixa de latitude entre 45 e 50°S (20 e 45° S). As integrações Eta-HadCM3 representam adequadamente a tendência de diminuição da ocorrência de ciclogêneses nas altas latitudes, contudo apresentam também tendência negativa nas baixas latitudes, o que contraria os resultados obtidos com a Reanálise. As integrações do modelo Eta no clima futuro (apenas com a rodada controle) indicam a permanência de deslocamento dos sistemas para leste nas baixas latitudes e para sudeste nas altas latitudes no futuro e as mesmas tendências do clima presente de redução da frequência de ocorrência de ciclogêneses em todas as faixas de latitude para o futuro. Nas próximas etapas deste trabalho serão avaliadas as tendências de aumento/redução na intensidade dos ciclones nos climas presente e futuro. Além disso, os outros três membros das integrações Eta-HadCM3 gerados no INPE serão utilizados a fim de incluir a informação sobre a incerteza nos resultados já apresentados.

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

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

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

ESTUDO DA MELHOR METODOLOGIA PARA DIFUSÃO DE VÍDEOS EXPLICATIVOS DO ‘ENTENDA MELHOR O SITE’ E FENÔMENOS METEOROLÓGICOS.

Aylson dos Santos Mota Júnior¹ (FATEC, Bolsista, PIBIC/CNPq)
José Antonio Aravéquia² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este resumo tem como objetivo evidenciar as atividades realizadas pelo bolsista Aylson dos Santos Mota Júnior neste período de 10 meses. Com o objetivo principal de ser o intermediário entre os meteorologistas e a população leiga sobre Meteorologia e Climatologia, por meio de pesquisas descobri que uns dos principais motivos da dificuldade de interesse das pessoas assistirem os vídeos gravados pelo grupo da Webtv e realizados por meteorologistas, são expressões extremamente técnicas que dificultavam demais o entendimento e a vontade de se ver um vídeo produzido com o intuito de se explicar os fenômenos meteorológicos. Além disso, outro problema é o tempo desses mesmos vídeos, que acabam ficando longos e pouco dinâmicos, acabando de vez com o interesse da população em assistir, se informar e prestigiar as nossas edições. Com isso me dei conta que precisava de um estudo para buscar melhorias junto com o meu grupo de trabalho, a WebTv, além dos meteorologistas, que estão no Grupo de Previsão de Tempo e Grupo de Previsão Climática, para que pudessemos mudar este quadro negativo a nosso favor. Foram realizadas várias mudanças nos planos de gravações, para deixar as mesmas mais dinâmicas e curtas, além de facilitar para os apresentadores meteorologistas, pedindo para os mesmos simplificar os textos e tirarem a pressão da gravação diretas, que incomodavam muito, por causa da falta de experiência em frente às câmeras de alguns, com isso nosso plano de trabalho mudou, e vimos que nossos novos trabalhos estão agradando mais aos interessados, do que os vídeos anteriores. Percebendo-se isso, nossa meta de trabalho mudou relativamente em questões de vídeos explicativos para melhores satisfações de terceiros, e dos próprios meteorologistas que acabaram também achando mais agradáveis suas gravações.

¹ Estudante do Curso Tecnologia da Informação. Email - aylson.mota@cptec.inpe.br

² Pesquisador do CPTEC/INPE. Email - jose.aravequia@cptec.inpe.br

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

Bruna Karádi da Silva (FATEA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Alberto Bustamante Becerra (CST/INPE, Orientador)

RESUMO

O bioma Cerrado corresponde a 23% do território nacional, e é caracterizado por apresentar formação florística heterogênea, conhecida como “mosaico de fitofisionomias”. Modelar a interação entre este bioma e a atmosfera tem se tornado um grande desafio para a ciência devido à dificuldade de obtenção de dados de campo e determinação de parâmetros ecofisiológicos que sejam representativos. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de informações de campo para o cerrado brasileiro com o intuito de elaborar um banco de dados que permita melhorar a caracterização e interpretação das informações de sensores remotos quanto à estrutura e função da vegetação estudada. Os dados assim levantados fornecerão informações essenciais para o aprimoramento da modelagem de tipos funcionais de planta no Cerrado brasileiro, pois ajudarão na quantificação da biomassa seca, biomassa úmida, estoque de carbono, serrapilheira, biomassa das raízes, fluxo de água e fluxo de calor, para diferentes tipos funcionais. Os resultados do trabalho mostram que existe uma relação direta entre cobertura vegetal e biomassas aérea e de raízes, seguindo um gradiente de maior a menor cobertura. Isto significa que fisionomias com menor cobertura vegetal, como campo limpo, apresentam menores biomassas aérea ($2,9 \text{ Mg/h}^{-1}$) e radicular ($16,3 \text{ Mg/h}^{-1}$) do que fisionomias com maior cobertura, como cerrado denso que apresenta maiores biomassas aérea ($18,4 \text{ Mg/h}^{-1}$) e radicular ($53,0 \text{ Mg/h}^{-1}$). Estes resultados mostram que em todas as fisionomias avaliadas a biomassa radicular é maior que a biomassa da parte aérea da planta, o que mostra a importância das raízes como órgãos de armazenamento de nutrientes água e energia para a vegetação no cerrado. A estrutura da vegetação arbórea no cerrado sensu strictu varia de 7cm a 30cm, sendo concentrada a maior densidade de árvores nas classes diamétricas mais finas, estabelecendo-se um gradiente inverso de menor diâmetro associado a maior densidade de árvores. A compilação destas informações são importantes, pois complementam as informações contidas nas imagens de satélite, permitindo uma melhor caracterização da vegetação estudada. Neste contexto, a formação completa deste banco de dados contribuirá ao entendimento da dinâmica da vegetação para os diferentes tipos funcionais de planta no cerrado, permitindo futuramente a inserção de parâmetros que caracterizem mais realisticamente o bioma no modelo de superfície de interação biosfera-atmosfera IBIS.

¹ Aluna do curso de Biologia – Email: bruna.karadi@inpe.br

² Pesquisador Dr. Jorge Alberto B. Becerra – Email: jorge.bustamante@inpe.br

AValiação da Climatologia das Previsões Climáticas Sazonais para o Período Chuvoso da Região Nordeste do Brasil

Bruno Pires Dumas¹ (UFRJ/IGEO, Bolsista PIBIC-CNPq)
Josiane Bustamante² (CPTEC/INPE, Orientadora)
Claudine Pereira Dereczynski³ (UFRJ/IGEO, Coorientadora)

RESUMO

O CPTEC gera previsões climáticas sazonais (4 meses e meio) para a América do Sul utilizando o modelo ETA, versão sazonal, com resolução de 40 km. Através das saídas do modelo é possível identificar a variabilidade inter-anual da precipitação no Nordeste do Brasil (NEB). Neste trabalho serão analisadas as previsões sazonais para essa região, de forma a identificar erros sistemáticos na modelagem da estação chuvosa do NEB. Nesta etapa inicial foram investigadas as condições climáticas da região em estudo no período de 2001 a 2011 utilizando dados da Reanálise 1 do NCEP/NCAR. Os resultados preliminares indicam anomalias positivas da temperatura da superfície do mar (TSM) e da precipitação no litoral do NEB, além de anomalias negativas da radiação de onda longa emergente (ROLE) nos anos de 2001, 2003, 2008, 2009 e 2011. Esses resultados são característicos da presença da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), comprovada também pelas imagens do satélite GOES-12 e pelos campos de vento em 850 hPa, que indicam a convergência dos alísios na região estudada. Nos outros anos de estudo (2002, 2004, 2005, 2006, 2007 e 2010), notam-se anomalias negativas da TSM e da precipitação, associadas à anomalias positivas da ROLE. Nas etapas futuras do trabalho as previsões sazonais do modelo Eta Climático (incluindo 10 membros) serão confrontadas com dados observacionais e dados gerados pela Reanálise 1 do NCEP/NCAR, para o período de 2001 a 2011.

¹ Aluno do curso de graduação em Meteorologia- **Email: btodumas@gmail.com**

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

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

ESTUDO DOS INTERVALOS DE TEMPO ENTRE AS DESCARGAS DE RETORNO DOS RAIOS

Camila Lopes de Carvalho¹ (FATEC, Bolsista PIBIC / CNPq)

E-mail: millalc@msn.com

Marcelo Magalhães Fares Saba² (ELAT / INPE, Orientador)

E-mail: msaba@dge.inpe.br

RESUMO

No período da bolsa PIBIC em 2011, realizamos diversas análises de relâmpagos positivos e negativos utilizando dados coletados através de duas câmeras de alta resolução temporal e através de antenas sensíveis ao campo elétrico (lento e rápido) obtidos durante as tempestades. O uso dos três instrumentos é de grande importância para determinar exatamente o tempo entre as descargas dos raios. As câmeras de alta velocidade às vezes não conseguem visualizar algumas descargas dos raios. Com a ajuda do campo elétrico rápido é possível detectar estas descargas não observadas pela câmera. O campo elétrico lento, pelo fato de observar a corrente contínua, consegue perceber a presença da descarga que antecede a corrente contínua. Essa descarga, geralmente de pequena intensidade pode não ser evidente no registro do campo elétrico rápido.

¹ Aluna do curso de Tecnologia em Informática

² Pesquisador do Grupo de Eletricidade Atmosférica

INVESTIGAÇÃO DE PADRÕES DE COMPORTAMENTO ARQUITETURAL DE AMBIENTES DE TESTE DE PROJETOS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

Carla Cristina Doescher Fernandes¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Érica Ferreira de Souza² (Doutoranda, CAP)

Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar³ (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Atualmente, nas grandes organizações, há uma enorme quantidade de informações propaladas em diversos setores e armazenadas em bancos de dados operacionais. Tais informações são de extrema importância para auxiliar no processo de tomada de decisões estratégicas. Neste contexto, surge o *Data Warehouse* (DW), um banco de dados informacional que consiste em organizar os dados de maneira integrada, isto é, todas as informações dispersas são tomadas e passam por uma transformação, sendo otimizadas para um processo de consulta. Depois de armazenadas, tais informações precisam ser recuperadas. Uma das formas mais comuns para realizar o processo de extração de informações são através de técnicas de *Data Mining* (Mineração de Dados) capazes de reconhecer padrões descobrindo relacionamentos escondidos em um banco de dados e possibilitando assim a obtenção do conhecimento. Um ambiente que associa o apoio à tomada de decisão com as técnicas de *Data Mining*, possibilita aplicações em diversas áreas, tais como telecomunicação, varejo, saúde, transporte. Este trabalho tem o objetivo de fazer um estudo detalhado sobre DW e técnicas de mineração dos dados, identificando, dessa forma, padrões de comportamento entre os dados. Tal trabalho será utilizado em pesquisas desenvolvidas no curso de Computação Aplicada do INPE.

¹ Aluna do Curso de Matemática Computacional - **E-mail: c.fernandes11@unifesp.br**

² Doutoranda do Programa CAP - **E-mail: ericaferrso@gmail.com**

³ Professor e Pesquisador - **E-mail: vijay@lac.inpe.br**

APERFEIÇOAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS DO CONTROLE DA AUTOMATIZAÇÃO DO BACKUP E RECUPERAÇÃO DOS DADOS DE SATÉLITES EM FITAS LTO E DLT

Carlos Alexandre de Oliveira¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Wagner Flauber Araújo Lima² (CPT/DAS/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto foi iniciado em Agosto de 2010 e o objetivo principal traçado deste projeto foi desenvolver ferramentas para agilizar e facilitar o procedimento de backup e recuperação de dados históricos, renomeando os arquivos e passando para o novo formato em fitas LTO. Com a grande e cada vez maior quantidade de dados e imagens de Satélites, é importante disponibilizá-los continuamente e claro armazená-los. Entretanto, nem todas as instituições que trabalham com esses tipos de dados os disponibilizam continuamente. Com o surgimento de novos satélites, há a necessidade de automatização do processo de armazenamento dos dados, sabendo que não vem a ser possível tornar o processo 100% automatizado pela necessidade de colocar as fitas nas unidades de gravação e pela geração de etiquetas para as mesmas. Pensando por essa parte, o meio mais cabível é automatizar tudo aqui que vem a ser possível de fazê-lo. A princípio foi desenvolvida uma ferramenta para agilizar esse processo de backup, mais especificamente na parte de disparar a gravação, no qual se tornou possível definir as opções de gravação diretamente na tela do terminal, não precisando acessar o código do script para fazer a alteração, se tornando uma forma mais segura. Posteriormente foi possível automatizar a geração de listagens que mostravam o caminho dos dados a serem gravados, foi desenvolvido também um script que tinha um horário definido para ser disparado automaticamente (especificamente 00h01min), sendo que no momento de fazer o backup não ser mais necessário realizar esse procedimento, isso que trouxe grande ganho de tempo, visto que era preciso passar por varias etapas até a listagem estar pronta para gravação. Outro ponto que foi passado e reafirmo, é a recuperação de dados das mídias antigas, esses que são dados importantes que precisavam ser disponibilizados. Partindo desse princípio, os dados foram baixados das mídias antigas e colocados nos devidos diretórios, foram desenvolvidos scripts, o primeiro para pegar o caminho do arquivo no diretório e enviá-lo para outro de forma organizada e com nomenclatura e data no modelo atual, outro para gerar um log. de cada arquivo para serem enviados ao BDI (Banco de Dados de Imagens), por fim todos esses dados já recuperados estão sendo gravados em fitas LTO e disponibilizados.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - E-mail: carlos.rodriques@cptec.inpe.br

² Pesquisador da Divisão de Satélites Ambientais - E-mail: wagner.flauber@cptec.inpe.br

PADRÕES GLOBAIS DA DINÂMICA DO FOGO NA VEGETAÇÃO

Carlos Eduardo Nascimento Cardoso¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Ferreira Cardoso² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Neste projeto foram realizadas atividades que levaram ao acesso e uso de dados que auxiliam no desenvolvimento e aprimoramento de modelos globais que representam a ocorrência e os efeitos do fogo na vegetação. O principal conjunto de dados encontrado está relacionado à atividade de fogo na superfície terrestre, de janeiro de 2001 até dezembro de 2010, baseado em dados de satélites. Estes dados foram agregados mensalmente a uma resolução espacial de 0,5° de latitude e longitude, e convertidos em formato comum a outros dados utilizados no Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST). Estes dados foram então relacionados a outros tipos de variáveis ambientais, sendo elas: distribuição de biomas naturais, população global, precipitação, umidade do solo e água precipitável na atmosfera, originados em outros institutos e projetos no próprio CCST. Para síntese, os dados foram também organizados em climatologias trimestrais (média climatológica dos meses de janeiro a abril, março a junho, agosto a setembro e outubro a dezembro). A partir dos mapas criados, observamos que as ocorrências de fogo aparecem sobre os continentes e fora do oceano, e não existem em regiões de gelo ou de deserto, dando confiabilidade na construção do banco de dados. As regiões que apresentam seca em determinada época do ano apresentam também maiores ocorrências de fogo, e o bioma natural mais atingido é em geral a savana. Onde há uma quantidade maior de umidade no solo, precipitação, água precipitável e população, a atividade de fogo em geral é baixa ou nula. Os dados foram também analisados através de gráficos que já neste ponto indicam as formas funcionais das equações que podem ser usadas para representar as relações entre a atividade de fogo e as outras variáveis, e que poderão ser usadas futuramente no desenvolvimento e aprimoramento de novos modelos. Na maioria dos casos, estes gráficos indicam relações não lineares entre as variáveis. Por exemplo, os valores de atividade de fogo em geral decrescem exponencialmente com a precipitação, umidade no solo e população global. Os desenvolvimentos deste projeto alcançaram os objetivos esperados, destacando-se principalmente as contribuições para a construção de bancos de dados que são de grande importância para o desenvolvimento e testes de modelos em escala global da dinâmica do fogo nos ecossistemas terrestres.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Civil – E-mail: carlos.cardoso@inpe.br

² Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre - E-mail: manoel.cardoso@inpe.br

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

Cedéia Vieira de Araújo¹ (UFABC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Carlos Gadelha de Souza² (DMC/INPE, Orientador)
André Fenili³ (CECS/UFABC, Coorientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em agosto de 2010 tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2009, com a finalidade de estudar a dinâmica e o 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. Inicialmente o trabalho realizado em 2009 tratou do modelamento da viga, utilizando a formulação Lagrangiana para desenvolver dois modelos matemáticos para o sistema. O primeiro adota uma configuração do tipo massa-mola (MM) e o segundo, utiliza o método dos modos assumidos para realizar a discretização da viga e representar os vários modos de vibração do modelo, este modelo é denominado modelo de parâmetros distribuídos (MPD). A partir destes dois modelos, aplicou-se a técnica de controle, conhecida como Regulador Linear Quadrático (LQR). Realizaram-se simulações computacionais no software MATLAB para a adequação das matrizes Q e R, responsáveis por ponderar a ação do controlador sobre os estados e a entrada de controle, respectivamente. Comparativamente, observou-se que o controlador LQR projetado ao modelo MM obteve melhor desempenho do que quando o mesmo controlador é projetado ao modelo MPD. 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. O trabalho atual consiste em validar de forma experimental através de uma montagem “hardware in the loop” os resultados obtidos através das simulações. Configurou-se o equipamento FlexGage e observou-se as respostas para o controlador LQR para ambas as modelagens. Os valores obtidos através das simulações para Q e R tiveram que ser ajustados de forma experimental para garantir a eficiência do controlador. Observou-se também a interferência de fatores externos, como por exemplo, a fiação do equipamento, na ação de controle. O controlador LQR quando projetado utilizando-se o modelo MM não conseguiu atingir a referência imposta, estabilizando a viga numa posição ligeiramente inferior. Já o controlador LQR projetado por meio do modelo MPD aproximou-se com maior eficiência do referencial imposto. Acredita-se que este melhor desempenho está relacionado ao fato do MPD representar com mais fidelidade à dinâmica do sistema. Confirmando, que uma dinâmica mais realista, resulta em controlares mais robustos.

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

ESTUDO DO MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLOS UTILIZANDO SENSORES DE CERÂMICA POROSA

Danielle Rabelo Henrique¹ (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria do Carmo de Andrade Nono² (CTE/LAS/INPE, Orientadora)
Rodrigo de Matos Oliveira³ (CTE/LAS/INPE, Coorientador)

RESUMO

O Brasil possui muitas regiões que são suscetíveis ao deslizamento de encostas; segundo um levantamento feito pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), cerca de 150 municípios brasileiros, localizados principalmente nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo e Santa Catarina, são afetados pela ocorrência desses processos nos períodos chuvosos. Desde 2001, o Grupo de Pesquisas em Tecnologias Ambientais (TECAMB), que integra o Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), tem se dedicado ao monitoramento de áreas com risco de deslizamentos, seja através da elaboração de técnicas de diagnóstico, desenvolvimento e caracterização de materiais, como também no aprimoramento de elementos sensores cerâmicos e sistemas sensores versáteis, confiáveis e de custo baixo. Esta linha de pesquisa é completamente original, em termos mundiais, no sentido de investigar a potencialidade de utilização de cerâmicas porosas como elementos sensores do conteúdo de água no solo para serem aplicados, inicialmente, na irrigação e hidráulica agrícola e nas drenagens urbanas e rurais. Além da originalidade do projeto, optou-se pela utilização de matérias primas brasileira para a produção destes elementos sensores cerâmicos, resultando em uma pesquisa e desenvolvimento totalmente nacionais. Atualmente, o projeto apresenta condições de desenvolvimento de elementos sensores para aplicações em solos com diferentes características químicas e físicas. Nesta etapa do projeto, compreendido entre fevereiro e junho de 2011, foram investigadas as influências das características físicas de amostras de solos deformadas e indeformadas, previamente caracterizadas, na capacidade de absorção/adsorção de água em sensores cerâmicos porosos, desenvolvidos no Laboratório de Tecnologias Ambientais do LAS-INPE. Os elementos sensores cerâmicos, selecionados para esse estudo, foram confeccionados a partir de pós precursores, comerciais, de ZrO_2 e TiO_2 , sinterizados em diferentes temperaturas. Em laboratório, as variações elétricas de capacitância/impedância desses elementos sensores cerâmicos, através de uma Ponte RLC (PHILIPS – PM 6304), foram obtidas em função da variação do conteúdo de água nas amostras de solo. Essa situação se assemelha a um período chuvoso, ocorrido em uma área de risco, onde há o encharcamento do solo e, conseqüentemente, o deslizamento do mesmo. As amostras de solo foram coletadas no Km 32 da Rodovia Floriano Rodrigues Pinheiro (SP-123), localizado na região serrana do Estado de São Paulo, próximo ao município de Santo Antônio do Pinhal, em maio de 2010.

¹Aluna de Engenharia Industrial Mecânica, ETEP. **E-mail: daniellerh@uol.com.br**

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

³Pós-doutorando do Laboratório Associado de Sensores e Materiais. **E-mail: rodmatos@las.inpe.br**

DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA E FERRAMENTAS PARA APLICAÇÕES DE CITIZEN SCIENCE

Danilo Clemente Briante¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar² (CTE/LACINPE, Orientador)
Luciano Godoy Fagundes³ (Colaborador, INPE)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010 tem como objetivo elaborar uma revista digital para dispositivos móveis como prova de conceito de técnicas de *citizen science* e *outreach*. A revista serviria para divulgar notícias, trabalhos e atividades realizadas no INPE entre a comunidade, despertando assim o maior interesse pela instituição. A princípio foram realizados treinamentos para que os alunos pudessem receber uma introdução a linguagem Objective-C, linguagem esta utilizada para desenvolver aplicativos para iPhone. Para demonstrar a viabilidade de usar técnicas de *citizen science* foi definido um protótipo de jogo iterativo chamado “pinte a floresta”, onde voluntários poderiam fazer tarefas simples de interpretação de imagens digitais, possibilitando assim à população participar de projetos científicos sem a necessidade de um treinamento específico. Outra técnica aplicada foi o conceito de *outreach*, o qual baseia-se em divulgar informações para tal, foi criado um servidor TomCat4, onde aplicamos o conceito de Web Crawler5 varrendo o site do INPE6 em busca de notícias cadastradas recentemente, essas são inseridas no banco de dados (o banco de dados utilizado foi o HSQLDB7). O envio de notícias para a aplicação é dado através da troca de informações do servidor com a aplicação, quando realizada essa chamada o servidor carrega todas as informações mais recentes no banco de dados e realiza um parser codificando através do conceito de XML8 as notícias e enviando-as para a aplicação via Internet, onde lá elas serão organizadas e exibidas ao usuário.

¹ Aluno do curso de Ciências da Computação - **E-mail: danilo.clemente@unifesp.br**

² Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada

Email: vijay@lac.inpe.br

³ Doutorando em Computação Aplicada - **E-mail: luciano_fagundes@yahoo.com**

CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS E MORFOLÓGICAS 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/INPE/CNPq)

Maurício Ribeiro Baldan² (CTE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em 2008 apresenta um estudo e os mecanismos de formação do Silício Poroso (PS). Amostras de PS foram obtidas por meio de um processo de anodização eletroquímica sobre uma lamina de Si tipo-n dopada com fósforo. Este processo eletroquímico foi realizado em solução HF-acetonitrila variando-se a densidade de corrente, tempo e concentração da solução. Análises realizadas por Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV, mostrou uma grande variedade de geometria de poros, assim como a sua distribuição homogênea ao longo da lamina. Apesar dos resultados experimentais mostrarem ser possível obter estruturas de poro singulares de diâmetro e uniformidade satisfatórias, ficou claro a significativa diferença entre as amostras obtidas e suas respectivas variações de parâmetros. Tais parâmetros foram otimizados a fim de se encontrar a melhor configuração de poro para sua aplicação eletroquímica.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Industrial Mecânica - e-mail: davi.olina@gmail.com

² Pesquisador do LAS - e-mail: baldan@las.inpe.br

PROJETO DE UM NOVO SISTEMA DE TRANSDUÇÃO PARAMÉTRICA PARA O DETECTOR DE ONDAS GRAVITACIONAIS MÁRIO SCHENBERG

Diego Henrique Ferreira Lima¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sérgio Ricardo Furtado² (CEA/DAS/INPE, Orientador)

RESUMO

O primeiro detector brasileiro de Ondas Gravitacionais, denominado MARIO SCHENBERG, está sendo construído no Laboratório de Física do Estado Sólido e Baixas Temperaturas do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (LESBT/IFUSP), como parte do projeto Gráviton - INPE. Este detector é composto por uma massa ressonante de CuAl (6%) com 65 cm de diâmetro e cerca de 1150 kg, que deverá atingir a sensibilidade $h \sim 10^{-23} \text{ Hz}^{-1/2}$ em uma banda passante de 400 Hz, em torno de 3200 Hz (frequência de ressonância da esfera), quando estiver operando a temperaturas da ordem de 0,02 K. O projeto desenvolvido em S. Paulo contempla a instalação de transdutores paramétricos (compostos de cavidades ressonantes supercondutoras de Nióbio) acoplados ao detector e funcionando como ressonadores secundários. No sistema de transdução eletromecânica é inserido um sinal, em frequências de microondas, que será modulado pela oscilação mecânica da esfera. Esta modulação produzirá bandas laterais deslocadas em relação à frequência de ressonância da cavidade. De modo a maximizar o desempenho dos transdutores é necessário que ruídos sísmicos não cheguem à esfera através do cabeamento dos transdutores. Desta forma, a conexão entre os transdutores e as suas respectivas eletrônicas é feita através de pares de antenas microstrips, que devem ter a melhor transmissão possível e menor perda na região da frequência de ressonância da cavidade. Neste trabalho é apresentado um estudo sobre soluções alternativas para a transmissão de sinais em microondas para os transdutores do detector Schenberg, de forma a aumentar o acoplamento do circuito eletrônico e evitar perdas desnecessárias em linha de transmissão também será realizado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Eletrônica - **E-mail:** diego@das.inpe.br

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica - **E-mail:** sergio@das.inpe.br

ESTUDO DA REDUÇÃO ELETROQUÍMICA DE NITRATO E NITRITO EM ELETRODOS DE DIAMANTES DOPADOS COM BORO (DDB) MODIFICADOS COM SISTEMAS BIMETÁLICOS Cu-Pd E Cu-Sn

Diego Henrique de Lima Souza (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq) diegosouza@univap.net

Jorge T. Matsushima (CTE/LAS/INPE, Pesquisador) jtmatsushima@yahoo.com.br

Neidenêi G. Ferreira (CTE/LAS/INPE, Pesquisador) neidenei@las.inpe.br

Maurício R. Baldan (CTE/LAS/INPE, Orientador) baldan@las.inpe.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise comparativa de filmes de diamante dopado com boro micro (BDD) “*as grow*” e modificados eletroquimicamente com sistemas bimetálicos Cu-Pd e Cu-Sn. Tal propósito tem como finalidade obter um material com melhor sensibilidade de análise capaz de aplicar filmes BDD na área eletroanalítica para um controle quantitativo de substâncias orgânicas e inorgânicas potencialmente prejudiciais ao meio ambiente e nocivo à saúde humana. Filmes de BDD foram utilizados para a análise de nitrito e nitrato devido as suas consideráveis propriedades intrínsecas, dentre elas podem ser citadas a sua ampla janela de potencial, baixa corrente capacitiva, fraca adsorção de moléculas e a estabilidade química. Associado a essas propriedades, o aumento da área superficial eletroativa tem sido explorado, objetivando-se um aumento do sinal eletroanalítico, o qual é de grande importância quando se deseja obter um material cada vez mais sensível, isto é, um material que permita analisar apenas pequenos traços da espécie de interesse. Tal estudo é de suma importância, uma vez que, com o grande crescimento da população mundial, vem se desenvolvendo técnicas de se melhorar e aumentar a produção e durabilidade dos alimentos, sendo que uma das maneiras é a utilização de sais de nitrato e nitrito, tanto como fertilizante como conservante em produtos cárneos e queijos. Com isso, tem-se um grande aumento da quantidade nos leitos aquosos, o que torna o seu consumo inviável aos seres humanos, uma vez que, o seu excesso, pode vir a causar sérios riscos aos mesmos devido à formação de compostos carcinogênicos (N-nitrosaminas) ao reagirem com aminas secundárias e terciárias. Por esta razão, dentre as inúmeras metodologias para análise de nitrato e nitrito, a detecção eletroquímica tem sido muito utilizada, uma vez que proporciona uma determinação simples e rápida. Os filmes BDD foram crescidos sobre substratos de silício usando a técnica de deposição química a vapor em um reator de filamento quente, para a análise “*as grown*” e, posteriormente, sofreram a eletrodeposição de Cu-Pd. Filmes modificados com o sistema bimetalico CuPd apresentaram um aumento considerável na sensibilidade eletroanalítica a nitrato quando comparado ao filme BDD *as grown*. O próximo passo é avaliar o sistema BDD/CuPd e BDD/CuSn para o eletrooxidação de nitrito e também a eletroredução de nitrato.

APLICAÇÃO DE ALGORITMO COMPUTACIONAL PARA CORREÇÕES DE RUÍDOS ELETROMAGNÉTICOS EM DADOS DE SÉRIES TEMPORAIS CONTÍNUAS DOS CAMPOS MAGNÉTICOS E TELÚRICOS COLETADOS NO BRASIL

Edgar Bueno dos Santos¹ (IF/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ícaro Vitorello² (CEA/DGE/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010 tem como objetivo melhorar os resultados do tensor de impedância, especialmente na faixa de frequência mais afetada pela rede elétrica (60 Hz), como na região da banda morta (1 Hz), e na banda morta de alta frequência (~10 kHz). A obtenção do tensor de impedância a partir das séries temporais dos campos elétricos e magnéticos horizontais torna-se difícil tanto pelos ruídos antropogênicos, fortes em alta frequência, como pelo sinal natural, fraco em baixas frequências. Os programas de análise robusta procuram minimizar esses problemas selecionando os dados com a melhor relação sinal/ruído excluindo assim os dados contaminados com ruídos. Normalmente, essa seleção é feita de modo automático, mas o melhor resultado depende da escolha cuidadosa de uma série de parâmetros, tais como o tamanho e o tipo de janelamento usado tanto no cálculo dos coeficientes da transformada de Fourier como na suavização do espectro, as frequências alvos e o uso de decimação. Assim é necessário realizar o processamento dos dados com diversas combinações diferentes dos parâmetros para que se possa identificar com quais combinações obtêm-se uma minimização dos ruídos eletromagnéticos, além de testar o programa de análise robusta disponível verificando o sefeitos de sinal fracos em dados de baixa frequência. Na continuação desse projeto de Iniciação Científica será feito o processamento e a análise dos dados visando a sua interpretação geológica, e a participação em campanhas de coletas de dados a fim de se observar as dificuldades enfrentadas na utilização do método magnetotelúrico.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Física – **E-mail: edgar.bueno.santos@usp.br**

² Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial – **E-mail: icaro@dge.inpe.br**

ESTUDO SOBRE O MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA SOBRE O BRASIL

Erika Viana Sapucci
(FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq) kikasapucci@globo.com

Simone Marilene Sievert da Costa
(DSA/INPE, Orientadora) simone.sievert@cptec.inpe.br

Marcos Lima Rodrigues
(DSA/CPTEC/INPE, Colaborador) marcos.rodrigues@cptec.inpe.br

RESUMO

Este trabalho teve início em março de 2011, e o seu objetivo é a continuidade do projeto de Iniciação Científica que teve início em novembro de 2010. A exposição excessiva à radiação ultravioleta pode causar sérios problemas na pele e afetar a visão. A taxa de câncer de pele devido à exposição solar cresce em todas as regiões do planeta. Estas taxas ultrapassam a 150.000 casos por ano no Brasil. No intuito de auxiliar a população à exposição solar, a Organização Mundial de Saúde definiu o Índice de Radiação Ultravioleta (IUV), o qual representa a quantidade de radiação solar que incide sobre a superfície terrestre e que tem impacto na saúde humana. Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo fazer um estudo do comportamento da radiação ultravioleta monitoradas via satélite sobre as capitais brasileiras. Adicionalmente, pretende-se avaliar os níveis da radiação ultravioleta para servir de alerta a população, principalmente quando este índice ultrapassar os níveis aceitáveis à saúde. No caso da radiação ultravioleta muito alta e extrema pede-se a população que tomem alguns cuidados para evitar patologias futuras decorrentes da exposição excessiva ao sol, principalmente o câncer de pele e dos olhos. Este estudo analisou o comportamento dos IUVs sem incidência de nuvens para o mês de agosto de 2010. Inicialmente avaliou os IUVs obtidos em cinco capitais do Brasil localizadas em regiões distintas: Porto Alegre (Sul), São Paulo (Sudeste), Campo Grande (Centro-Oeste), Belém (Norte) e Natal (Nordeste). Resultados preliminares do IUV mostram que o índice ultravioleta varia conforme a hora do dia, porém sua intensidade depende da latitude, onde as capitais mais ao norte como Belém e Natal apresentam índice ultravioleta que varia entre nove e dez (IUV muito alto) no horário das 15 horas GMT (aprox. meio dia local). As capitais de São Paulo e Mato Grosso Do Sul para o mesmo dia e horário varia entre seis e sete (alto). E a capital do Rio Grande Do Sul não ultrapassa o índice ultravioleta de quatro (moderado). Os resultados mostram que mesmo no final do inverno (exemplo Agosto), o IUV atinge níveis, em que a OMS sugere cuidados com a saúde. Futuramente pretende-se analisar os dados climatológicos de IUV, durante período de 2005 até 2010. Adicionalmente, pretende-se estudar o IUV sem e com a incidência de nuvens.

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 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 elaborada, com mais gerações de parâmetros iniciais e mais testes na verificação da qualidade de um conjunto de parâmetros, ou seja, fica a critério do usuário a intensidade e a profundidade dessa análise. O *Statistical Racing* consiste em análises estatísticas (usando o 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 serão analisados 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 ideia base. Os resultados do *Statistical Racing* foram bem satisfatórios. Ficou evidente que mesmo que não se tenha nem uma base dos parâmetros a serem usados, o programa encontra um conjunto de parâmetros que consegue achar bons resultados. Além disso, é possível fazer uma análise mais aprofundada, tanto quanto se queira, e quanto mais aprofundada essa análise melhores são os resultados. Isso o torna uma ferramenta de grande ajuda quando se trata de ajustar parâmetros ou encontrar valores de parâmetros promissores, nos quais valeria a pena investir mais tempo.

ESTUDO DA TEMPERATURA MENSAL SOBRE O BRASIL EMPREGANDO A TÉCNICA DOS QUANTIS

Fernanda Rafaela Mota Fernandes¹ (FATEC Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Caio Augusto dos Santos Coelho² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2011 tem como objetivo o estudo das variações de temperatura do ar sobre o Brasil possibilitando a definição de padrões espaciais associados a regiões com excesso ou déficit de calor. Este estudo emprega a técnica dos quantis para a classificação da temperatura média mensal sobre o Brasil em três categorias (abaixo do normal, normal e acima do normal). Esta técnica consiste na ordenação da série de dados históricos de temperatura em ordem crescente, para em seguida identificar os valores de temperatura que delimitam as categorias. Para a visualização dos resultados serão construídos mapas do Brasil para cada mês do ano, onde as regiões classificadas na categoria abaixo do normal serão indicadas em azul, as regiões classificadas na categoria acima do normal serão indicadas em vermelho e as regiões classificadas na categoria normal serão indicadas em branco. Essa classificação permitirá o mapeamento histórico das regiões do Brasil sob influência de adversidades climáticas associadas a períodos quentes, frios ou em condições próximas ao padrão considerado como normal dentro da variabilidade natural do clima. Os resultados finais esperados são a classificação dos dados históricos mensais de temperatura máxima e mínima mensal em três categorias (abaixo do normal, normal e acima do normal).

¹ Aluna do Curso de Tecnologia em Informática – **E-mail:fernanda.fernandes@cptec.inpe.br**

² Pesquisador da Divisão de Tempo e Clima - **E-mail:caio.coelho@cptec.inpe.br**

MODELAGEM DA TRANSFERÊNCIA SOLO-VEGETAÇÃO-ATMOSFERA EM MICRO BACIAS DE FLORESTA INTACTA E COM DIFERENTES NÍVEIS DE DISTÚRBIOS NA AMAZÔNIA CENTRAL

Francisco Jaime Oliveira Ferreira da Silva¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)

Javier Tomasella² (CCST/INPE, Orientador)

Rita de Cássia Silva Von Randow³ (CCST/INPE, Colaboradora)

RESUMO

Sendo Amazônia uma das principais fontes de calor e precipitação na América do Sul, entender o ciclo hidrológico da bacia qual o impacto causado pelo desflorestamento é de enorme relevância científica. Com isso, o objetivo deste trabalho é a modelagem do ciclo hidrológico numa micro bacia de floresta intacta e outra que parcialmente se regenerou entendendo a função da região sobre o balanço hídrico. O modelo utilizado foi o SWAPS que por sua vez simula a transferência de água e energia entre as camadas de solo, a vegetação e a camada superficial usando para isso estações ou dados meteorológicos. Para a entrada dos dados, fez-se necessário a coleta dos dados meteorológicos da PCD (Plataforma de Coleta de Dados) *Colosso*, referente à floresta secundária e preparados para o *input* do modelo, entretanto foram feitas alterações nos dados, de modo a torná-los coerentes aos padrões usuais. Para o processamento do modelo foi necessário analisar e realizar modificações nos arquivos *source*, pois estavam projetados para uma versão antiga, gerando discrepâncias de parâmetros principalmente nos arquivos de verificação dos dados. O uso de ferramentas computacionais específicas para análise dos resultados, evidenciou variação nos valores de evapotranspiração nos diferentes tipos de vegetação. Na sequência do desenvolvimento desse trabalho de iniciação científica ficam definidas as seguintes atividades: organização de dados recentes para *input* do modelo, análise e comparação dos resultados para cada tipo de vegetação e simulação dos impactos da floresta secundária no ciclo hidrológico.

¹ Aluno do curso de Tecnologia em Informática: Banco de Dados – **E-mail: francisco.ferreira@inpe.br**

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

³ Pesquisadora do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – **E-mail: rita.vonrandow@inpe.br**

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

Gabriel Borderes Motta¹ (FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

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

Maria Cecília Zanardi³ (DMA/FEG/UNESP, Coorientadora)

José Ezequiel Chiaradia⁴ (FEG/UNESP, Colaborador)

RESUMO

O sucesso de missões espaciais envolvendo satélites depende da precisão da posição e orientação destes, com relação a um sistema de referencia fixo na Terra. A posição e orientação do satélite no espaço são descritas pelas equações do movimento translacional e rotacional do satélite e dependem de forças e torques ambientais oriundas do meio onde o satélite orbita. Neste trabalho considera-se a força aerodinâmica atuando sobre o satélite em movimento. Se o ponto de aplicação desta força não coincide com o centro de massa do satélite, ocorre um torque em torno do centro de massa, denominado torque aerodinâmico. Neste trabalho um modelo matemático é apresentado para este torque, utilizando o modelo TD88 para descrever a densidade atmosférica. O objetivo deste trabalho é analisar o movimento rotacional do satélite estabilizado por rotação sob a influência deste torque aerodinâmico. Uma solução analítica é apresentada para as equações do movimento rotacional do satélite, considerando os componentes médios do torque aerodinâmico. Esta solução é válida para um período orbital e os parâmetros envolvidos devem ser atualizados com os valores propagados a cada período orbital. A solução mostra que o torque aerodinâmico contribui para a precessão e deriva do eixo de rotação e para uma pequena variação periódica na velocidade de rotação. Aplicações foram realizadas com os dados dos dois Satélites Brasileiros de Coleta de Dados SCD1 e SCD2, de modo a validar a solução analítica determinada pela teoria proposta. Na abordagem numérica realizada os dados de atitude são atualizados a cada período orbital pelos valores propagados, assim como a longitude do nodo ascendente e argumento do perigeu são atualizados considerando a influência linear do achatamento da Terra. Considerou-se também que o ponto de aplicação da força aerodinâmica alinhava-se com o eixo de rotação do satélite, de modo que a velocidade de rotação não foi afetada diretamente pelo torque aerodinâmico. Os resultados são apresentados em termos do erro de apontamento (desvio angular entre o eixo real de rotação e eixo propagado pela teoria) e do ângulo de aspecto solar (ângulo entre o eixo de rotação e a direção Sol-satélite). Pelos resultados obtidos observa-se que a precisão requerida pelo INPE é obtida por um intervalo de no máximo 3 dias para ambos os satélites. Saliente-se que a magnitude deste torque é muito pequena para a altitude que se encontra os satélites SCD1 e SCD2, e por este motivo a teoria apresentada não acompanha o movimento real do satélite por um período maior de tempo.

¹Aluno do Curso de Bacharelado em Física – E-mail: gabriel_borderes@yahoo.com.br

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

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

⁴Graduado do Curso de Licenciatura em Matemática – E-mail: joseezequielchiaradia@hotmail.com

SIMULADOR DE RADIÂNCIAS DE CANAIS DE SATÉLITES NO MCGA DO CPTEC

Gabriel Silva Dias¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/INPE)
Júlio César Santos Chagas² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, tem como objetivo a construção de um sistema para simular radiâncias de canais de satélites a partir de previsões do modelo de circulação geral da atmosfera (MCGA) do CPTEC/INPE. O trabalho foi previsto para ser concluído em dois anos e este relatório se refere ao trabalho do primeiro ano. Inicialmente foram realizados estudos teóricos sobre propagação de radiação na atmosfera e aplicações em sensoriamento remoto e modelagem atmosférica e treinamento básico na linguagem de programação FORTRAN. Com o uso dessa linguagem, iniciou-se um trabalho específico de desenvolvimento de um modelo off-line (para uma coluna atmosférica) para rodar as atuais rotinas de parametrização da radiação atmosférica do modelo global do CPTEC. Para testar esse modelo parametrizado foram utilizados os dados do projeto CIRC (Continual Intercomparison of Radiation Codes), que são perfis de variáveis atmosféricas observadas e fluxos radiativos calculados com modelos linha-a-linha sofisticados. Como parte do treinamento no uso do software gráfico Gnuplot, foram confeccionadas figuras de perfis verticais de variáveis atmosféricas para alguns casos do CIRC. O modelo off-line já está funcionando para os casos de céu claro e alguns resultados já foram obtidos, como gráficos de perfis verticais de taxa de aquecimento e fluxos de radiação no topo da atmosfera e na superfície. No momento estão sendo feitos desenvolvimentos e testes para que o modelo funcione para os casos com nuvens. As próximas etapas do trabalho envolverão o uso do modelo coluna para gerar radiâncias e a inclusão desse modelo coluna no modelo global do CPTEC para simular o campo de radiâncias observadas por um canal de um satélite. Essa tecnologia poderá futuramente ser estendida para outros canais de outros satélites.

¹ Aluno do curso de Engenharia de Materiais – **E-mail: gabriel.dias@cptec.inpe.br**

² Pesquisador da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais – **E-mail: julio.chagas@cptec.inpe.br**

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA EM DIFERENTES BIOMAS BRASILEIROS

Gabriel Vieira Souza Moreira¹ (FATEC Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Celso Von Randow² (CCST-INPE, Orientador)

RESUMO

A eficiência do uso da água (water-use efficiency, WUE) traduz-se na razão entre a assimilação de carbono e a perda de água por transpiração de espécies vegetais (sendo um parâmetro que pode ser utilizado também para ecossistemas terrestres). Este conceito serve como uma importante medida de avaliação do uso da água pelas plantas e da resiliência dos tipos funcionais de plantas às variações na disponibilidade de água. Neste trabalho iniciado em janeiro de 2011, duas atividades principais são apresentadas: inicialmente dados medidos de assimilação de carbono (fluxos de carbono) e de evapotranspiração foram trabalhados para validar simulações com um modelo da biosfera terrestre (IBIS). Posteriormente, o modelo foi rodado para o período de 2007 a 2010, complementando um conjunto de dados já existente de 10 anos medidos na Amazônia. A primeira atividade teve como objetivo a preparação dos dados, com a criação de um Script em linguagem de programação Fortran 77, usando métodos de gap-filling, para o preenchimento de dados de fluxo de carbono, que são utilizados como dados de entrada no modelo computacional IBIS. Posteriormente o modelo foi rodado para simular a produção líquida e evapotranspiração, e através da razão entre GPP e ET, foi calculada a WUE. Os resultados mostram que o modelo simula uma diminuição da WUE, na época seca (agosto a outubro) e são comparáveis com os dados simulados nos anos anteriores.

¹ Aluno do curso de Tecnologia da Informação – E-mail: gabriel.vs.moreira@gmail.com

² Pesquisador do CCST/INPE – E-mail: celso.vonrandow@inpe.br

ESTUDO DE MANOBRAS PRÓXIMAS POR UM CORPO CELESTE

Gabriela Martins Cruz¹ (FATEC, bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge K. S. Formiga² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em Fevereiro de 2011, tem como objetivo determinar manobras assistidas por gravidade (ou manobras de swing-by) em que um veículo espacial faz uma passagem próxima a um corpo celeste para ganhar ou perder energia, velocidade e momento angular. A manobra de swing-by é a parte da mecânica celeste que teve os estudos iniciados cerca de 150 anos atrás, com o problema de dois corpos em órbitas keplerianas, onde o veículo espacial se move em torno de um corpo celeste. A consideração inicial para construção do modelo numérico consiste na mudança de trajetória que um veículo espacial de massa infinitesimal (M_3) executa quando passa próximo a um corpo de massa M_2 ($M_2 \gg M_3$) que orbita um corpo de maior massa M_1 ($M_1 > M_2$). O objetivo deste trabalho é investigar numericamente as possíveis manobras orbitais, variação de energia e dos elementos keplerianos de uma nova órbita após a realização de múltiplos swing-by para diversas distâncias de aproximação entre o corpo de massa infinitesimal e os corpos secundários onde serão realizadas as manobras.

¹ Aluna do Curso de Mecânica e manutenção em sistemas aeronáuticos **E-mail: gabrielamartinscruz@hotmail.com**

² Pesquisador em estágio de pós-doutorado. **E-mail: jkennety@yahoo.com.br**

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 faz um estudo sobre o programa *Debris Risk Assessment and Mitigation Analysis* (DRAMA), desenvolvido pela *European Space Agency* que é um pacote de software 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 manobras preventivas para evitar colisões, fluxos de colisão e estatísticas de risco, manobras de eliminação de detritos desorientados, reentrada de detritos e 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. A proposta do DRAMA é de possibilitar aos programas espaciais efetuarem suas missões dentro das condições e recomendações do Código de Conduta Europeu.

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

IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE LIGAS TI-SI-B

Guilherme de Oliveira (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPQ, guilherme@etep.edu.br)
Samantha de Fátima Magalhães Mariano (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPQ,
samantha@etep.edu.br)
Bruno Bacci Fernandes (LAP/INPE, Orientador, brunobacci@yahoo.com.br)
Mário Ueda (LAP/INPE, Colaborador, ueda@plasma.inpe.br)
Maxson Souza Vieira (LAP/INPE, Colaborador, maxson.vieira@plasma.inpe.br)
Rogério de Moraes Oliveira (LAP/INPE, Colaborador, rogerio@plasma.inpe.br)
Alfeu Saraiva Ramos (UNESP, Colaborador, alfeu_ramos@hotmail.com)

RESUMO

As ligas de titânio têm despertado grande interesse tecnológico já que possuem boas propriedades mecânicas e excelente resistência à corrosão. No entanto, estes materiais apresentam baixo desempenho tribológico em aplicações que exigem alta resistência ao desgaste. Este trabalho propõe a melhoria de algumas propriedades tribológicas de ligas de Ti-Si-B a partir do tratamento superficial via implantação iônica por imersão em plasma de alta temperatura (800°C). As ligas de diferentes composições foram obtidas através de técnicas de metalurgia do pó: moagem de alta energia, compactação e prensagem a quente. Foram adotados procedimentos convencionais de metalografia, como embutimento, lixamento e polimento. As superfícies das amostras foram caracterizadas usando Microscopia Eletrônica de Varredura, Espectroscopia por Energia Dispersiva, Difração de Raios-X e Microscopia de Força Atômica. Em seguida, foram realizados ensaios de desgaste do tipo *pin-on-disk* para avaliar o coeficiente de atrito e os mecanismos de desgaste em cada amostra. Os resultados apontam uma redução significativa do coeficiente de atrito em amostras não-tratadas para valores de rugosidade inferiores a 20 nm. Com o tratamento das superfícies por imersão em plasma, também foi possível reduzir o coeficiente de atrito e a taxa de desgaste em todas as amostras.

AVALIAÇÃO DAS PARAMETRIZAÇÕES DE COMPORTAMENTO E EFEITO DE FOGO DO MODELO BRASILEIRO DO SISTEMA CLIMÁTICO GLOBAL PARA A FLORESTA AMAZÔNICA E BIOMA CERRADO

Guilherme Cordeiro Skurczenski¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Ferreira Cardoso² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar a dinâmica do fogo de acordo com o trabalho “Fire as an interactive component of dynamic vegetation models”, de Arora e Boer (2005). Para serem realizadas as análises, foram utilizados os dados Global Fire Emissions Database (GFED), com informações mensais sobre e emissões de carbono e área queimada, na resolução espacial de 0,5° de latitude e longitude. O primeiro passo foi realizar a conversão dos dados do GFED para o formato binário, adequado ao software Grid Analysis and Display System (GrADS), disponível para a análise dos dados. Para isso foi desenvolvido um programa em linguagem C para a conversão desses dados e assim foram gerados os mapas com observações de área queimada e emissões de carbono. Após os mapas gerados, os dados foram analisados com base na metodologia para modelagem computacional do fogo na vegetação descrita em Arora e Boer (2005). Neste método, a área queimada de uma determinada região é estimada de acordo principalmente com variáveis de velocidade do vento e umidade do solo. Para isso foram então selecionados dados provenientes do National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), dos EUA. Estes dados foram então alinhados as informações sobre emissões e área queimada, e agregados em climatologias mensais para sintetizar os cálculos e análises. Os valores obtidos com a aplicação das equações descritas em Arora e Boer (2005) são em geral consistentes com outros estudos que descrevem a dinâmica do fogo na região de estudo, mostrando maior área queimada em regiões com condições de maior inflamabilidade. De forma geral, os resultados obtidos neste trabalho são de grande importância para o desenvolvimento e testes de novas parametrizações para o comportamento e os efeitos do fogo na vegetação a serem implementadas no Modelo Brasileiro do Sistema Climático Global, principalmente através da criação de bancos de dados com variáveis importantes para o desenvolvimento e teste destas novas equações.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Civil – **E-mail: guilherme.skurczenski@inpe.br**

² Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – **E-mail: manoel.cardoso@inpe.br**

UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DE OTIMIZAÇÃO METAHEURÍSTICOS PARA CORREÇÃO DE PRECIPITAÇÃO SIMULADA PELO MODELO REGIONAL BRAMS

Homailson Lopes Passos¹ (CPTEC/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ariane Frassoni dos Santos de Mattos² (CPTEC/INPE, Orientadora)
Saulo R. Freitas³ (CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

Métodos de parametrização de convecção *cumulus* são utilizados em modelos numéricos de tempo e clima com resolução horizontal de 10 km ou mais para representar as nuvens e sua interação com o ambiente de grande escala. Entretanto, a estimativa dos efeitos físicos da convecção *cumulus* em uma escala resolvida pelos modelos ainda é um problema em meteorologia. Em vista disso, produtos de precipitação de modelos numéricos geralmente possuem deficiência, necessitando muitas vezes de correções de erros sistemáticos. No presente trabalho, a metodologia de problemas inversos foi utilizada como um problema de otimização, com o objetivo de corrigir os campos de chuva simulados pelo modelo regional *Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modelling System* (BRAMS) para a América do Sul para o mês de dezembro de 2004. O esquema de parametrização *cumulus* do modelo BRAMS é um *ensemble* de cinco fechamentos, denominado de parametrização convectiva de Grell e Dévényi. O problema inverso consistiu da geração de um conjunto de pesos para ponderar os membros do *ensemble*, problema este conhecido como problema inverso de estimação de parâmetros. Optou-se pela utilização do *Firefly Algorithm*, uma metodologia bioinspirada no comportamento dos vaga-lumes. Para determinar a melhor combinação entre os fechamentos, foi utilizada a diferença quadrática entre os campos simulados pelo modelo BRAMS e dados de precipitação estimados pelo satélite *Tropical Rainfall Measuring Mission*

(TRMM). Esta diferença é dada pelo funcional $J(P) = \sum_{i=1}^W [P_M(W) - P_{TRMM}]^2$, em que $W =$

$\{w_1, w_2, w_3, w_4, w_5\}$ é um vetor de pesos a ser calculado para ponderar uma solução de cinco dimensões, buscando a melhor solução, correspondente ao vaga-lume mais brilhante. Os resultados indicam que o campo reconstruído (combinação entre os pesos associados ao vaga-lume mais brilhante e as simulações do modelo BRAMS) apresenta melhora na distribuição espacial do campo de precipitação em comparação com os resultados obtidos com a média simples entre os membros do *ensemble* de fechamentos, a qual é atualmente utilizada no modelo BRAMS, o que incentiva a utilização de metodologias numéricas para a correção de erros sistemáticos observados nos campos de precipitação do modelo.

¹ Aluno do 5º período de Matemática - Centro Unisal de Lorena – **E-mail:** homailson.lopes@cptec.inpe.br

² Meteorologista do CPTEC/INPE e aluna de doutorado PGMet/INPE – **E-mail:** ariane.frassoni@cptec.inpe.br

³ Pesquisador e chefe da Divisão de Modelagem e Desenvolvimento do CPTEC/INPE – **E-mail:** saulo.freitas@cptec.inpe.br

CÁLCULO ESTRUTURAL DE PLATAFORMAS DE ALTA ALTITUDE

Jéssica Cristine da Costa Siqueira¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Ângelo da Costa Ferreira Neri² (CEA/DAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos para a análise estrutural de um modelo de balão estacionário a ser utilizado no projeto SHARP (Stationary High Altitude Research Platforms) do INPE. Tal estudo foi realizado através do método dos elementos finitos com o software Solidworks. As bases teóricas e metodologia são descritas, onde se justifica a escolha da liga de alumínio 6063-T5 considerado nos cálculos computacionais. O modelo estudado possui 13 metros de comprimento, oito almas (arcos) na posição vertical e três longarinas na horizontal. Foram executadas várias análises estáticas para o critério de Von Mises, de forma a verificarem-se os efeitos de tensões (deformação, deslocamento e tensão de ruptura) sobre a estrutura. Os melhores resultados foram obtidos para a estrutura com diâmetros de 15 mm nas longarinas e de 10 mm nas almas, obtendo-se $9.172,5 \text{ N/m}^2$ para Von Mises, $1,179 \times 10^{-7}$ para a deformação, $1,356 \times 10^2 \text{ mm}$ para o deslocamento e 1,1 para o fator de segurança determinado.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Aeroespacial - **E-mail:** jessicasiqueira89@yahoo.com.br

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica - **E-mail:** neri@das.inpe.br

ESTUDO DA APLICAÇÃO DE RODAS DE REAÇÃO NO SISTEMA DE CONTROLE DE SATÉLITES

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

Antonio Fernando Bertachini² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

Luiz Carlos Gadelha de Souza³ (ETE/DMC/INPE, Coorientador)

RESUMO

Futuras missões espaciais envolverão satélites com Sistemas de Controle de Atitude (SCA) com grande autonomia e grau de apontamento cada vez mais preciso. Como consequência, os procedimentos de desenvolvimento dos algoritmos de controle precisarão ser cada vez mais confiáveis antes de serem embarcados no satélite. Além disso, há na literatura uma variedade de técnicas de controle de atitude, lidando com requisitos de estabilização, identificação e robustez que precisam ser avaliadas experimentalmente a fim de serem empregados nos futuros SCA. A principal importância da investigação experimental é possibilitar a verificação em laboratório dos equipamentos (hardwares) e dos programas de computador (softwares) que serão utilizados no SCA objetivando baratear o projeto deste. Este trabalho apresenta o estudo do Sistema de Controle de Atitude de um satélite em três eixos composto de três rodas de reação e os seus respectivos motores dc de acionamentos. Este estudo é parte de um projeto maior que visa desenvolver um simulador de satélites que permita a verificação experimental de vários aspectos fundamentais da dinâmica de atitude e de diferentes técnicas de controle de atitude. O modelo aqui desenvolvido consiste na equação de movimento de um satélite com três rodas de reação (atuadores) e seus respectivos motores dc, três sensores de deslocamento angular e três sensores de velocidade angular. Neste estudo preliminar, o foco principal foi investigado a influencia dos motores dc no desempenho das rodas de reação em controlar a atitude do satélite.

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

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

³ Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle – E-mail: gadelha@dem.inpe.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 com o objetivo de estudar em longo prazo os ecossistemas costeiros e suas variabilidades. A reflectância marinha pode ser empregada no monitoramento contínuo, global e sinóptico das regiões costeiras contribuindo com a análise das perturbações naturais e antrópicas que ocorrem ao longo do tempo. O presente trabalho teve início em agosto de 2010 de modo a dar continuidade e agregar informação ao projeto em andamento desde fevereiro de 2009. É aqui analisado um período de 50 meses de coleta de dados. O objetivo principal é analisar a variabilidade da cor do oceano pela reflectância marinha na faixa espectral do visível, identificando a contribuição dos constituintes opticamente ativos na região costeira de Ubatuba. Dados *in situ* são utilizados para simular as bandas espectrais dos sensores orbitais e com isso, subsidiar o desenvolvimento de algoritmos empíricos e semi-analíticos regionais de satélite para a plataforma sudeste do Brasil. O conjunto de dados compreende dados bio-ópticos *in situ* analisados no Laboratório de Produção Primária do IOUSP, e espectros de reflectância medidos acima da superfície da água com radiômetro hiperespectral do INPE. Imagens de satélite da cor do oceano também são processadas e analisadas de forma integrada. As reflectâncias de sensoriamento remoto estimadas a partir dos dados radiométricos são correlacionadas com coeficientes de absorção e variáveis meteo-oceanográficas medidas *in situ*. A concentração de clorofila-*a* (CLO) medida fluorimetricamente em laboratório é utilizada como verdade de campo para o desenvolvimento de algoritmos empíricos de satélite. Com a aplicação de métodos estatísticos de agrupamento foi possível identificar cinco formatos básicos de espectros de reflectância de sensoriamento remoto na região de estudo. Cada grupo de espectros foi associado a massas de água opticamente diferenciáveis em função de condições meteo-oceanográficas e bio-ópticas distintas. A análise integrada da base de dados sugere que os processos ambientais dominantes dependem da intensidade e direção do vento, do aporte continental de material dissolvido e particulado que juntos alteram a atenuação vertical da luz na coluna d'água. Os algoritmos empíricos para a estimativa da CLO apresentaram uma correlação linear entre 53,5% e 63,2,8% com medidas *in situ*. O algoritmo com melhor desempenho foi o OC3 aplicado às bandas simuladas do sensor MERIS em suas versões mais atuais. Foi possível comparar a versão 6 com a anterior e concluir que os algoritmos atuais apresentam melhor performance para a estimativa da CLO. O aumento no número amostral de dados confere robustez às interpretações e resultados obtidos e o entendimento sobre as interações dos processos oceanográficos com as reflectâncias marinhas observadas.

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

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

AVALIAÇÃO DE DADOS DE PRECIPITAÇÃO SOBRE A AMÉRICA DO SUL E VALIDAÇÃO DE SIMULAÇÕES NUMÉRICAS OBTIDAS COM O MODELO REGIONAL BRAMS

Josiane da Silva¹ (Fatec Prof. Waldomiro May, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ariane Frassoni dos Santos de Mattos² (CPTEC/INPE, Orientadora)
Saulo Ribeiro de Freitas³ (CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O conhecimento da distribuição espacial e temporal da precipitação, bem como da qualidade de diferentes conjuntos de dados disponíveis são extremamente necessários para a validação de modelos de previsão numérica de tempo e clima. Este trabalho tem como objetivo avaliar os dados de precipitação disponíveis no banco de dados do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE), do *Global Precipitation Climatology Project* (GPCP), da *National Agency of Atmospheric Administration* (NASA) e do conjunto de dados de precipitação estimada pelo satélite *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM), também da NASA. Além disso, também é realizada a avaliação de campos de chuva simulados pelo modelo regional *Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modelling System* (BRAMS), buscando identificar possíveis erros sistemáticos no modelo, com o intuito de fornecer subsídios para os modeladores solucionarem possíveis problemas com as parametrizações de precipitação. A área de estudo é a América do Sul e o período de dados utilizado é dezembro de 2004. Para realizar a comparação dos dados, utilizaram-se tabelas de contingência e o índice estatístico *Thread Score*, e para avaliar o desempenho do modelo, utilizam-se metodologias estatísticas como Erro Quadrático Médio, viés e *Skill Score*. Espera-se contribuir para a avaliação e melhoria das previsões de precipitação sobre a América do Sul, obtidas com o modelo BRAMS, e também disponibilizar uma análise de diversos conjuntos de dados de precipitação para serem utilizados como parâmetro de comparação com as simulações numéricas em outros estudos.

¹Aluna do 6º período do Curso de Tecnologia em Informática - **E-mail:** josiane.silva@cptec.inpe.br

²Meteorologista do CPTEC/INPE e aluna de doutorado da PGMet/INPE - **E-mail:** ariane.frassoni@cptec.inpe.br

³Chefe da Divisão de Modelagem e Desenvolvimento- **E-mail:** saulo.freitas@cptec.inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE ISOPRENO (C₅H₈) NA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Kelly Ribeiro¹ (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Plínio Carlos Alvalá² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Objetivo principal deste trabalho é caracterizar (identificar e quantificar) compostos orgânicos voláteis encontrados na atmosfera de São José dos Campos, e, quantificar principalmente o isopreno (C₅H₈). O experimento foi realizado no INPE São José dos Campos (45° 51'31" e 23°12'27") no período de setembro de 2010 a janeiro de 2011, totalizando 23 campanhas realizadas a campo. Para determinação da concentração de VOC's foi utilizado tubos adsorventes (denuders) de aço inoxidável. Para esta pesquisa foi utilizado tubos "Air Toxics", pois apresentam enchimento de carbono grafitizado, específico para adsorção de hidrocarbonetos relacionados com a produção de ozônio. O ar circundante é amostrado utilizando-se uma bomba de ar portátil (PAS- 500 Personal Air Sampler da Supelco) movida à bateria, acoplada ao tubo de adsorção (denuders). O tempo de coleta durante o experimento varia de 1 a 2 horas de coleta de acordo com as recomendações da EPA TO17. Para a análise das amostras coletadas é empregada a técnica de cromatografia gasosa, entretanto antes da análise efetiva, as amostras são pré-concentradas pelo método de dessorção térmica. O sistema é composto de um dessorvedor térmico (Modelo TurboMatrix ATD150 da PerkinElmer) acoplado a um cromatógrafo Shimadzu CG14A, equipado com um detector de ionização de chama (FID). Nos resultados das análises foram observadas predominantemente gases voláteis como isopentano, 1-penteno, 3-metil-pentano, e 2,3-dimetil-butano, isopreno e butano, normalmente encontrados no ambiente urbano. Verificou-se que gases como isopreno, butano e isopentano foram os VOC's encontrados em maiores concentrações na maioria dos estudos realizados, estando os mesmos entre os mais emitidos pelos veículos e pela queima de óleo cru em refinarias de petróleo. Durante as análises foi identificado altas concentrações principalmente nos dias 06 e 08 de outubro relacionadas a dias com elevada umidade relativa do ar e alta temperatura. Nos dias 20 de outubro e 8 de novembro as concentrações apresentaram-se inferiores, uma vez que na semana da coleta apresentou elevados níveis pluviométricos. As concentrações do butano foram as maiores variando de 0,27 ug/m³ até 4,78 ug/m³ apresentando uma média de 1,48 ug/m³, seguindo do isopreno variando de 0,27 a 4,78 ug/m³, isopentano 0,25 a 8,16 ug/m³, 3-metil-pentano 0,12 a 3,88 ug/m³, 2,3-dimetil-butano 0,33 a 0,51 ug/m³, 2-metil-butano 0,25 a 4,33 ug/m³ e 1-penteno 0,17 a 0,57 ug/m³. As variações observadas nas concentrações podem estar associadas a características locais das fontes de emissão como horários de coleta, fatores sazonais e meteorológicos.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - E-mail: kelly_ribeiro6@hotmail.com

² Pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre- INPE - E-mail: plinio@dge.inpe.br

CONTRIBUIÇÕES PARA O ESTUDO DE LONGO PRAZO DA BAIXA IONOSFERA EQUATORIAL UTILIZANDO DADOS DE RADARES

Laís Maria Guizelli¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Clezio Marcos Denardini² (CEA/DAE/INPE, Orientador)
Laysa Cristina Araújo Resende³ (CEA/DAE/INPE, Doutoranda)
Juliano Moro⁴ (CEA/DAE/INPE, Doutorando)

RESUMO

Nosso estudo está concentrado na região E da ionosfera equatorial, onde é formado o eletrojato equatorial. Este último é uma intensa corrente elétrica centrada em torno do equador magnético e que é povoado por um amplo espectro de irregularidades de plasma, as quais tem comprimento de onda com ordens quilométricas até ordem de metros. Os dados utilizados para o desenvolvimento deste trabalho foram adquiridos pelo radar instalado no Rádio Observatório de Jicamarca (ROJ), em Lima-Peru. Este radar opera em 50 MHz, o qual detecta irregularidades de plasma de curta escala de comprimento (3 metros) numa faixa de altura que se estende de ~90 km até ~130 km da ionosfera equatorial. A análise espectral dos ecos recebidos pelo radar mostra dois tipos de irregularidades de plasma: tipo 1 (explicado pela teoria de instabilidade de dois feixes modificada) e tipo 2 (explicado pela teoria de deriva de gradiente). O espectro relacionado às irregularidades do tipo 1 é estreito, com seu centro de distribuição sobre a velocidade correspondente à velocidade íon-acústica (~ 360 m/s). O espectro relacionado às irregularidades tipo 2 possui largura maior e seu centro de distribuição sobre uma velocidade inferior à velocidade íon-acústica. Neste estudo utilizamos dados coletados dos anos de 2007 e 2008 para realizar duas estatísticas: uma sazonal e outra com relação ao índice de atividade magnética. Para realização deste estudo, desenvolvemos rotinas em *Interactive Data Language* (IDL).

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

⁴ Aluno do Curso de Mestrado, INPE. **E-mail: julianopmoro@gmail.com**

IMPLANTAÇÃO DE MÉTODOS DE CALIBRAÇÃO DE MICROFONES ACÚSTICOS

Leandro Lessa Cândido Nascimento ¹ (UNIP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ricardo Suterio, Dr.Eng ² (INPE/LIT, Orientador)

RESUMO

Este projeto foi iniciado em agosto de 2010 tendo como objetivo implantar um método de calibração de microfones no Laboratório de Integração e Testes (LIT). O LIT tem como sua principal atividade a integração e testes de satélites artificiais. Os satélites são testados em condições bem parecidas de vibração, pressão e temperatura, com as condições de lançamento e de órbita em que vão atuar. Um desses testes é o teste acústico, realizado em uma câmara para medir o nível de ruídos causado pela vibração sonora. Desta forma surgiu a necessidade de implantar um sistema para calibrar os diversos microfones que são utilizados nos referidos testes. Um sistema de calibração de microfones foi especificado e adquirido. Basicamente, consiste de um microcomputador, uma câmara que contém um pré-amplificador, um atuador eletrostático e também um *pistonfone*, utilizado para fazer a comparação da sensibilidade de um microfone padrão e um microfone de trabalho. Os dados adquiridos nas medições são enviados para um software, onde os resultados são tratados e armazenados, com possibilidade de se gerar o certificado da calibração pré-configurado. As etapas do trabalho concluídas são descritas a seguir: (1) inicialmente foi elaborada toda a especificação técnica e aquisição do Sistema de Calibração, (2) foi realizado o estudo dos fenômenos elétricos e mecânicos envolvidos, características do microfone padrão de Laboratório, o estudo de documentos referentes ao assunto, instalação, configuração do sistema no Laboratório respeitando as condições especificadas pelo fabricante e pela norma que regula a atividade, além de treinamentos específicos para se conhecer toda a estrutura e a organização do Laboratório. Os próximos passos são os seguintes: (3) treinamento da técnica de calibração de microfones e calibradores acústicos e realização do trabalho de pesquisa, desenvolvimento da técnica de calibração, análise e apresentação de resultados, (4) elaboração de toda a documentação necessária para operação e configuração da técnica de medição, procedimento e cálculo de incertezas de calibração.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UNIP - E-mail: leandro.lessa@lit.inpe.br

² Doutor em Engenharia Mecânica, Tecnologista Sênior, INPE - E-mail: suterio@lit.inpe.br

DETERMINAÇÃO DO FLUXO DE METANO EM RESERVATÓRIOS DE HIDROELÉTRICA

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

RESUMO

A decomposição de matéria orgânica libera o metano (CH₄), composto com destacado papel na regulação da temperatura do planeta. Este trabalho apresenta resultados preliminares da emissão deste gás na região aonde será instalada a usina hidrelétrica de Santo Antônio, em Rondônia, projeto fomentado pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Duas campanhas foram realizadas como ensaio preliminar do método empregado no projeto: uma em lagoa natural, utilizada para o abastecimento do INPE de Cachoeira Paulista, e outra na Lagoa Rodrigo de Freitas, no Rio de Janeiro, que é uma lagoa costeira que sofre interferências antrópicas. Em todos os lugares foram efetuadas coletas em diferentes pontos das lagoas, na jusante e montante do rio Madeira/RO. As amostras foram analisadas em laboratório por meio de análise cromatográfica. Nas lagoas as medidas de emissão de metano para a atmosfera apresentaram fluxos médios próximo de 50 mgCH₄m⁻²d⁻¹, indicando que elas são emissora deste gás com valores próximos entre elas mesmo com suas diferentes características. Já no rio Madeira, os valores dos fluxos obtidos a montante foram altos e tem valores maiores que a jusante. Uma das justificativas é a grande quantidade de sedimentos e uma quantidade pouco comum de material flutuante: galhos de árvores, folhas e mesmo grandes troncos. A deposição contínua de sedimentos carregados pelo rio, misturados a restos vegetais, constituiu uma ótima fonte para a produção de metano. E a turbulência da água também tem um papel importante na emissão de metano dos corpos d'água. Algumas variáveis que podem afetar as emissões de metano, como a pH, temperatura, oxigênio dissolvido foram medidas.

INVESTIGAÇÃO DE EXPLOSÕES NO QUASAR 3C273

Lia Camargo Corazza¹ (CRAAM/Mackenzie, Bolsista PIBIC/CNPq)

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

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2010, tem como objetivo principal estudar o quasar 3C273 assim como outras radiofontes relevantes para a compreensão deste objeto. O trabalho tratou, a princípio, do estudo das principais características do quasar e posteriormente o objeto foi observado no ROI (Rádio Telescópio do Itapetinga), na frequência de 43GHz. O trabalho atual trata da análise dos dados obtidos com a correção de possíveis erros que podem ocorrer devido ao fator de transmissão da redoma e também da absorção de parte da radiação pela atmosfera terrestre. Também foram realizadas análises do espectro do quasar. Os quasares são objetos que podem ser observados em quase toda a faixa do espectro eletromagnético e acredita-se que estas emissões podem ser observadas porque existe um buraco negro central (de aproximadamente 10^9 massas solares) e devido ao seu campo gravitacional, que agrega e acelera matéria em um disco de acreção, torna-se potencial fonte de energia. Um processo que utilizaria esta energia é a emissão sincrotrônica, que acontece quando um elétron espiralando em torno de um campo magnético muda sua direção e aumenta sua velocidade, irradiando ondas eletromagnéticas, responsáveis pelas emissões na faixa de rádio e ótico. Quasares também são fontes de raios-x, ondas eletromagnéticas emitidas quando um fóton e um elétron colidem ocorrendo uma troca de energia e momento angular, onde o fóton perde energia e o elétron ganha. O objeto tem apresentado decréscimo de fluxo de acordo com as observações feitas nos últimos anos e a partir dos estudos e análises destes dados será possível apresentar novas conclusões sobre as variações do quasar 3C273, possibilitando a compreensão de suas principais características e explosões que podem ocorrer em seu interior.

¹Aluna do curso de Física, Mackenzie/CRAAM. E-mail: lia.corazza@gmail.com

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

CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO 2,5 μ m NA ATMOSFERA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP.

Luane Carvalho Guimarães¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rauda Lúcia Mariani² (UFF/CPTEC/INPE, Orientadora).

RESUMO

As partículas inaláveis finas, também conhecidas como material particulado 2,5 μ m (MP2,5), são definidas como a fração do aerossol atmosférico com diâmetro aerodinâmico menor que 2,5 μ m. As principais fontes do MP2,5 são as emissões diretas por processos de combustão e partículas secundárias, formadas na atmosfera a partir da condensação de gases poluentes. O MP2,5, devido ao longo tempo de permanência, de dias a semanas na atmosfera, podem ser transportadas a longas distâncias, interferindo na química e na física da atmosfera em escala local, regional e global. Em termos de proteção à saúde humana, no Brasil ainda não há um padrão de qualidade do ar para o MP2,5, porém a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o valor de 25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, como média máxima diária, para redução significativa de efeitos na saúde derivados de exposições prolongadas ou diárias. O objetivo deste trabalho é avaliar a distribuição temporal das concentrações de MP2,5 no município de São José dos Campos durante um ano. Foi utilizado um amostrador conhecido como Mini-Sampler da Havard, que separa o material suspenso no ar na fração inalável fina, e coleta as amostras em um filtro de polycarbonato com 37 mm de diâmetro e 0,8 μ m de poro, que é pesado antes e após amostragem, determinando-se gravimetricamente, a concentração das referidas partículas. A amostragem do material particulado consiste na exposição de um filtro por um período de 24 horas, sob vazão de 1,8 L/min. Nesse trabalho serão apresentados os dados referentes ao período de 24 de agosto de 2010 a 10 de fevereiro de 2011, coletados em equipamento instalado nas dependências do INPE em São José dos Campos. O valor médio do período foi de $18,9 \pm 12 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, com valor máximo de $79,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ocorrido em 02 de setembro de 2010. A partir dos primeiros registros de pluviosidade, observa-se redução na concentração de MP2,5, porém ainda com algumas ultrapassagens do valor indicado pela OMS. Durante o período amostrado, contabiliza-se 33 dias com valores acima de $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Comparando-se os valores de concentração de MP2,5, obtidos neste trabalho, com os valores de concentração de MP10 medidos na Estação da Cetesb, instalada em outro bairro do Município, observa-se que em 75% dos dias a relação MP2,5/MP10 é menor que 1, indicando uma correspondência razoável entre as duas medições.

¹Aluna do curso de Engenharia Ambiental . lccguima@hotmail.com

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

DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL DA MICRO-BACIA QUIRIRIM – PURUBA, UBATUBA (SP).

Luciana de Oliveira¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
René Antônio Novaes Júnior² (DSR/INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho iniciado em agosto de 2010 consiste no desenvolvimento de um banco de dados utilizando ferramentas de geotecnologia para a geração de mapas temáticos no intuito de se obter informações para a realização de um diagnóstico sócio-ambiental tendo como unidade espacial uma sub-bacia hidrográfica. A sub-bacia hidrográfica Quiririm-Puruba, objeto de estudo, localiza-se dentro do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Picinguaba, município de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo. Constitui-se territorialmente como a segunda maior bacia dentre as trinta e quatro sub-bacias que compõem a UGRH do Litoral Norte. Mesmo estando localizada em significativa área dentro de uma unidade de conservação, restritiva quanto à ocupação e intervenção de seus recursos, uma representativa extensão situa-se fora do parque, na zona definida por seu plano de manejo como zona de amortecimento, área essa sujeita a uma ocupação desordenada, especulação imobiliária, atividade turística desplanejada, zonas de intervenção antrópica, gerando impactos negativos como desmatamento, poluição do solo e água, podendo ocasionar em desequilíbrio do sistema como um todo e progressiva queda da qualidade atualmente identificada, reduzindo a disponibilidade hídrica no município e região. Nesse ínterim essa mesma sub-bacia foi identificada através do projeto “Relatório de Criticidade de Bacias Hidrográficas” financiado pelo FEHIDRO, como a sub-bacia mais preservada atualmente do município, configurando-se desta forma como prioritária para projetos e ações de conservação e manutenção de suas condições bem como uma necessidade de entendimento das razões pelas quais se manteve em boas condições de preservação auxiliando assim a proteção e recuperação de outras fontes similares de recursos hídricos. Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizado o SPRING versão 5.1.6., Sistema de Informação Geográfica desenvolvido e disponibilizado gratuitamente pelo INPE, sendo nesse SIG realizada a compilação das variadas informações espaciais como imagens de satélite, cartas topográficas, mapas de geomorfologia, pedologia, hidrologia, cobertura vegetal, setores censitários do IBGE gerando um banco de dados cadastral geo-referenciado. Foi também realizado trabalho de campo para a aplicação de um questionário sócio-ambiental à população residente na área da sub-bacia no intuito de coletar informações a respeito da relação de uso e percepção entre a comunidade do entorno e a sub-bacia, objeto de estudo. Com esse banco de dados e a partir do cruzamento dos dados obtidos, o trabalho permitiu a delimitação do limite físico da área da bacia, delimitação das áreas de preservação permanente (APP's) levando-se em consideração os aspectos relativos à declividade e drenagem, bem como num parecer sobre a relação dos moradores do entorno. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programadas as seguintes atividades: geração do mapa de uso e ocupação do solo, a elaboração de um mapa de vulnerabilidade e de aptidão com o intuito de propiciar subsídios mais detalhados com informações que auxiliem as autoridades e a população local a tomar decisões que permitam intervir no espaço através da criação de políticas públicas direcionadas ao planejamento e gestão da área, bem como a melhoria do relacionamento entre o espaço analisado e as populações diretamente envolvidas.

¹Aluna do Curso de Geografia da UNITAU – Universidade de Taubaté - **E-mail: luolive@dsr.inpe.br**

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

APRIMORAMENTO DE ALGORITMOS PARA A DETERMINAÇÃO DE COBERTURA EFETIVA DE NUVENS A PARTIR DE IMAGENS DE SATÉLITE GEOESTACIONÁRIO.

Luciana Machado de Moura (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Fernando Ramos Martins (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o aperfeiçoamento dos algoritmos para a determinação da cobertura efetiva de nuvens em imagens do satélite geoestacionário GOES. A cobertura efetiva de nuvens é utilizada para alimentar o modelo de transferência radiativa BRASIL-SR utilizado para o mapeamento de recursos de energia solar no território brasileiro. A radiação solar fornece energia para todos os seres vivos e para alguns sistemas de sensores (passivos); o homem contribui de forma direta para as constantes mudanças climáticas ao meio ambiente, a utilização de satélites artificiais, vem sendo cada vez mais explorada na utilização em pesquisas científicas, tendo como grande foco as áreas meteorológicas. As nuvens são o principal fator de modulação da irradiação solar incidente na superfície e desempenham um papel fundamental no balanço energético do planeta. As nuvens, apresentam importância no controle da temperatura na superfície uma vez que está relacionada com a capacidade de reflexão da energia solar. Além disso, a observação das nuvens também são relevantes para observar e obter informações sobre fenômenos meteorológicos como furacões, ciclones, frentes frias. O modelo Brasil-SR foi desenvolvido no INPE com o apoio da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e do instituto de pesquisa GKSS/Alemanha. O modelo Brasil-SR utiliza informações climatológicas de temperatura, visibilidade atmosférica, albedo de superfície e umidade relativa em conjunto com a cobertura efetiva de nuvens para parametrizar os processos radiativos que ocorrem na atmosfera. O modelo Brasil-SR permitiu a geração de um banco de dados confiáveis sobre o potencial de energia solar no Brasil e resultou na publicação do Atlas Brasileiro de Energia Solar. As atividades desenvolvidas estão em fase inicial em razão de que a bolsista se integrou ao projeto em Fevereiro/2011. Neste período, foi desenvolvida as competências para desenvolvimento de algoritmos utilizando o pacote computacional MATLAB para o processamento de imagens do satélite GOES. Os primeiros resultados são esperados para o fim de 2011. Dados observados em estações meteorológicas em operação em aeroportos nacionais serão utilizados para validação dos algoritmos em desenvolvimento. Esta etapa de comparação com dados de superfície deverá ocorrer a partir de Setembro/2011.

¹Estudante do curso de Engenharia Ambiental da UNITAU, vinculado ao grupo de Energias Renováveis e Clima do CCST/INPE.

E-mail: lucianambiental2008@yahoo.com.br

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

E-mail: fernando.martins@inpe.br

VARIABILIDADE DO QUASAR OV236

Marcel Pereira Mourão¹ (Mackenzie, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Luiz Claudio Lima Botti² (CRAAM/EE/Mackenzie; DAS/CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

A radiofonte OV-236 é um Quasar que possui grande variabilidade quando observado no espectro eletromagnético. O objetivo deste projeto foi fazer análises das suas curvas de luz em rádio, do seu espectro de energia e espectro comum. O primeiro nos dá informação sobre a quantidade de energia que está relacionada com cada faixa do espectro eletromagnético. O segundo possibilita saber características da radiação da fonte. Verifica-se possível correlação entre as curvas de luz em 22 e 43 Ghz. As observações foram feitas mensalmente para OV-236 e Virgo A no Rádio-telescópio de 13,7m do Itapetinga (Atibaia). Após obter os dados, foi feita uma conversão de temperatura da antena (Kelvin), para densidade de fluxo (Jansky). Para isso é utilizado uma carga (LOAD) à temperatura ambiente e um tubo de ruídos (Noise Source). O estudo do comportamento deste Quasar ao longo do tempo nos permite obter os dados de informações e construir gráficos para uma análise de sua variabilidade. No período a partir de agosto de 2010, OV-236 não apresentou grande variação em sua densidade de fluxo.

¹ Aluno do Curso de Física - E-mail: marcelmourao71@hotmail.com

² Professor Orientador - E-mail: botti@craam.mackenzie.br

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

Mariana Rezende Moura¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria do Carmo de Andrade Nono² (LAS/CTE/INPE, Orientadora)
Rodrigo de Matos Oliveira³ (LAS/CTE/INPE, Coorientador)

RESUMO

Os materiais cerâmicos, tipo óxidos metálicos, apresentam propriedades químicas e físicas únicas, que aliadas à sua capacidade de absorção/adsorção superficial de moléculas de água os tornam excelentes candidatos para serem aplicados como elementos sensores do conteúdo de água em solos. O presente trabalho faz parte da Linha de Pesquisa em Tecnologias Ambientais (TECAMB), que integra o Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para o desenvolvimento e aprimoramento de instrumentação aplicada ao meio ambiente, mais precisamente elementos sensores de umidade do ar e do solo. Neste caso, buscou-se o monitoramento do conteúdo de água em amostras de solos coletadas em áreas com risco de deslizamentos de encostas, que têm ocorrido em várias regiões do Brasil, principalmente nas duas últimas décadas. Na primeira etapa deste trabalho, realizada no período de julho de 2010 a janeiro de 2011, foram selecionados elementos sensores cerâmicos confeccionados a partir de pós comerciais de TiO_2 (titânia) e de ZrO_2 (zircônia) com adições de 1, 5, 10, 15 e 20 % de Nb_2O_5 (nióbia), afim de gerar sítios ativos na solução sólida de $\text{TiO}_2\text{-ZrO}_2$, em seguida os pós misturados mecanicamente foram compactados na pressão de 100 MPa e sinterizados na temperatura de 1100 °C, visto que nos experimentos realizados anteriormente, esta foi a temperatura de sinterização cuja microestrutura gerada na pastilha cerâmica foi mais apropriada e, desse modo, o sensor respondeu de maneira mais próxima à ideal em seu propósito. Então, as pastilhas cerâmicas, em estudo, foram caracterizadas quanto às fases cristalinas presentes pela técnica da difratometria de raios x (DRX) e quanto à microestrutura pela técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV). As amostras deformadas de solo foram coletadas no Km 30 da Rodovia Floriano Rodrigues Pinheiro (SP-123), localizada na região serrana do Estado de São Paulo, próximo ao município de Santo Antônio do Pinhal, em uma situação real de escorregamento de encosta. As caracterizações elétricas foram realizadas através de uma ponte RLC, acoplada a uma câmara climática, quando os elementos sensores cerâmicos estavam imersos em uma amostra de solo com diferentes teores de água, em diferentes temperaturas. Na segunda etapa deste trabalho, realizada no período de fevereiro a julho de 2011, foram realizadas novas medições em uma segunda amostra de solo deformada, coletada próxima ao local de coleta da primeira amostra para, dessa forma, comparar os resultados e comprovar a confiabilidade dos elementos sensores em amostras diferentes de solos.

¹ Aluna de Engenharia Ambiental e Sanitária, UNITAU. **E-mail:** mariana.r.moura@hotmail.com

² Pesquisadora Titular no Laboratório Associado de Sensores e Materiais. **E-mail:** maria@las.inpe.br

³ Pós-Doutorando no Laboratório Associado de Sensores e Materiais. **E-mail:** rodmatos@las.inpe.br

MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS

Mariany Ludgero Maia Gomes ¹ (Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos - ETEP,
Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Lopes de Oliveira e Souza ² (DMC/ETE/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho aborda a análise e simulação de detritos espaciais. Estes podem ser naturais ou artificiais, e são popularmente chamados de lixo espacial. Este trabalho tem as análises e simulações como principais resultados; e tem o software DRAMA desenvolvido para a ESA como principal ferramenta. Os detritos espaciais naturais são todos os fragmentos de materiais naturais que se encontram no espaço, como pedaços de gelo de cometa e micrometeoróides. Estima-se que uma média de 40.000 toneladas desses detritos entre na atmosfera da Terra a cada ano. Os detritos espaciais artificiais são compostos por detritos de naves, satélites desativados, entre outros objetos, e circulam a uma velocidade aproximada de 7 Km/s (cerca de 25.000 Km/h). Estes constituem uma grande e perigosa nuvem de objetos das mais variadas formas e tamanhos orbitando ao redor da Terra. Os detritos espaciais são motivo de preocupação crescente nos dias atuais, uma vez que estes objetos podem colidir com satélites, gerando grandes danos ao seu funcionamento; e podem colidir com astronautas em atividades extraveiculares, colocando suas vidas em risco. Estima-se que se encontre cerca de 330 milhões de objetos com tamanho superior a 1 mm, em órbita, sendo alguns, pequenas partículas. É importante ressaltar que explosões de estágios de foguete ou colisões espaciais de todos os tipos, geram uma quantidade de fragmentos muito grande. O software DRAMA foi desenvolvido de forma a estudar o movimento dos detritos espaciais sob diferentes visões. O software DRAMA é composto por cinco softwares individuais, unidos dentro de uma interface comum com o usuário, a saber: 1) ARES (*Assesment of Risk*), que avalia as manobras de prevenções de colisões; 2) MIDAS (*Master Impact Flux and Damage Assesment Software*), que avalia fluxos de colisões e análises de risco; 3) OSCAR (*Orbital Spacecraft Active Removal*), que avalia manobras de eliminação de corpos espaciais inativos; 4) SESAM (*Spacecraft Entry Survival Analysis Module*), que avalia a reentrada de sistemas na atmosfera terrestre; e 5) SERAM (*Spacecraft Entry Risk Analysis Module*), que avalia o risco da reentrada de sistemas na atmosfera terrestre. O software DRAMA foi desenvolvido por uma equipe européia contratada pela ESA (Agencia Espacial Européia). O estudo apresentado neste Relatório de Iniciação Científica engloba os módulos ARES, MIDAS e OSCAR, e todos os resultados de estudos e pesquisas feitas em relação aos riscos ocasionados para a Missão Cosmo_Gal. Esta é uma proposta conduzida pelo Dr. Carlos Alexandre Wuensche, da Divisão de Astrofísica - DAS do INPE, visando lançar um satélite para realizar estudos e pesquisas na área de Astrofísica.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: marianyludgero@yahoo.com.br**

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

MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO AGENDAMENTO E DESPACHAMENTO DE MANOBRAS ESPACIAIS POR TEMPO E EVENTOS

Mary Ellen Rodrigues (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
E-mail: maryellen_sjc@yahoo.com.br

Dr. Marcelo Lopes de Oliveira e Souza (DMC/ETE/INPE, Orientador)
E-mail: marcelo@dem.inpe.br

RESUMO

Neste trabalho é apresentado o problema de modelagem e simulação do agendamento e despacho de manobras espaciais por tempo e eventos. Os satélites artificiais em órbita necessitam ser controlados para que possam realizar manobras ou permanecerem em uma órbita específica, a fim de concluírem suas missões. As estações de solo são responsáveis pelas atividades de controle em órbita. Elas planejam, desenvolvem e executam as manobras. As estações de rastreamento estabelecem o contato com o satélite quando ele passa sobre a região de visibilidade de suas antenas. O sinal transmitido pelo satélite é captado pela antena estabelecendo um enlace descendente de comunicação, telemetria, que revela o estado atual de funcionamento do veículo. Uma vez estabelecido o enlace descendente, a estação cria também um enlace ascendente, que é utilizado para envio de telecomandos e execução de medidas de rastreamento (distância e velocidade). Este projeto iniciou-se com um estudo sobre alguns conceitos de mecânica orbital, possibilitando a compreensão preliminar do movimento de satélites artificiais e veículos espaciais sob a influência de forças gravitacionais, de arrasto atmosférico, pressão de radiação solar, entre outras. Também foram abordadas as manobras orbitais básicas (transferência e correção orbital) e suas principais características. Cada manobra deve ser planejada, simulada e depois executada. As simulações são necessárias para inferir o comportamento mais próximo do real do sistema analisado, e também permitem obter a velocidade e a localização do satélite com uma precisão elevada após seu lançamento. As análises dos resultados das simulações nos permitem prever as falhas que possam vir a ocorrer nas missões e assim corrigi-las, sempre que possível. Utilizaram-se então dois *softwares* de simulação de eventos discretos para modelar o problema: o ProModel da BELGE e o SIMPROCESS da CACI, ambos são descritos neste trabalho. Finalmente, são apresentados e discutidos os resultados das simulações realizadas.

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

Melissa Tami Makibara¹ (USP, Bolsista PIBIC/INPE/CNPq)
Ícaro Vitorello² (CEA/DGE/INPE, Orientador)

RESUMO

A Província de Borborema, situada no nordeste do Brasil, tem sido amplamente estudada com relação à geologia, à geocronologia das rochas, e à eventos tectônicos, embora haja relativamente pouco conhecimento de seu substrato por ausência de estudos geofísicos. Através do método geofísico Magnetotelúrico (MT), que utiliza as variações temporais do campo geomagnético como fonte de sinal natural, é possível obter um modelo da distribuição da condutividade elétrica da crosta e do manto superior, que pode ser interpretado em um contexto geológico e tectônico. Este trabalho envolve o processamento de dados magnetotelúricos de um subconjunto de estações onde dados MT foram coletados ao longo de toda a província pelo Grupo de Geomagnetismo do INPE. Para isto, será usado um código computacional de processamento robusto que representa o estado da arte em processamento MT. As respostas obtidas, a saber, resistividade aparente, fase da impedância e a função de transferência do campo magnético vertical, serão posteriormente avaliadas para identificar e corrigir eventuais distorções e depois modeladas para fornecer as principais características geoelétricas sob cada sondagem MT. Também, uma decomposição tensorial será aplicada para determinar as direções geoelétricas das estruturas e correlacioná-las com feições estruturais mapeadas na superfície. Com isto, espera-se contribuir para melhorar a compreensão sobre a origem e evolução da província Borborema.

¹ Aluna do curso de Geofísica – **E-mail: melissa_tami@hotmail.com**

² Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial – **E-mail: icaro@dge.inpe.br**

FENÔMENOS SOLARES ENERGÉTICOS INVESTIGADOS POR ESPECTROSCOPIA RÁDIO NA BANDA DECIMÉTRICA

Müller M.S. Lopes¹ (UNESP- Guaratinguetá, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Roberto Cecatto² (CEA/DAS/INPE, Orientador)
Márcia R.G. Guedes (CEA/DAS/INPE, Colaboradora)

RESUMO

Atualmente, com o início do período de máximo do atual ciclo de atividade solar (ciclo 24), é importante a investigação das causas e conseqüências dos fenômenos energéticos - Fulgurações (“Flares”) e Ejeções de Massa Coronal (CME) Neste sentido, realizamos investigações de CMEs, usando tanto dados de observações solares do último ciclo de atividade solar (ciclo 23) quanto à infra-estrutura instalada do instrumento designado por “Brazilian Solar Spectrocope (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 com massa calculada, que representam 55% do total de CMEs registrados. A maior concentração destes (~ 31%) ocorre dentro do intervalo de 2000-2002 que corresponde aproximadamente ao máximo ciclo 23 de atividade solar. 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 ~ 400 km/s. Por outro lado, $10^{13} - 10^{14}$ g é o pico da distribuição de massas. O conjunto de CMEs mais lentos ($v \leq 200$ km/s) – que corresponde a 17%, tem maior concentração (~35%) entre 2005-2007 – é potencialmente importante para se determinar o limiar e condições de ocorrência deste tipo de fenômeno. Este conjunto apresenta o pico de distribuição de energia uma ordem de grandeza mais baixa enquanto a distribuição de massas não difere muito da distribuição geral. Também foram analisadas CMEs de velocidade menor que 600 km/s, que correspondem à quase totalidade dos eventos registrados nos períodos de mínimo do ciclo de atividade solar. De todos os CMEs, alguns ocorreram próximos a um flare, foi feita uma busca por estas CMEs e suas características. Apresentamos alguns 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 Aluno do Curso de Licenciatura em Matemática. e-mail: muller@das.inpe.br

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

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 atenuação dos efeitos de iluminação considerando o cálculo da Razão de Bandas com valor de ganho 200 e offset 20, do Índice de Vegetação Normalizada – NDVI com ganho 80 e offset 20 e a aplicação das “Principais Componentes”, sendo utilizada apenas a terceira componente. Em seguida aplicou-se diferentes tipos de contrastes nas imagens para verificação da melhor composição para realização do mapeamento. Para a imagem original, utilizou-se a banda 3 no canal vermelho, a banda 4 no canal verde e a banda 5 no canal azul. Já para as imagens processadas, o canal vermelho recebeu a imagem com razão de bandas, o canal verde a imagem com o cálculo do NDVI e por fim, o canal azul a principal componente 3. Para as imagens processadas, foram aplicados sete diferentes tipos de contrastes empiricamente, porém o que melhor respondeu ao esperado foi a aplicação do contraste Linear, Negativo e Negativo nos canais vermelho, verde e azul, respectivamente. A segmentação foi por “crescimento de regiões” e houve certa confusão em relação às áreas de pastagem e áreas de culturas, porém tendo como objetivo o mapeamento dos talhões de Eucalipto, as regiões de pastagens e culturas foram agrupadas em uma mesma classe. O limiar de similaridade e área (pixel) foram 20 e 12. Para mensurar a área dos talhões de Eucalipto desta região foi feita a classificação não-supervisionada por crescimento de regiões utilizando o classificador ISOSEG com o limiar de aceitação do agrupamento de 75%. Foram atribuídas quatro classes temáticas distintas, sendo estas: Pastagem/ Culturas, Urbano, Nativa e Eucalipto. Com isto, obteve-se em média 30 planos de informação por imagens. Esses planos foram editados de acordo com a verificação verdadeira da área, utilizando as imagens processadas e também a original. Por fim, esses planos foram reclassificados de acordo com os temas criados. Na junção dos vários planos de informação, aplicou-se um algoritmo da linguagem LEGAL do SPRING e então foram realizadas as últimas edições/ correções no mosaico final. Na verificação da idade dos talhões, utilizou-se novamente o LEGAL entre outras ferramentas do SPRING, bem como a reclassificação das áreas para calcular a idade de cada talhão. Com isso, obteve-se um mapeamento da série temporal já citada e, parcialmente as respectivas idades dos talhões de eucalipto.

Com estes resultados, pretende-se agora quantificar quanto de carbono está sendo incorporado na biomassa dessa monocultura.

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 DO GEOPOTENCIAL DE ALTÍSSIMA ORDEM E GRAU PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS

Natássia Ramos da Silveira¹(FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Helio Koiti Kuga²(INPE, Orientador)
Maria Cecília Zanardi³(FEG/UNESP, Coorientadora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, dá continuidade ao trabalho de agosto de 2009 a julho de 2010 relacionado ao cálculo do geopotencial de altíssima ordem e grau. O trabalho tem como objetivo a implementação e análise de precisão de um algoritmo agora para o cálculo recursivo da aceleração 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, a aceleração oriunda do potencial é obtida através de um desenvolvimento em série em termos destes harmônicos completamente normalizados e dos polinômios de Legendre, suas derivadas, e variantes recursivas, também completamente normalizadas, associados com a longitude, latitude geocêntrica e altitude do Centro de Massa do satélite. O trabalho atual trata da análise de aspectos mais detalhados de perturbações em satélites artificiais, lidando com a modelagem do potencial gravitacional da Terra e propondo um algoritmo para o cálculo da aceleração do geopotencial. Em geral, utilizam-se equações recursivas de alto grau e ordem para o cálculo dos polinômios de Legendre, suas derivadas, e variantes recursivas, 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 da aceleração 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

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

Nathália Velloso Prado (FEG-UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: nathalia.prado@cptec.inpe.br

Dra. Simone Sievert da Costa Coelho (DSA/CPTEC/INPE, Orientadora)

E-mail: simone.sievert@cptec.inpe.br

RESUMO

O estudo atual tem por objetivo estudar o desempenho dos perfis termodinâmicos e os índices de instabilidade atmosférica inferidos via sensores a bordo de satélite. A primeira parte do trabalho foi concluída pelo bolsista anterior, o qual avaliou perfis inferidos a partir de sensores de satélite. A avaliação foi realizada sobre todo o continente da América do Sul utilizando como referência dados de radiossonda. A continuidade deste trabalho consiste em verificar a relação entre a quantidade de aerossol e o número de queimadas no Brasil na região da Amazônia e compreender os efeitos que a emissão de queimadas na Amazônia pode acarretar na composição da atmosfera e no processo de formação de nuvens. Aerossóis atmosféricos são causadas por vários processos diferentes, e podem ser produzidos naturalmente ou por atividades humanas. Alguns tipos de aerossóis são fuligem e cinzas provocadas pelos incêndios; deserto e poeira do solo, cinzas e das espécies químicas de vulcões ou queima de combustíveis fósseis para produção de energia; marinhos aerossóis, como o sal do mar suspenso devido a ação das ondas ou até mesmo uma névoa de poluição aumentada por meio de reações de espécies químicas na atmosfera. A maior incidência de aerossóis na atmosfera no Brasil deve-se às queimadas. Neste sentido, a atividade inicial deste trabalho foi avaliar a relação entre queimadas e aerossóis utilizando 10 anos (2001-2010) de dados de satélite. Para regiões da América do Sul os dados de satélite utilizados foram a profundidade óptica do aerossol inferido pelo satélite TERRA/MODIS, e número de focos de queimadas disponibilizados pelo INPE. Como resultados preliminares, foram observados que os meses com maior intensificação das queimadas foram os meses entre Agosto a Outubro. O maior número de focos de queimadas ocorre nas regiões nordeste e centro-oeste do Brasil, principalmente entre os estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com maior destaque para o mês de Setembro. Na região centro-oeste, os focos normalmente começam em áreas isoladas e se arrastam até atingirem a região nordeste do país. No extremo norte, região fronteira com os demais países vizinhos da América do Sul, os focos iniciam-se em Janeiro e vão até Abril. A presença de aerossol na costa norte da América do Sul, ocorre durante os meses de Março a Junho. Verificou-se que o período de maior valor de profundidade óptica ocorre durante o mês de Setembro, e sua intensidade varia entre 0,74 – 0,9. Posteriormente, ao decorrer dos anos, a intensidade da concentração de aerossol na região centro-oeste do Brasil aumenta bastante atingindo a escala máxima. Observou-se que no ano de 2009 houve uma abrupta diminuição da concentração de aerossóis. Neste ano, notou-se que o número de queimadas foi muito menor do que anos anteriores. Entretanto, em 2010 a concentração volta a se intensificar no mês de Setembro, também atingindo escala máxima (acima de 1,0). Próximas etapas do trabalho irão avaliar com mais detalhes a relação entre os focos de queimadas e profundidade óptica do aerossol, e, o regime de precipitação sobre as regiões de estudo.

ESTUDO DE TRANSFERÊNCIAS ORBITAIS UTILIZANDO ALGORITMO GENÉTICO

Noemi dos Santos Araújo (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: noemi@etep.edu.br

Denilson Paulo Souza dos Santos (ETE/DMC/INPE, Orientador)

E-mail: denilson@dem.inpe.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver o estudo para otimização de manobras de transferência, visando ao menor consumo de combustível, por meio da implementação de um algoritmo de resolução que utiliza algoritmos genéticos. Este projeto de pesquisa iniciou-se com um levantamento bibliográfico dos principais tópicos de mecânica celeste aplicados aos problemas envolvendo manobras de veículos espaciais. Estudaram-se também os principais conceitos relacionados aos algoritmos genéticos, visando à aplicação dessa técnica como ferramenta de otimização. Utilizou-se o *software* MATLAB para a modelagem e simulação do problema em questão. Em princípio, as transferências analisadas neste trabalho foram as do tipo *Hohmann* e do tipo *Bi-elíptica Tri-impulsiva*. Para análise do problema, considerou-se um campo de força central Newtoniano, modelagem dentro da dinâmica clássica de dois corpos, na qual o veículo espacial é suposto mover-se em torno de um corpo celeste considerado como um ponto de massa em órbitas keplerianas. Os corpos envolvidos não sofrem perturbações externas e, quanto à modelagem do atuador, considerou-se sistema propulsivo de empuxo infinito. Como resultado preliminar, obteve-se o código para o cálculo do mínimo incremento total de velocidade necessário para realizar as transferências orbitais analisadas. O código desenvolvido foi implementado utilizando-se os princípios dos algoritmos genéticos, encontrando valores condizentes com os reais, sendo que o procedimento computacional foi validado. Basicamente, o que um algoritmo genético faz é criar uma população de possíveis respostas para o problema a ser tratado para depois submetê-la ao processo de evolução, avaliando cada solução e associando uma probabilidade de reprodução, de tal forma que as maiores probabilidades são associadas aos indivíduos que representam uma melhor solução para o problema em questão. Será dada continuidade a este projeto de Iniciação Científica por meio do estudo dos demais tipos de transferências orbitais, sendo que perturbações serão consideradas. O modelo conhecido como Problema Restrito de Três Corpos também será analisado. Como resultado deste trabalho, espera-se obter soluções melhoradas em comparação com resultados conhecidos.

IDENTIFICAÇÃO DE ZONAS DE PESCA POTENCIAIS DO DOURADO (*CORYPHAENA HIPPURUS*) NA COSTA SUDESTE BRASILEIRA

Paloma Sant'Anna Dominguez¹ (Universidade Santa Cecília, Bolsista PIBIC/CNPq)
Milton Kampel² (OBT/DSR/INPE, Orientador)

RESUMO

O Dourado (*Coryphaena hippurus*) é uma espécie pelágica, com um corpo cônico especializado para nadar em alta velocidade. Esse peixe tem grande importância econômica na aquicultura e na pesca, pois sua carne é muito apreciada. Possui uma ampla distribuição em águas tropicais e sub-tropicais do oceano Atlântico, ocorrendo em águas quentes de no mínimo 20° C. Essa espécie tem forte relação com a superfície do oceano, propiciando a utilização do sensoriamento remoto em seu estudo. Dessa forma, o objetivo principal deste trabalho é relacionar variáveis oceanográficas, tais como, temperatura da superfície do mar, concentração de clorofila, vento em superfície e batimetria, com a captura do recurso pesqueiro Dourado e assim identificar as zonas de pesca. A área de estudo abrange a região da costa sudeste do Atlântico Sudoeste entre as latitudes 18- °30-°S e longitudes 49- °32- °W. Os dados de captura correspondem ao período de janeiro de 2008 a dezembro de 2009, com o relato de artefatos utilizados na pesca, dias de embarque, data do desembarque, posição das pescarias, e quantidade em massa pescada do recurso. Para análise utilizou-se a captura por unidade de esforço (CPUE) obtida pela razão entre quantidade capturada (Kg) por dia de mar e meses que foram pescados. A captura do Dourado apresentou uma sazonalidade, com valores mais elevados durante o verão e uma queda na captura nos meses mais frios, devido à necessidade da espécie em regular sua temperatura corporal com o ambiente. As variáveis oceanográficas, principalmente a temperatura na superfície do mar se mostram eficientes para serem usados como indicadores de potencial pesqueiro do Dourado, tornando esses dados importantes para subsidiar cartas de pesca.

¹ Aluna do curso de Ciências Biológicas – E-mail: pah_pla@hotmail.com

² Pesquisador e Chefe da Divisão de Sensoriamento Remoto – E-mail: milton@dsr.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 documento 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/2010 à Junho/2011. 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 os 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 na qual a redução de custo é essencial, o emprego de moduladores do tipo HT acaba saindo mais caro. Este modulador em desenvolvimento utiliza um capacitor de 33 μ F que se descarrega pelo primário do transformador de pulso através de um IGBT com tensão de bloqueio de 1.2 kV. O gerador foi projetado para gerar pulsos com amplitude de 10 kV, duração máxima de pulso de 5 μ s, tempo de subida \sim 1 μ s e frequência máxima de repetição de 5 kHz. No entanto, por motivos de limitação do núcleo do transformador de ferrite, conseguimos operar o modulador na frequência máxima de 1 kHz apenas com tensões de pico da ordem de 5,5 kV tanto na carga resistiva de 2 k Ω como no plasma de nitrogênio com densidades da ordem de 10¹⁰ cm⁻³ na largura de pulso especificada máxima de 5 μ s. Na realidade, o ponto principal do trabalho consistiu no aprimoramento de uma nova topologia com apenas um transformador de pulso na saída para a redução do tempo de subida de pulso (< 1 μ s), conforme foi observado pela medida do tempo de subida na carga resistiva. Por outro, no plasma por causa de sua natureza capacitiva houve um incremento do tempo de subida de pulso atingindo a faixa de 2 μ s.

¹Aluno do curso de Engenharia Elétrica – E-mail: paulo.rizzo1989@gmail.com

²Pesquisador do Laboratório Associado de Plasmas – E-mail rossi@plasma.inpe.br

FATORES AMBIENTAIS ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA GLOBAL DO FOGO NA VEGETAÇÃO

Pedro Luis Cardoso da Cunha¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Ferreira Cardoso² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

A ocorrência do fogo se dá em escalas de tempo tipicamente muito menores do que o crescimento da vegetação ou a absorção de nutrientes. A ocorrência do fogo representa então um forte distúrbio nos ecossistemas terrestres. Por exemplo, em florestas tropicais o fogo coloca em risco espécies nativas e pode favorecer o estabelecimento de outras normalmente encontradas em savanas. Florestas atingidas por fogo podem passar de sumidouros e estoques importantes para fontes intensas de carbono e nutrientes. Devido aos seus impactos, é importante que o fogo seja então considerado na formulação e no uso dos modelos da dinâmica da vegetação. Neste projeto de pesquisa estão sendo desenvolvidas atividades que levam ao acesso e ao uso de dados para auxiliar no desenvolvimento de modelos globais que representam a ocorrência e os efeitos do fogo na vegetação. Estas atividades incluem a identificação, a obtenção de dados, e o auxílio na construção de um banco de informações sobre fatores ambientais associados à ocorrência e aos impactos globais do fogo na vegetação. A forma simples para a identificação destes fatores é baseada no fato de que o fogo na vegetação ocorre quando existe a combinação de três fatores: presença de combustível (biomassa vegetal), flamabilidade favorável (baixa umidade), e presença de fontes de ignição (como raios e atividades humanas). Dados globais sobre a ocorrência e emissões causadas pelo fogo já foram preparados com os recursos de outros projetos também subsidiados pelo PIBIC/INPE, e estão sendo usados para auxiliar na escolha de variáveis ambientais relacionadas à ocorrência do fogo na vegetação.

¹ Aluno do Curso de Geociências e Educação Ambiental - **E-mail: pedro.luis.cunha@usp.br**

² Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre - **E-mail: manoel.cardoso@inpe.br**

TORQUE DEVIDO À FORÇA DE LORENTZ: ERRO DE APONTAMENTO E ÂNGULO DE ASPECTO SOLAR

Pedro Raphael de Souza Pedroso Bento¹ (FEG-UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Maria Cecília Zanardi² (FEG-UNESP, Coorientadora)

Valcir Orlando³ (CCS/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste projeto é realizar um estudo do erro de apontamento de satélites artificiais estabilizados por rotação causado pelo torque devido à força de Lorentz (torque elétrico) e, conseqüentemente, a influência deste torque no ângulo de aspecto solar. Esta análise é realizada utilizando os resultados obtidos no projeto anterior (2009/2010), por meio de integração numérica das equações dinâmicas em termos das componentes da velocidade de rotação e das equações cinemáticas, representadas em termos dos quatérnions de atitude. 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 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. O cálculo do erro de apontamento é realizado com auxílio do software Microsoft Excel e dispensa grandes esforços computacionais. O ângulo de aspecto solar é o ângulo formado entre a direção de incidência dos raios solares sobre o satélite e a direção do seu eixo de rotação. A determinação (e controle) do ângulo de aspecto solar, no caso dos satélites SCD1 e SCD2 é vital para o bom desempenho da missão, pois os satélites carregam equipamentos que podem se danificar devido ao superaquecimento, que poderia ocorrer caso o ângulo de aspecto solar assumisse valores dentro de determinada faixa de restrição. Os resultados obtidos anteriormente, nos trabalhos citados acima, estão dentro do que era esperado, considerando a pequena intensidade do torque elétrico em relação a outros torques preponderantes em satélites estabilizados por rotação.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - **E-mail: prdsouza@ymail.com**

² **Email: cecilia@feg.unesp.br**

³ **Email: valcir@ccs.inpe.br**

CALIBRAÇÃO DE PADRÕES DE TEMPERATURA PELO MÉTODO DA COMPARAÇÃO

Priscila Ferreira Bianco de Castro¹ (UNIP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ricardo Suterio, Dr.Eng.² (INPE/LIT, Orientador)

RESUMO

O Laboratório de Metrologia Física do INPE/LIT é o responsável por todas as calibrações dos sensores utilizados nos ensaios de qualificação de sistemas espaciais. Este trabalho visa incrementar a capacitação do Laboratório nos serviços de calibração de sensores e medidores de temperatura. A padronização primária de temperatura consiste em calibrar um instrumento de medição, cuja sua equação de interpolação fundamental pode ser determinada com medições em temperaturas bem conhecidas, definidas através de pontos fixos termodinâmicos. Esses pontos são obtidos através de materiais puros que existem em condições de equilíbrio de fases, ou seja, em duas fases a uma pressão específica (líquido-sólido, líquido-vapor ou sólido-vapor), ou em três fases possíveis (líquido-sólido-vapor). Devido ao alto custo de investimento para obter os diversos pontos fixos de temperatura para a faixa atual de calibração do Laboratório, de -200 °C até 250 °C, este trabalho visa adaptar o método primário de calibração, executando os pontos equivalentes aos pontos fixos de calibração através de meios térmicos com estabilidade térmica conhecida e os seus respectivos valores de temperatura quantificados, por um termômetro padrão primário devidamente calibrado e rastreado à Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90). Desta forma, o objetivo desse trabalho é elaborar um método para que seja possível a calibração dos padrões primários de trabalho do Laboratório, implantando uma técnica de calibração de termômetros de resistência de platina padrão por pontos fixos, utilizando a técnica da comparação a um termômetro padrão de referência. Além disso, desenvolver e validar um procedimento de cálculo para determinar as constantes de calibração e as incertezas de medição de temperatura em toda a faixa de calibração. Embora as incertezas esperadas sejam da ordem de dez vezes piores que as incertezas do método primário de calibração, são esperadas incertezas em torno de 0,01°C, suficientes para as aplicações espaciais atualmente em andamento no Instituto. As etapas concluídas são: (1) revisão bibliográfica, com intuito de adquirir embasamento teórico dos tópicos de metrologia e a preparação e execução de calibração de sensores de temperatura. As etapas a serem concluídas são: (2) realização do trabalho de pesquisa, avaliação e desenvolvimento da técnica de medição, elaboração de como analisar e apresentar os resultados, em andamento, e (3) elaboração da documentação necessária para operação e configuração da técnica de medição, procedimento e cálculo de incertezas, etapa futura.

¹Aluna do curso de Engenharia Mecatrônica, UNIP - E-mail: priscila.ferreira@lit.inpe.br

² Doutor em Engenharia Mecânica, Tecnologista Sênior, INPE - E-mail: suterio@lit.inpe.br

DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS NO VALE DO PARAÍBA - ESTRUTURAÇÃO DE BANCO DE DADOS METEOROLÓGICOS.

Rafael Henrique Mauro Moreira¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rauda Lúcia Mariani²(UFF/CPTEC/INPE, Orientadora).

RESUMO

A proposta da Iniciação Científica é contribuir com o projeto, “Caracterização da qualidade do ar no Vale do Paraíba – SP”, através da estruturação de bancos de dados meteorológicos para cada um dos municípios envolvidos, permitindo o acompanhamento da dinâmica atmosférica nessa região. O projeto de caracterização da qualidade do ar no Vale do Paraíba estuda a relação entre poluição do ar e indicadores de saúde em Jacareí, São José dos Campos, Taubaté, Guaratinguetá, Lorena e Cachoeira Paulista. 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. A estruturação do banco de dados meteorológico proposto neste trabalho é essencial para fundamentar estudos de transporte de poluentes nessa região. Os objetivos com a estruturação foram a qualificação e validação de dados meteorológicos produzidos pelas PCD's (plataformas de coleta de dados) instaladas no Vale do Paraíba. Numa primeira etapa, foram avaliados os bancos de dados meteorológicos referentes aos municípios de Cachoeira Paulista, Guaratinguetá e Taubaté, derivados da base de dados SINDA – Sistema Nacional de Dados Ambientais, dados históricos do INPE, disponíveis no site da Instituição. Foram avaliados os meses de setembro de 2010 a fevereiro de 2011, definidos a partir da análise paralela das caracterizações da qualidade do ar. Considerando o período de 181 dias com disponibilidade de dados de 3 em 3 horas e seis parâmetros meteorológicos (pluviosidade, pressão, temperatura do ar, umidade relativa, direção e velocidade dos ventos), temos um total de 8.688 dados analisados. A percentagem de dados ausentes, com exceção da radiação (dado não disponibilizado), nos municípios de Cachoeira Paulista, Guaratinguetá e Taubaté, são 2.8%, 42.0% e 16.6%, respectivamente. Os diagramas com indicação das direções predominantes de ventos, ainda sem validação dos dados, mostram NE e E como direções predominantes para Cachoeira Paulista e Guaratinguetá, e em Taubaté as direções predominantes foram S e SO. A pluviosidade média mensal acumulada ficou abaixo da reportada no Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, referente ao período de 1957 a 1971. A validação com o programa “ValidaPCD.c”, em aperfeiçoamento, será o passo adiante para que possamos julgar a consistência dos dados analisados.

¹ Aluno do curso de Tecnologia em Informática da FATEC-SJC. rafael.moreira@cptec.inpe.br

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

CHARACTERIZATION OF INTRACLOUD DISCHARGES PRECEDING POSITIVE CLOUD-TO-GROUND LIGHTNING STROKES IN BRAZIL.

Raphael Bueno Guedes da Silva¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: raphael_bueno_guedes@yahoo.com.br

Marcelo Magalhães Fares Saba² (ELAT/INPE, Orientador)

E-mail: msaba@dge.inpe.br

ABSTRACT

Positive flashes correspond to approximately only 10% of the total number of flashes produced by a thunderstorm. However, positive strokes are in average much more intense than the negative strokes. Intense peak current and long continuing current are usually present in the same stroke. Therefore, positive flashes are responsible for more intense damage than the negative ones.

Positive flashes often are preceded by significant and long duration intracloud (IC) discharge activity. The objective of this work is to study the electric field signature of these discharges preceding the positive return stroke. Particularly, it will study: breakdown waveforms, breakdown rise time, breakdown pulse train, time interval between pulses in a pulse train, time interval between initial breakdown and return stroke. Recordings from electric field sensors will be used to analyze the intracloud discharge preceding the positive return strokes occurring in Brazil between 2003 and 2011.

¹ Aluno do curso de Tecnologia em Informática

² Pesquisador do Grupo de Eletricidade Atmosférica

ANÁLISE DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA BAIXADA SANTISTA E LITORAL SUL DE SÃO PAULO

Raquel Aparecida Barros Marcondes¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Milton Kampel² (DSR/OBT/INPE, Orientador)

RESUMO

Em agosto de 2010 foi iniciado o projeto de análise do desenvolvimento sustentável da Baixada Santista e Litoral Sul de São Paulo. O trabalho tem como objetivo desenvolver e aplicar índices ambientais úteis à caracterização e monitoramento da região costeira. A utilização de indicadores ambientais pode simplificar a representação de fenômenos complexos reconhecendo as forças atuantes sobre o ecossistema e proporcionando a comunicação de informações importantes para os planos de gestão. Foram utilizados 47 parâmetros obtidos junto a instituições públicas como o IBGE, EMBRAPA, Instituto Florestal, Prefeituras, IPEA, SEAP, SMA e SABESP. Os dados foram normalizados para o cálculo de um índice de impacto antropogênico (IIA) em escala municipal. Este índice é utilizado como métrica de comparação entre as regiões de estudo. Os doze municípios do litoral paulista analisados foram: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Vicente, Cananéia, Ilha Comprida e Iguapé. São analisadas as relações de impacto associadas ao processo de ocupação da zona costeira em seis dimensões de ecodesenvolvimento sustentável propostas por Ignacy Sachs: social, ecológica, econômica, espacial, cultural e política. Os resultados são apresentados na forma de índices temáticos, gráficos e divulgados de forma interativa em sítio de Google API na Internet. A aplicação dos indicadores de desenvolvimento sustentável propostos neste trabalho permitiu gerar um diagnóstico de grande parte da zona costeira de SP, mostrando os setores considerados mais ameaçados e aqueles com oportunidades de desenvolvimento regional. Dos municípios analisados, Iguape e Bertioga apresentaram o maior e menor índice geral, respectivamente. E para cada um dos índices de impacto nas seis dimensões entre os doze municípios estudados verificou-se que na dimensão espacial, Ilha Comprida apresentou o maior índice (0,736) enquanto que Bertioga obteve o valor mínimo (0,010). Na dimensão cultural, o município que apresentou maior índice foi Cananéia (0,990) e o município com menor índice foi Itanhaém (0,000). Na dimensão econômica o município com maior índice foi Guarujá (0,750) e o município com menor índice foi Cananéia (0,310). Na dimensão ecológica o município com maior índice foi Iguapé (0,660) e o município com menor índice foi Guarujá (0,000). Na dimensão social o município com maior índice foi Itanhaém (0,850) e o município com menor índice foi Cananéia (0,230). Para a dimensão política o município com maior índice foi Ilha Comprida (0,982) e o município com menor índice foi Bertioga (0,090). Assim sendo, considera-se que o desenvolvimento do presente trabalho contribui para os esforços mencionados acima, ajudando a coletar, produzir e sistematizar indicadores ambientais e de desenvolvimento sustentável. A intenção é fortalecer as políticas ambientais brasileiras e colaborar com a comunidade da zona costeira e a sociedade em geral, para a preservação litorânea em prol da qualidade de vida.

¹ Aluna do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: marcondes@unifesp.br**

² Pesquisador Titular, Chefe da Divisão de Sensoriamento Remoto – **E mail: milton@dsr.inpe.br**

ANÁLISE E MODELAGEM DE UMA FERRAMENTA DE GERAÇÃO DE PRODUTOS PARA O MONITORAMENTO DE QUEIMADAS

Rodrigo Carvalho dos Santos ¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)

Alberto Setzer ² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

Fabiano Morelli ³ (DSA/CPTEC/INPE, Coorientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, tem como objetivo analisar e desenvolver uma ferramenta única para o processamento de imagens e geração dos produtos de queimadas para unificar numa plataforma os inúmeros programas e scripts que são utilizados no monitoramento de queimadas. Estão sendo colocadas em prática técnicas de modelagem e ferramentas de documentação de projetos de software, para melhorar a qualidade e confiabilidade dos sistemas utilizados. O trabalho iniciou com pesquisa bibliográfica e um treinamento de SIG (Sistemas de Informações Geográficas utilizando o software SPRING para estudar o conceito e os componentes de um SIG, além das técnicas de utilização dos dados georreferenciados e do processamento de imagens. Para organizar e reestruturar os scripts foram realizadas tarefas rotineiras como: impressão dos scripts, avaliação do conteúdo, anotações das conclusões e arquivamentos. Apesar da organização dos scripts, existe a necessidade de elaborar documentos mais específicos com diagramas físicos, de processos e de produtos, para poder identificar e visualizar melhor o que está sendo realizado, quais as máquinas e servidores envolvidos no sistema, qual o caminho percorrido das informações nas máquinas. Em seguida foi realizada análise e levantamento dos sistemas utilizados operacionalmente no monitoramento de queimadas, onde foram identificados 171 scripts e 31 processos, diante desta listagem identificou-se também quanto e quais são os produtos gerados e os scripts que não são utilizados, para tanto, está sendo feita uma análise detalhada dos scripts e elaborando diagramas físicos de processos e produtos, podendo assim reduzir e eliminar alguns scripts. Para a continuidade deste projeto está programada as atividades como: Desenvolvimento de parte do sistema e Elaboração de artigos e outras publicações técnico-científicas.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação – E-mail: rodrigo.santos@cptec.inpe.br

² Pesquisador da DSA/CPTEC/INPE – E-mail: alberto.setzer@cptec.inpe.br ³ Pesquisador da DSA/CPTEC/INPE – E-mail: fabiano.morelli@cptec.inpe.br

DIFFERENCES IN THE CHARACTERISTICS OF THE FIRST AND SINGLE STROKES OF NEGATIVE AND POSITIVE CLOUD-TO-GROUND LIGHTNING FLASHES

Shailine Fonseca Viegas¹ (FATEC, Bolsista PIBIC / CNPq)
E-mail: s_fviegas@yahoo.com.br
Marcelo Magalhães Fares Saba² (ELAT / INPE, Orientador)
E-mail: msaba@dge.inpe.br

ABSTRACT

The reason why a lightning flash have more than one stroke is still unknown. Approximately 80% of the negative cloud-to-ground (-cg) lightning flashes are composed by more than one stroke. 75% of the positive cloud-to-ground (+cg) flashes, however, have only one stroke. Although negative single-stroke flashes and positive flashes are usually followed by long continuing current, the first stroke of a multiple-stroke -cg is usually not. In the present work we combine high-speed video recordings (obtained by two different cameras, Red Lake Motion Scope 8000S and Photron Fastcam 512 PCI, operating at frame rates ranging from 1000 or 8000 frames per second) with slow and fast electric field measurements (obtained through the use of capacitive antennas) to investigate parameters of the first stroke of a multiple-stroke -CG, of the negative single-stroke, and of the first stroke in a +CG. The -CG and +CG flashes analyzed were collected between 2003 and 2011 in Brazil and in USA. Through this analysis, we hope to find some reasons for some of these marked differences in -CG and +CG flashes.

¹ Aluna do curso de Tecnologia em Informática

² Pesquisador do Grupo de Eletricidade Atmosférica

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al₂O₃

Thales de Faria ¹ (EEL/USP, Bolsistas PIBIC/CNPq) e João Paulo de Abreu Cruz (EEL/USP, Bolsistas PIBIC/CNPq de agosto/2010 a abril/2011)
Turíbio Gomes Soares Neto ² (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, como por exemplo, o sistema de emergência de submarinos em emergência, substituindo com grandes vantagens o sistema convencional a ar comprimido. No trabalho iniciado em agosto de 2010 foram preparados catalisadores de Ir-Ru/Al₂O₃ e Ru/Al₂O₃ com teores metálicos próximos a 33% em peso, utilizando-se como suporte uma alumina sintetizada no LCP/INPE. Estes catalisadores foram preparados a partir de soluções ácidas contendo precursores metálicos (cloreto de rutênio hidratado e ácido hexacloroirídico) pelo método de impregnação por excesso. A alumina foi impregnada com esta solução precursora e, após cada uma das 20 etapas de impregnação, o catalisador foi secado. A seguir o material foi reduzido sob H₂ a 400 °C por 4 horas. Após a 5^a, 10^a, 15^a e 20^a etapas de impregnação, os materiais foram caracterizados utilizando-se o método BET, através da adsorção de N₂, para a obtenção dos valores de área específica, volume de mesoporos e sua distribuição. Partindo-se de um suporte com 182 m²/g espera-se obter catalisadores com cerca de 120 m²/g após a introdução de 33% de metal. Os valores obtidos de área específica para os catalisadores Ru/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ foram respectivamente de 76 e 72 m²/g. Tais valores foram muito semelhantes e ficaram abaixo do valor teórico esperado. A diminuição da área foi devida provavelmente à oclusão dos poros pelas partículas metálicas e/ou ao ataque ácido que a alumina sofreu quando da preparação dos catalisadores a partir das soluções levemente ácidas. Os dados de volume e distribuição dos mesoporos corroboraram a diminuição significativa de área específica. Em adição, foram efetuadas análises químicas para se determinar os teores reais de metais impregnados nos catalisadores preparados após a 20^a impregnação. 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-se Ru e Ir suportado em alumina. Obteve-se teores metálicos de 22,3% de Ir e 16,5% de Ru para o catalisador Ir-Ru/Al₂O₃ e 23,0% de Ru para o catalisador Ru/Al₂O₃. Estes dados indicam que houve uma mistura acidental dos dois catalisadores durante sua preparação. Porém adquiriu-se experiência suficiente para preparação e caracterização de novos lotes de catalisadores pelo mesmo método de impregnação por excesso, visando sua reprodutibilidade.

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

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

MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO DO MUNICÍPIO DE RIO CLARO-SP, TEORIAS CLIMATOLÓGICAS E SUAS REPERCUSSÕES NO ESPAÇO

Vanessa da Silva Brum Bastos¹ (UNESP - Bolsista PIBIC/ CNPq)
Nelson Jesus Ferreira ³ (CPTEC/ INPE, Orientador)
Iara Regina Nocentini André ² (UNESP - Departamento de Geografia)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, tem como objetivo a análise das ocorrências, provenientes de fenômenos climáticos, registradas pela Defesa Civil municipal; buscando o desenvolvimento de uma método para o mapeamento dessas ocorrências, visando a identificação de áreas mais susceptíveis à sinistros de ordem climática e a compreensão da influência da interação entre o meio físico e a dinâmica climática na configuração dessas áreas. Para posterior desenvolvimento de um sistema eficiente de alerta, adaptado as necessidades e possibilidades do município, esperando como resultado a minimização dos danos, através da prevenção e do acréscimo no tempo de ação da Defesa Civil. A princípio partiu-se em busca do banco de dados mantido pela Defesa Civil, no entanto o mesmo não se encontrava nos parâmetros esperados, já que nele constava apenas o tipo de ocorrência e seu endereço, sendo este caracterizado por logradouro e número, ou seja, as ocorrências não possuem georreferenciamento segundo nenhum sistema de coordenadas. Assim sendo, a primeira etapa consistiu na triagem e georreferenciamento dos dados, resultando em duzentos e cinquenta e sete pontos de ocorrências georreferenciados. Contudo, apenas os pontos mostraram -se insuficientes para uma análise, não forneciam parâmetros nem as possíveis interações, apenas a configuração estática dos dados; decidiu se então trabalhar com a relação entre a distribuição dos pontos e a área em que se inserem, para isso optou-se pelo recurso *Kernel Density* do Arc Gis 9.3.1., obtendo como produto uma superfície que aponta a concentração e intensidade do fenômeno. Foram elaborados quatro mapas sazonais par ao ano de 2009 e um mapa síntese, sendo que na estação da primavera não foi possível gerar o mapa de densidade, devido a baixa densidade e baixa concentração dos pontos, foi impossível, com o hardware disponível gerar a superfície. Após esse mapeamento preliminar foi necessário estipular parâmetros comuns para todos os mapas sazonais, para que fosse possível uma comparação visual rápida e eficiente, principalmente para os que não atuam no setor acadêmico, mas sim na prática diária. Vários testes foram realizados, optando-se pela utilização da média dos raios ideais e tamanho do pixel quinze. Através dos produtos elaborados foi possível observar alta correlação entre a topografia, a hidrografia e a concentração das ocorrências. No entanto as configurações sazonais ainda não foram estudadas a fundo, devido ao tempo restrito e a dificuldade de acesso aos dados. Devido a necessidade dessa análise mais profunda para o desenvolvimento de um sistema de alerta, objetiva-se a renovação da bolsa para o prosseguimento do estudo.

¹ Graduanda do Bacharelado em Geografia – vsbrumb@gmail.com

² Professor Assistente Doutor DG- UNESP - iaranocentini@gmail.com

³ Pesquisador do CPTEC - nelson.ferreira@cptec.inpe.br

LEVANTAMENTO DE CARBONO ORGÂNICO TOTAL (COT) DISSOLVIDO NOS CORPOS DE ÁGUAS SUPERFICIAIS NA ÁREA DO INPE-CACHOEIRA PAULISTA

Vanessa Daniéle Tomé¹ (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dra. Maria Cristina Forti² (CST/INPE, Orientadora)

RESUMO

O aumento nos índices de poluição decorrentes de processos de origem antrópica, que contribuem para o aumento das concentrações de dióxido de carbono (CO₂) lançado diariamente na atmosfera, resulta no aumento da temperatura da Terra mais conhecido como efeito estufa. Através do ciclo do carbono, parte desta concentração de CO₂ lançados na atmosfera é absorvida pelos oceanos e dissolvida em corpos de água. Por esta razão, através do estudo destes corpos de água, pode-se desenvolver uma avaliação de algumas variáveis ambientais, como demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DQO), carbono orgânico total (TOC) e etc. No campus do INPE, em Cachoeira Paulista, as edificações ocupam pequena proporção da área, a qual é coberta por ampla superfície de vegetação em recomposição, plantações de espécies lenhosas exóticas de diferentes idades, além de áreas degradadas devido principalmente à pecuária realizada por antigos proprietários e por incêndios ocorridos eventualmente na região. Nessa área, será implantado em breve um projeto de recuperação da cobertura vegetal em uma bacia hidrográfica. Desta forma, é importante realizar um estudo sobre a qualidade das águas superficiais na área como um todo, antes da escolha da bacia a ser recuperada. Com base nessa premissa, é pertinente estudar o carbono total em solução nessas águas. O objetivo desta proposta é realizar um levantamento da quantidade de carbono total dissolvido nos corpos de água no campus do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), localizado em Cachoeira Paulista – SP, com a utilização da técnica de carbono orgânico total (TOC), utilizando as facilidades disponíveis no Laboratório de Aerossóis, Soluções Aquosas e Tecnologias (LAQUATEC), o Shimadzu TOC-Vcph/cpn. O método a ser utilizado para a análise de TOC será o método direto, no qual TOC será obtido pela concentrações do carbono orgânico não purgável/volatil (NPOC), independentemente da concentração do carbono inorgânico. Primeiramente, o ácido clorídrico é adicionado à amostra para converter o carbono inorgânico em CO₂ para retirá-lo da amostra (fenômeno “sparging”). O NPOC permanece na amostra e é submetido a uma combustão catalítica a 680 °C, para fornecer o NPOC na forma de CO₂ gasoso. Este gás é resfriado e levado a um desumidificador (purificador de halogênio) e posteriormente para dentro da célula do detector (NDIR), no qual, o sinal detectado pelo NDIR formará um pico, onde sua área será proporcional à concentração de NPOC na amostra. Através destas análises será elaborado um protocolo para o mapeamento da concentração de carbono em águas de rios, auxiliando na escolha de uma das bacias hidrográfica para a sua recuperação pela CCST (Centro de Ciência do Sistema Terrestre).

¹ Aluna do curso de Engenharia Química – Email: vanessa_tomeh@hotmail.com

² Pesquisadora de Centro de Ciências do Sistema Terrestre – Email: cristina.forti@inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA COLETA E DISSEMINAÇÃO DE DADOS (VERSÃO CLIENTE/SERVIDOR)

Victor Araújo Abrantes de Andrade¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rafael Duarte Coelho dos Santos² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

O trabalho aqui disposto diz respeito à criação de uma plataforma que possibilite tanto a divulgação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais no que diz respeito às suas atividades, eventos e presença na mídia como a aplicação do conceito de *Citizen Science* para coleta de dados nos mais diversos projetos apresentados pelos pesquisadores de tal instituto. A plataforma foi desenvolvida visando o smartphone Iphone, da empresa Apple, considerando tanto sua popularidade como suas especificações técnicas, que incluem localização do usuário via GPS, identificação única e possibilidade de acesso à rede 3G e o acoplamento de câmera fotográfica, todas estas caracterizando ferramentas úteis para a coleta de dados em projetos de *Citizen Science*. Este projeto foi iniciado em julho de 2010 com a realização de curso sobre a linguagem de programação Objective-C, utilizada para desenvolvimento dos aplicativos disponibilizados na loja virtual de aplicativos para o Iphone, a *App Store*. Posteriormente, foram traçados objetivos e planejamento para a criação da interface do aplicativo e protocolos para a comunicação deste com um servidor de notícias a ser localizado no INPE; as atividades realizadas no aplicativo podem ser compartilhadas nas redes sociais mais utilizadas de acordo com os padrões atuais da web e a adição de mini-aplicativos voltados para atividades de divulgação ou de *Citizen Science* é feita de forma prática e fácil. Por fim, para a continuação deste projeto poderão ser feitas a adição dos mini-aplicativos citados acima e a inclusão de uma interface genérica para o usuário enviar dados ao servidor localizado no INPE, sejam estes dados no formato de texto, imagem, vídeo ou som, e sendo acoplados à identificação única do aparelho smartphone do usuário e à sua localização geográfica no momento da geração dos dados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação - **E-mail: victoraraujo@aluno.ita.br**

² Tecnologista Pleno 2 do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - **E-mail: rafael.santos@lac.inpe.br**

APLICAÇÃO DO MÉTODO SDRE NO PROJETO DO SISTEMA DE CONTROLE DE UM SATÉLITE COM DINÂMICA NÃO LINEAR

Victor Massad Ruiz Arena (UFABC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Hans-Ulrich Pilchowski (ETE/DMC/INPE, Orientador)
Luis Carlos Gadelha de Souza (ETE/DMC/INPE, Coorientador)

RESUMO

Manobras orbitais envolvendo grandes ângulos e com grau de apontamento fino como redirecionamento rápido de satélites, telescópios e acionamento de braços mecânicos, possuem dinâmicas altamente não lineares. O emprego de técnica de controle linear no projeto do Sistema de Controle de Atitude (SCA) de sistemas espaciais pode produzir controladores com baixo desempenho. Portanto, a fim de aumentar a confiabilidade, o desempenho e robustez do SCA é necessário empregar técnicas de controles não lineares. Por outro lado, a validação experimental de novos equipamentos e/ou técnicas de controle não-lineares é o caminho a ser seguido para se testar o SCA projetado antes que este seja colocado em órbita. O Departamento de Mecânica Espacial e Controle (DMC) do INPE está construindo um Laboratório de Simulação a fim de fornecer as condições necessárias para projetar e testar SCA de satélites. A montagem de um simulador com três graus de liberdade capaz de acomodar vários componentes como sensores, atuadores, computadores e suas respectivas interfaces é um dos principais objetivos deste laboratório. Satélites com dinâmica de atitude em três eixos resulta em planta altamente não-linear exigindo o emprego de técnicas de controle que leve em consideração tais não-linearidades. Neste trabalho utiliza-se o método SDRE (State Dependent Riccati Equation) para projetar um SCA para um simulador de satélites em 3 D com dinâmica não-linear semelhante ao simulador da DMC. O método SDRE é uma técnica de controle ótimo não linear que sintetiza uma lei de controle de realimentação que é função do estado. O método lineariza o sistema em torno de um ponto, de tal forma que é possível utilizar o mesmo procedimento do método LQR (Linear Quadratic Regulator). Através de um modelo desenvolvido no matlab/simulink foi possível projetar um controlador SDRE e demonstrar seu melhor desempenho comparativamente com controladores lineares convencionais como PD e LQR. Através de simulações demonstrou-se a robustez do controlador SDRE ao realizar manobras de atitude de grandes ângulos aqui representada pela planta do simulador com 3 graus de liberdade.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeronáutica, UFABC. E-mail: victor_arenaa@hotmail.com

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

³ Pesquisador da Divisão de Mecânica e Controle. E-mail: gadelha@dem.inpe.br

CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA

Victor Orui Saito¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turibio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

A combustão de biomassa é uma das principais fontes de gases poluentes liberados na atmosfera terrestre. Muitos destes compostos podem ser tóxicos e/ou cancerígenos. A queima de biomassa global tem um papel importante no balanço de muitas espécies químicas na atmosfera, sendo estimado que os gases provenientes dessa queima contribuam com cerca de 20% para o aquecimento global. Estima-se que aproximadamente 70% das emissões brasileiras de gases do efeito estufa são devido às queimadas na Amazônia. Este trabalho teve como objetivo quantificar os fatores de emissão das principais espécies químicas liberadas durante a combustão de biomassa em teste de campo na região da Floresta Amazônica, no Acre, relacionando estes dados com as fases da combustão. Para a realização deste experimento, foi utilizada uma área delimitada de 4 ha de floresta, cortada 3 meses antes da realização da queima para a secagem da biomassa. Para a coleta dos produtos da combustão foi utilizada uma torre, na qual foram instalados um conjunto de sondas, filtros e 1 *manifold* com 4 eletroválvulas. A partir deste *manifold*, instalou-se um tubo (para condução dos gases até o sistema de coleta localizado fora da área de queima) e fiação elétrica, ambos com isolamento térmico. Todo este sistema foi enterrado para não sofrer influência do fogo e da temperatura. O sistema de coleta foi constituído por 2 filtros, 1 válvula de pressão (*back pressure*), 1 controlador de vazão e 1 engate rápido para o encaixe das garrafas usadas para armazenamento das amostras. Esse sistema permitiu uma amostragem constante de cada fase de combustão a uma determinada vazão e pressão reguladas simultaneamente pelo controlador de vazão e pela válvula de pressão. Com as amostras coletadas no experimento, puderam-se determinar as concentrações dos gases da combustão por cromatografia gasosa. Esta técnica analítica consiste em separar as espécies químicas das amostras em uma coluna cromatográfica e detectar as quantidades de cada uma delas. Após a separação das espécies, as mesmas são queimadas e detectadas quantitativamente em um detector do tipo de Ionização de Chama (FID). Como o CO₂ e o CO são produtos de combustão, o cromatógrafo possui um metanizador (instalado antes do detector) que transforma esses gases em CH₄ para posterior quantificação. Para efetuar a quantificação dos gases nas amostras coletadas, foi preciso obter a curva de calibração para cada espécie. Para isso, foram efetuadas análises de 3 padrões de concentrações conhecidas. Com as áreas obtidas e utilizando-se as curvas de calibração, puderam-se determinar as concentrações das espécies nas amostras. A partir desse experimento, observaram-se boas correlações entre as concentrações dos hidrocarbonetos (CH₄, C₂ e C₃) e do CO, bem como entre os fatores de emissão do CO e CH₄ e a eficiência de combustão modificada (ECM). Tais fatores aumentam conforme a ECM diminui. O oposto foi observado nesta correlação com o fator de emissão do CO₂. Com a finalidade de estimar as concentrações liberadas por uma queimada real, pretende-se repetir esse experimento em outras áreas da Floresta Amazônica.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química, E-mail: victorsaito@alunos.eel.usp.br

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

ESTUDO DE MANOBRAS ORBITAIS UTILIZANDO ALGORITMO GENÉTICO

Wagner Frederico Cesar Mahler¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/INPE/CNPq)
Denilson Paulo Souza dos Santos² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O estudo de manobras orbitais pode abranger desde a correção da trajetória de um veículo no momento de seu lançamento até a manutenção de um de um satélite em sua órbita nominal. Estudar esse assunto é de extrema importância no ramo espacial. Ao se tratar deste assunto, custos são uma das incógnitas que mais interferem em um projeto. De microcomponentes a combustíveis, a construção de um veículo pode acontecer ou não de forma satisfatória, tudo dependerá das condições iniciais de projeto. Neste estudo em particular, serão analisados problemas, adotando métodos que possibilitem uma melhoria durante o lançamento de um veículo e sua possível permanência no espaço. Para isso as equações do sistema e métodos de otimização utilizando algoritmo genético serão utilizados e suas respectivas simulações realizadas em MATLAB. Todavia, esses estudos são complexos e, para melhor compreender seu comportamento, estudou-se primeiramente o controle de um pêndulo invertido sobre uma plataforma móvel em malha aberta e malha fechada. Tratando-se de um sistema intrinsecamente instável, foram analisadas duas condições: a primeira, linearizando as equações diferenciais do movimento do sistema, modelando e estudando o comportamento do controle dos estados a serem medidos (posição e velocidade angular, posição e velocidade linear da plataforma móvel) e a segunda, tratou do mesmo problema, porém, de forma não linear. Em ambos os casos observou-se a solução em malha fechada, mais especificamente através de um sistema LQR (*Linear Quadratic Regulator*). Os resultados obtidos neste estudo indicam o potencial da utilização do sistema proposto em situações instáveis, ou seja, não triviais e com certo grau de complexidade, onde se tem um controle em retroalimentação. No caso de um sistema em malha aberta, como o mesmo não é retroalimentado, o pêndulo perderá o controle e cairá mesmo ainda sobre a atuação da compensação que o carro faz sobre seu movimento aplicando-lhe uma velocidade contrária ao seu movimento de ascendência. Iniciado em agosto de 2010, o estudo referente a manobras orbitais utilizando algoritmos genéticos segue até o presente momento, junho de 2011, com pretensões de prorrogar os estudos que objetivam avaliar métodos que possibilitem obter missões espaciais cada vez mais satisfatórias.

¹ Aluno do curso de Engenharia Aeronáutica – Email: wagner.mahler@gmail.com

² Pesquisador da área de Mecânica Espacial e Controle – Email: denilson@dem.inpe.br

CONTROLE DE UMA PLATAFORMA AEROSTÁTICA COM JATOS DE AR

Wilian Luís Campesato¹ (UFABC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdemir Carrara² (ETE/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. 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 meia-esfera do mancal, reduzindo assim torques residuais devido ao desbalanceamento. Com a intenção de validar um esquema de controle por meio de simulação, implementou-se um controle bang-bang de posição e velocidade. Foram realizadas simulações de controle da mesa, testados diferentes parâmetros e analisados os resultados obtidos. Por fim, cabe ressaltar que 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: wcampesato@yahoo.com.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 (CTE/LAS/INPE, Orientadora)
José Vitor Candido de Souza³ (CTE/LAS/INPE, Coorientador)

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, 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 90% D.T. e as fases estabilizadas foram diferentes da fase monoclinica, com aparecimento de um composto de fase ortorrômbica (Nb₂Zr₆O₁₇). Os corpos cerâmicos fabricados com quantidades de 20 wt% de nióbia apresentaram uma maior retenção da fase ortorrômbica. De maneira geral, o objetivo de obter cerâmicas parcialmente nanoestruturadas em função da quantidade de Nb₂O₅ foi alcançado com sucesso através de controle dos parâmetros de sinterização e uso do processo de moagem de alta energia. Desta forma os resultados são promissores, prosseguindo-se as pesquisas com o estudo dos parâmetros de processamento 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

MODULADOR BASEADO EM PLL PARA PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS AMBIENTAIS.

Elias Francisco dos Santos¹ (IFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jean Paul Dubut² (CCR/CRN, Orientador)

RESUMO

Os atuais Terminais de Coleta de Dados Ambientais, também chamados de PTTs ou PCDs, que operam atualmente com os satélites brasileiros e da NOAA, foram concebidos e desenvolvidos na década de 80. Esses terminais apresentam massa, volume, consumo, flexibilidade de uso e desempenho muito aquém do desejável, considerando o presente estágio das tecnologias associadas. Esses PTTs são, na sua maioria, arquitetados com componentes discretos, tecnologicamente obsoletos, e não apresentam mais condições de manutenção ou reparo, comprometendo assim a integridade das redes estabelecidas no território nacional. No mais, o alto valor associado à aquisição de novos equipamentos importados constitui um forte fator limitante para a recomposição ou expansão das atuais redes. Assim, considerando a atual programação de lançamento de satélites pelo INPE para esta década, o desenvolvimento de um novo terminal transmissor de coleta de dados vem a se constituir como uma das metas prioritárias a ser desenvolvida, no segmento sol. Um PTT é constituído, basicamente, de um módulo controlador que, em intervalos programados de tempo, adquire os dados de sensores, os formata e os encapsula para formar uma mensagem digital codificada que modula em NRZL/BPSK o sinal UHF transmitido, na frequência de 401.620 MHz ou 401.65MHz. O módulo transmissor, pilotado por um oscilador de alta estabilidade, amplifica este sinal modulado para o nível de potência requerido pelo sistema irradiante, em cerca de +33dBm. Os sensores acoplados podem ser dos mais diversos tipos possíveis, sejam meteorológicos, hidrológicos, maregráficos ou de navegação como GPS, fornecendo dados analógicos, digitais ou de frequência, segundo a aplicação requerida. O conjunto geralmente é alimentado por bateria e painel fotovoltaico. O modulador baseado em PLL analógico em fase atual de desenvolvimento no programa PIBIC do CCR/CRN é parte integrante do desenvolvimento do novo Terminal de Coleta de Dados Ambientais, devendo ser incorporado ao mesmo.

¹ Aluno do curso de Tecnologia em Automação Industrial – E-mail: e.li.as@hotmail.com

² Pesquisador do Centro Regional do Nordeste – E-mail: jpdubut@crn.inpe.br

PROJETO DE FILTROS DIGITAIS COM IMPLEMENTAÇÃO EM LINGUAGEM DE DESCRIÇÃO DE HARDWARE (HDL)

Emanoel Raimundo Queiroz Chaves Junior¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CCR/CRN/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2009, tem como objetivo em desenvolver os filtros digitais do bloco de processamento digital do transponder do satélite universitário ITASAT que está sendo desenvolvido pelo INPE em parceria com o ITA e a AEB. Os filtros a serem desenvolvidos são do tipo FIR – *Finite Impulse Response* que tem como coeficientes dos termos do denominador da função de transferência, valores que são obtidos pela Transformada Inversa de Fourier da resposta em frequência desejada. Estamos utilizando a linguagem VHDL para descrição do filtro. Essa descrição tem como base a convolução entre os coeficientes do filtro e o sinal de entrada digital empregando registradores para deslocar o sinal discreto no domínio do tempo, multiplicadores para o produto dos coeficientes com os sinais de tempo correspondentes e somadores para realizar a soma dos valores e incorporar o sinal de saída. O próximo passo, após a descrição do filtro com VHDL, é programar a placa FPGA e realizar os testes utilizando os equipamentos em laboratório. O modelo de FPGA a ser utilizado no bloco de processamento digital é o Actel ProAsic 3E por ser mais robusto, porém utilizamos para os testes o FPGA Altera Cyclone II EP2C35F. Este modelo foi considerado o mais adequado para testes por já dispor de conversores Analógico-to-Digital e Digital-to-Analogic enquanto que o primeiro não os dispõe. Precisamos desses conversores para conseguir injetar o sinal no FPGA e avaliar a saída no osciloscópio. Das etapas citadas, já foram realizadas: a descrição do filtro FIR em VHDL e três testes utilizando um gerador de sinais da HP e um osciloscópio da HAMEG, o primeiro teste com resultados insatisfatórios, o segundo com bons resultados, porém com baixa relação sinal-ruído e o terceiro com bons resultados e relação sinal-ruído satisfatória. Neste terceiro teste utilizamos um método computacional para geração de frequências chamado de CORDIC. O próximo passo do projeto será desenvolver a interface para conexão dos conversores ADC e DAC com o FPGA Actel ProAsic 3E e repetir o testes que foram realizados com o FPGA Altera no Actel. Se, no final deste teste, for constatado um bom funcionamento do filtro, então estaremos aptos a programá-lo no FPGA do bloco de processamento digital.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFRN – E-mail: emchavesjr@crn2.inpe.br

² Chefe do Centro Regional do Nordeste – E-mail: manoel@crn.inpe.br

CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITES.

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

RESUMO

Existe uma carência muito grande de informações, e estudos, sobre as alterações de médio e longo prazo, causados pelas mudanças climáticas globais na região do semi-árido brasileiro (bioma caatinga). Sendo a caatinga o único bioma exclusivamente brasileiro, vem causando uma maior preocupação devido a sua fragilidade, que deve se agravar com as mudanças climáticas em curso. Através do mapa Uso e Ocupação do Solo vamos classificar, principalmente, o bioma caatinga do semi-árido, e pela primeira vez teremos um levantamento de quanto, e onde, está a caatinga no Estado do Rio Grande do Norte. O projeto tem como finalidade elaborar um conjunto de mapas para os municípios do estado do Rio Grande do Norte, visando o levantamento de informações sócio ambientais para subsidiar ações municipais à tomada de decisões, permitir que a sociedade conheça melhor sua região e também, que eles sejam utilizados nas atividades do ensino escolar. Os mapas estão sendo confeccionados a partir de informações recentes, pelo qual o projeto está ancorado nas imagens de satélite dos anos de 2008 e 2009 e no sensor HRC do satélite CBERS-2B, o qual está em funcionamento desde o final de 2007. Estes mapas irão representar o início de uma nova era na inovação tecnológica na gestão municipal e no ensino escolar no nordeste.

¹Aluna do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, IFRN. E-mail: gabrielaoliveira@crn2.inpe.br

²Chefe do Centro Regional do Nordeste- E-mail: manoel@crn.inpe.br

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

José Lenival Gomes de França¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
João Carlos Pécala Rae² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em Janeiro de 2011, tem como objetivo o estudo do circuito integrado (CI) AD9874 da *Analog Devices* e sua configuração para uso como interface de conversão de sinais analógicos em sinais digitais (conversão analógica-digital). O estudo e utilização deste CI faz parte do projeto de um transponder de coleta de dados para o Sistema Brasileiro 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, sobremodulados e então transmitidos para a estação em terra em Banda-S. Na primeira parte do projeto uma arquitetura básica foi apresentada. Nessa arquitetura básica, seria necessária a implementação de um AGC (*Automatic Gain Control*) para adaptação do sinal proveniente do *Front-End* aos requisitos da parte digital. Após reformulação do projeto original, a adequação do sinal e conversão analógica-digital passou a ser feita pelo AD9874 e isto requereu o desenvolvimento de placas de circuito impressas (PCI) e o uso de uma interface de comunicação digital serial SPI para sua configuração. Na fase atual, estão sendo desenvolvidas: uma PCI onde serão feitos os primeiros testes do AD9874 e uma interface de comunicação SPI em VHDL que será usada para sua configuração. Esta mesma interface SPI será associada ao processador digital para que as configurações necessárias ao AD9874 sejam feitas durante o funcionamento do sistema. Devido a alguns requisitos do AD9874, e do sistema em si, a interface SPI precisou ser especificada de forma a atender certas limitações de tempo. Na fase seguinte serão feitas: a configuração do AD9874 com interface SPI em desenvolvimento; os testes da associação entre elas; a implementação da SPI no modelo de FPGA que será usado pelo sistema; os testes com os outros módulos do transponder; e possíveis correções necessárias que venham a surgir nesta fase.

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

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

DESENVOLVIMENTO DE INTERFACE GRÁFICA PARA O SISTEMA DE CONTROLE DE ANTENA DA ESTAÇÃO MULTIMISSÃO DE NATAL

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

RESUMO

Esse projeto teve início em 2009, e surgiu em virtude da necessidade de melhoramentos e correções do software que foi desenvolvido em projeto anterior. Nesse projeto anterior (QUEIROZ, Kurios I. P. de M. - 2006), a estação SACI, que encontrava-se avariada, teve sua estrutura física toda aproveitada para ser reativada em uma nova estação, sendo desenvolvido um novo sistema de controle, no qual este ocorre através da comunicação entre um computador *desktop* e os atuadores e sensores da estação por uma placa AD/DA. O atual projeto tem o objetivo de criar uma interface gráfica intuitiva no qual seja possível fazer o controle da antena da estação e dessa forma ela faça o rastreamento de satélites. O sistema operacional de referência escolhido para ocorrer o desenvolvimento e execução foi o GNU/Linux na distribuição Slackware, que além de ser seguro é livre, não adicionando custos em licenças para sua utilização. A linguagem utilizada é o C/C++ que com o auxílio da biblioteca Comedi faz o controle da estação através da placa AD/DA. O *framework* (conjunto de bibliotecas) utilizada para o desenvolvimento da interface gráfica é o Qt na versão 4.6. Nos anos anteriores desse projeto foi definido a tecnologia e a modelagem, e uma boa parte da implementação. Na modelagem o sistema foi dividido em três módulos que são: controlador, servidor TCP, e interface gráfica. O módulo controlador é quem de fato controla a antena. Ele recebe comando via console (*prompt*) e foi herdado do projeto anterior. No atual apenas foi otimizado. O módulo do servidor TCP é responsável por permitir o controle remoto da estação. Ele é o elo entre o módulo controlador e a interface gráfica, executando o módulo controlador a partir dos comandos recebidos por esta. Sua estrutura básica foi implementada por outros bolsistas utilizando *socket* (PERES, Hélio de S. - 2007) e expressões regulares (SOUTO, Moisés C. de B. - 2009) para validação de comandos. No atual projeto algumas correções foram feitas e seus comandos foram implementados, tendo entre eles: a autenticação de usuário; transferência de arquivos; alteração do arquivo de configuração. A interface gráfica tem o objetivo de tornar, para o usuário final (operador), o controle da estação mais intuitiva e mais segura. Dentre as suas principais funcionalidades se encontram: (i) monitorar gavetas com sensores da estação; (ii) iniciar rastreamento; (iii) cancelar rastreamento; (iv) mover antena; (v) agendar efemérides. Todas as suas janelas foram definidas e implementadas em projeto anterior (PERES, Hélio de S. - 2007). No atual projeto houve uma reimplementação fazendo uma atualização na versão do Qt (da versão 3.3.4 para a 4.6), e aproveitou-se o momento para a troca do ambiente de desenvolvimento (do Kdevelop para o Eclipse). *Bugs* conhecidos como o reaparecimento das janelas foram corrigidos, assim como foi promovido a interligação entre os módulos. A principal funcionalidade do sistema é a de iniciar o rastreamento, e isso é feito a partir de um arquivo de efemérides, que contém a hora e as posições do satélite, que é enviado para o servidor TCP e este executa o módulo controlador passando esse arquivo como parâmetro. A partir daí o controlador faz o controle da antena.

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 (Coorientador - CRS/CCR/INPE – MCT)
Enio Bueno Pereira⁴ (Coorientador - CCST/INPE – MCT)

RESUMO

A busca constante para diminuir a emissão dos gases do efeito estufa no planeta conduz a um crescente interesse na produção de energia elétrica através da força renovável dos ventos. Assim consolidando essa fonte para suprir energeticamente o desenvolvimento social e econômico Brasileiro de modo sustentável. A implantação de parques eólicos requer uma análise preliminar do potencial da região, obtido a partir da análise estatísticas dos ventos, a fim de se observar a viabilidade do projeto. O Projeto de Pesquisa desenvolvido no Laboratório de Recursos de Energia Renováveis do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – LRER/CRS/CCR/INPE – MCT, tem por objetivo avaliar o potencial eólico da Região Central do Rio Grande do Sul, a partir do estudo da direção predominante e da velocidade horizontal do vento. A análise é feita para as quatro estações do ano (Verão, Outono, Inverno e Primavera), a fim de se obter o potencial sazonal, assim como para o ano inteiro, para obter o potencial anual. Os dados de direção e velocidade dos ventos utilizados nas análises são coletados na estação de referência do projeto SONDA (Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais) localizada no Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra, RS. Na estação operam três anemômetros instalados nas alturas de 10, 25 e 50 metros acima do solo. Com base nos dados anemométricos construíram-se histogramas, que representam graficamente a frequência de dados em colunas, a rosa dos ventos, que mostra graficamente a frequência dos ventos para cada uma das direções: Norte (N), Sul (S), Leste (L) e Oeste (O) e calculou-se a distribuição de Weibull e seus parâmetros através do programa WasP® - “Wind Atlas Analysis and Application Program”. A análise revelou a direção sudeste (SE) como a predominante para o vento da região. Os fatores de forma (k) e de escala (A) da distribuição de Weibull para todo o período analisado, de Janeiro de 2005 a Janeiro de 2011, foram respectivamente de 1,91 e 5,3 m/s para 25 metros e 2,04 e 6 m/s para 50 metros de altura e a densidade de potência calculada foi de 129 W/m² e 168 W/m² para 25 e 50 metros respectivamente. Na análise sazonal, a maior velocidade média e a maior densidade de potência encontrada foi para o período do Inverno, seguido pela Primavera, Verão e Outono. Com os resultados obtidos tem-se um perfil eólico preliminar para a região central do Rio Grande do Sul, porém há necessidade da ampliação da série de dados objetivando maior confiabilidade.

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

E-mail: alexandreceretta@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: fernando.martins@inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

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

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

ANÁLISE DE SÉRIES DE TEMPO DE DADOS METEO-OCEANOGRÁFICOS NA REGIÃO DA ILHA DECEPTION, ARQUIPÉLAGO DAS SHETLAND DO SUL, ANTÁRTICA

Anderson Henrique Henriques Coelho¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)

Ronald Buss de Souza² (CRS/INPE, Orientador)

RESUMO

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

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

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

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

Ândrei Camponogara¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/CNPq)

Pawel Rozenfeld² (Orientador – CRC/INPE – MCT)

Nelson Jorge Schuch³ (Coorientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

Natanael Rodrigues Gomes⁴ (Coorientador ((DELIC-LACESM)/CT/UFSM)

RESUMO

O Projeto NANOSATC – BR Desenvolvimento de CubeSats, tem como objetivo científico obter dados das regiões da Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS) e da Região do Eletrojato da Ionosfera Equatorial sobre o Território Brasileiro. O satélite consiste em um nanosatélite, o NANOSATC-BR, cujo desenvolvimento conta com a participação de uma equipe de alunos de graduação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) sob orientação de pesquisadores, tecnólogos e professores do INPE e UFSM, atuando na especificação de diversos subsistemas que compõem o satélite. Esse projeto é resultado de uma parceria entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE - MCT), o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais (CRS/CCR/INPE - MCT) e o Laboratório de Pesquisas Espaciais de Santa Maria (LACESM/CT - UFSM). Para a comunicação com o CubeSat, uma Estação Terrena de Controle e Rastreo (ET) vem sendo estudada. Duas soluções foram avaliadas com fins de implementação: (i) aquisição de uma estação completa provida de uma empresa especializada e (ii) a construção da estação terrena em laboratório com o emprego de equipamentos utilizados por radioamadores. A solução (ii) apresenta custos bem reduzidos quando comparada a (i), porém após estudo de ambas, cujos resultados serão apresentados posteriormente, a solução (i) foi selecionada, sendo o principal motivo a confiabilidade e a urgência de operação do sistema. Os equipamentos da ET foram adquiridos junto à empresa holandesa *ISIS - Innovative Solutions In Space*, tendo sua instalação prevista para setembro de 2011, no topo do prédio sede do CRS/CCR/INPE – MCT, em Santa Maria, RS. Após a instalação da ET o projeto terá como foco a operação da mesma, bem como, o desenvolvimento de *softwares* com o objetivo de realizar a interface entre as antenas do CubeSat e Estação Terrena (ET), permitindo o processamento de dados obtidos no espaço pelo satélites.

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

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

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

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

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

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

RESUMO

Este projeto objetiva analisar a dinâmica de cobertura da terra nos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul, com o suporte de imagens de sensoriamento remoto. É grande o número de questões acerca da composição florística, cobertura das diferentes tipologias e fenologia dos campos sulinos, reflexo de anos de negligência. Este projeto se insere em iniciativa recente de estudos dos campos sulinos por parte de várias instituições de pesquisa, dada a urgência da conservação de sua biodiversidade aliada à manutenção dos importantes serviços ambientais assegurados por eles. A área de estudo cobre a quase totalidade dos Campos de Cima da Serra no Rio Grande do Sul, mas as áreas das matas ciliares nas encostas do Rio das Antas, assim como as áreas urbanas, foram mascaradas. Imagens Landsat/Thematic Mapper de 1984 e 2008 foram georeferenciadas e classificadas por Máxima Verossimilhança, permitindo a espacialização e quantificação da área das classes de cobertura da terra – campo, floresta, agricultura, silvicultura e drenagem - nas duas datas. Observou-se a intensa conversão dos campos nativos em áreas agrícolas nesta janela temporal de 24 anos. Constatou-se também o avanço significativo da silvicultura, com monoculturas de *Pinus* sp.. A próxima etapa do projeto inclui o mapeamento das áreas de campo úmido e campos submetidos à queima na área de estudo, com suporte de imagens Landsat/TM, de alta resolução (disponíveis no aplicativo Google Earth) e imagens CCD/CBERS (satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) de datas passadas. Dados auxiliares (informações sobre hidrografia e relevo) também estão sendo utilizadas para diminuir a confusão entre as classes. O conhecimento acerca da cobertura dos campos úmidos (que possui flora e fauna particulares) e da dimensão das queimadas contribui em futuras e necessárias ações de manejo e conservação dos Campos de Cima da Serra.

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

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

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

Bruno Knevez Hammerschmitt¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Dr. Alisson Dal Lago² (DGE/CEA/INPE – MCT, Orientador)
Dr. Nelson Jorge Schuch³ (CRS/CCR/INPE – MCT, Coorientador)

RESUMO

Clima Espacial pode ser entendido como ambiente espacial relativo às contínuas mudanças dos fenômenos solares (ou atividades solares). Um dos objetivos do estudo do Clima Espacial é encontrar artifícios que possibilitem previsões de tempestades geomagnéticas, que ocorrem devido às estruturas originadas no Sol, CMEs (Coronal Mass Ejections), e que atravessam o meio interplanetário e atingem o Planeta. A Terra pode sofrer danos com uma ejeção de massa coronal solar, injetando íons e elétrons energéticos nos anéis de correntes de Van Allen causando perturbações que enfraquecem o campo magnético terrestre, induzindo um campo magnético contrário ao da Terra. Raios cósmicos galácticos primários podem ser detectados na superfície através de seus componentes secundários os muons, que são originados da fragmentação de núcleos mais pesados, conseqüentes da precipitação na atmosfera terrestre. Os muons parecem mostrar resposta às estruturas solares interplanetárias que causam as tempestades geomagnéticas. Com o propósito de estudar os fenômenos ligados as interações Sol-Terra que afeta a distribuição dos raios cósmicos galácticos primários no meio interplanetário foi instalado em 2001 um detector multidirecional de muons, protótipo, de raios cósmicos no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CCR/INPE-MCT, (29.4°S, 53.8° W, 480 m a.n.m.), no âmbito da Parceria INPE-UFSM, através da cooperação internacional envolvendo instituições do Brasil – Japão – EUA em Clima Espacial. O sistema detector multidirecional de muons - DMM do OES foi expandido em 2005. O novo DMM expandido é formado de duas camadas de 28 detectores com resolução temporal de um minuto. O Projeto de Pesquisa utiliza e analisa dados de plasma e de campo do meio interplanetário, medidos pelo satélite ACE - NASA, e de Dst para identificar distúrbios magnéticos, e efetuar comparações com as análise dos dados de muons do OES. A expansão proporcionou redução nos erros experimentais de 0,16% a 0.06%. Conclui-se que os raios cósmicos são de suma importância para o estudo do Clima Espacial possibilitando tecnologia complementar para permitir previsões de tempestades magnéticas.

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

E-mail: brunokh@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: dallago@dge.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

PARALELIZAÇÃO E ASSIMILAÇÃO DE DADOS PARA O SUPIM

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

RESUMO

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

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

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

INTERFACE LANÇADOR/CUBESAT PARA O PROJETO NANOSATC-BR

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

RESUMO

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

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

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

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

⁴ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM. **E-mail: lucas@lacesm.ufsm.br**

⁵Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM. **E-mail: rubenszolar@lacesm.ufsm.br**

⁶Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM. **E-mail: falves@lacesm.ufsm.br**

⁷Aluno do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT – UFSM. **E-mail: lfranke@lacesm.ufsm.br**

ESTUDO DAS IMAGENS DIGITAIS DE EJEÇÕES DE MASSA CORONAIAS

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

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, teve como objetivo estudar as Ejeções de Massa Coronal, do inglês Coronal Mass Ejections (CMEs), nas proximidades do Sol, através da análise de imagens digitais do coronógrafo Large Angle and Spectroscopic Coronagraph (LASCO) C3 a bordo do satélite Solar and Heliospheric Observatory (SOHO), para determinar a dinâmica das CMEs entre 2 a 32 raios solares. Inicialmente foi feita a seleção das imagens, para 1997, em que elas estivessem adequadas para o tratamento digital. Após esse procedimento foi feito o tratamento digital das imagens, que consta em filtrar as imagens uma a uma, de forma a preservar unicamente os eventos de CMEs. Como etapa seguinte foi feita a análise da dinâmica das CMEs. Os resultados obtidos para as dinâmicas dos eventos de CMEs foram comparados com os resultados gerados pelo SOHO Catalog, da National Aeronautics and Space Administration (NASA). Para dar continuidade ao projeto serão feitas as análises de imagens de outros anos, como 1998 e 1999.

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

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

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

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

RESUMO

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

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

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

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

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

José Paulo Marchezi¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Dr. Severino Luiz Guimarães Dutra² (Orientador – DGE/CEA/INPE – MCT)
Dr. Nelson J. Schuch³ (Coorientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

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

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

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

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

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

Juliano Rafael Andrade¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT –
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/CCR/INPE – MCT)
Natanael Rodrigues Gomes³ (Co-Orientador – DELC-LACESM/CT – UFSM)

RESUMO

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

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

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

²Pesquisador Titular Sênior III **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br**

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

PROJETO DE UM APLICATIVO DE BORDO PARA A MISSÃO NANOSATC-BR

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

RESUMO

O Projeto de Pesquisa tem por objetivo desenvolver um aplicativo de gerenciamento de dados (“*data handling*”) para o computador de bordo para um satélite da classe dos CubeSats denominado Projeto NanosatC-BR. O estudo foi realizado analisando-se os requisitos funcionais do satélite e desenvolvendo o fluxo de seus dados internos. Como resultado é apresentado uma concepção básica da estrutura do *software* do CubeSat NanoSatC-BR através do fluxograma de dados. O Projeto NANOSATC-BR – Desenvolvimento de CubeSats, consiste em um Programa Integrado de Capacitação de Recursos Humanos e de Pesquisa Espacial com desenvolvimento de Engenharias, Tecnologias e Ciências Espaciais através de um pequeno satélite, com o objetivo de monitorar, em tempo real, no âmbito do clima espacial, os distúrbios observados na magnetosfera terrestre (campo geomagnético e a precipitação de partículas energéticas através da análise de falhas em equipamentos microeletrônicos), com a determinação de seus efeitos nas grandes regiões da Anomalia Magnética do Atlântico Sul – AMAS e do Eletrojato da Ionosfera Equatorial. O Projeto tem como objetivo permitir que alunos de graduação de diferentes áreas da UFSM tenham uma experiência prática no planejamento, projeto, desenvolvimento, testes, lançamento e operação de um CubeSat, pequeno satélite em forma de cubo com aresta de 10 cm e massa de 1,33 kg. O projeto foi criado e é atualmente gerenciado no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais do INPE/MCT com apoio técnico e científico de engenheiros e cientistas da sede do INPE/MCT, São José dos Campos, SP. O computador de bordo é um dos principais subsistemas dentro do satélite, pois é o responsável pela sua gerência. O computador de bordo monitora, gerencia os dados coletados de sensores, os telecomandos recebidos da estação terrena, controla o funcionamento dos demais subsistemas, o armazenamento de dados e o envio de telemetrias para a estação terrena com os dados de interesse. O Projeto tem caráter de concepção inicial devendo ser aprofundado futuramente com o desenvolvimento do código do aplicativo de bordo e a realização de testes de confiabilidade e validação.

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

E-mail: lucas@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: durao@dir.inpe.br

³ Pesquisador Titular AIII 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 DO CONTROLE TÉRMICO

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

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

Otávio Santos Cupertino Durão³ (Coorientador – CPA/DIR/INPE – MCT).

RESUMO

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

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

E-mail: lfranke@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

³ Tecnologista Sênior AIII - Coordenação de Planejamento Estratégico e Avaliação – CPA/DIR/INPE –MCT.

E-mail: durao@dir.inpe.br

ESTUDO DOS ANÉIS DE ÁRVORES DA REGIÃO SUL DO BRASIL

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

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2011, teve como objetivo fazer o estudo dos anéis de árvores da região Sul do Brasil, além de adquirir experiência no uso da metodologia digital de datação cronológica em anéis de árvores e a obtenção de séries temporais das espessuras dos anéis de árvores. Inicialmente foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, logo após iniciou-se a identificação visual dos anéis de árvores com a ajuda de uma lupa binocular o que permite uma melhor identificação dos anéis de crescimento e dos falsos anéis presentes nas amostras. Isso permite uma melhor datação cronológica das amostras. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica está programado a digitalização das imagens das amostras de árvores, com um digitalizador de mesa para efetuar a determinação das suas espessuras. Para isso, utilizou-se a ferramenta computacional Image Tool para a determinação das espessuras dos anéis, de cada amostra digitalizada, e obtenção de suas séries temporais para 17 amostras de *Araucaria angustifolia*, coletadas na Floresta Nacional de Pirai do Sul – PR.

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

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

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL SOLAR DO SUL DO BRASIL

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

RESUMO

Recursos energéticos renováveis são cada vez mais necessários devido à necessidade da substituição da geração de energia através de combustíveis fósseis, visto que emitem grandes quantidades de gases poluentes na atmosfera. Atualmente no Brasil, o Projeto SONDA (Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais) tem o objetivo de gerar uma base de dados solarimétricos e meteorológicos que atenda a demanda de informações necessárias para a atração de investimentos e a realização de ações efetivas ao desenvolvimento tecnológico e científico para uso de recursos de energia solar e eólica. Portanto, os dados de irradiação solar na superfície coletados pelo Projeto SONDA são utilizados na validação e parametrização das estimativas e previsões fornecidas pelos modelos numéricos. As principais incertezas das estimativas são resultados da variabilidade de aerossóis na atmosfera, juntamente com incertezas sobre a variabilidade da cobertura de nuvens (Pinker and Laszlo, 1989). Fato que leva Projeto ter por objetivo avaliar o potencial energético solar no Sul do Brasil, estudando a variação temporal, espacial e a influência de variáveis climatológicas sobre a irradiação solar incidida sobre a superfície. Os dados analisados são coletados na plataforma SONDA-SMS, em operação desde Agosto de 2004, no Observatório Espacial do Sul OES/CRS/CCR/INPE-MCT, em São Martinho da Serra, RS. O Projeto utiliza Redes Neurais Artificiais (RNAs), para criação de modelos computacionais que possam ser úteis na previsão de irradiação global para curtos períodos de tempo (máximo de 72h), sendo que o modelo de RNA utilizado é o *Perceptron* de Múltiplas Camadas (MLP), permitindo que diversas combinações de variáveis e topologias de MLPs possam ser realizadas, visando à identificação do melhor conjunto MLP, que represente adequadamente as previsões, realizada através da análise de parâmetros estatísticos e que avaliam o erro entre as previsões fornecidas pelas MLPs e os valores efetivamente medidos. Os resultados obtidos para os tempos de previsão 24h e 48h tiveram erros RMSE% próximos a 36%. Para 72h, observou-se má representatividade dos modelos de RNAs em suas respostas frente às entradas fornecidas e assim sendo considerado inviável.

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

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

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

E-mail: fernando.martins@inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

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

Manoela Sacchis Lopes¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq, INPE)
Dra. Tatiana Mora Kuplich² (CRS/ INPE-MCT, Orientadora)
Dra. María Silvia Pardi Lacruz³ (CRECTEALC/INPE, Coorientadora)

RESUMO

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

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

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

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

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

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

RESUMO

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

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

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

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

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

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

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

Nelson Jorge Schuch³ (Coorientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

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

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

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

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

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

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

RESUMO

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

¹ Aluna do Curso de Meteorologia da UFSM. **E-mail: nataliagates@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: damaris@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 o objetivo de estudar a variabilidade temporal dos campos de temperatura da superfície do mar (TSM) e vento observados a partir de dados derivados de satélites sobre as águas da região da Confluência Brasil Malvinas (CBM), no Oceano Atlântico Sudoeste. Esta região é considerada uma das regiões mais energéticas do oceano global. Próxima dos 40°S, a região é caracterizada pelos fortes gradientes térmicos gerados no encontro entre as águas quentes e salinas da Corrente do Brasil (CB), de origem tropical, e as águas frias e de menor salinidade da Corrente das Malvinas (CM), de origem subantártica. Acredita-se que essa região seja uma área chave para melhor entender e prever o clima na região Sul e Sudeste do Brasil. Os dados de TSM e magnitude do vento foram obtidos através do sensor Advanced Microwave Scanning Radiometer a bordo do satélite Aqua da missão Earth Observing System (AMSR-E) e do escaterômetro SeaWinds a bordo do Satélite QuikScat, respectivamente. Ambos têm resolução espacial de 25 km. Foi usado o software Matlab para análise dos dados e foram gerados campos de TSM e magnitude do vento. Resultados mostram que, na escala sinótica assim como na climática, sobre águas mais quentes temos um aumento na magnitude do vento na superfície do mar, tornando a camada limite atmosférica instável. Sobre águas frias em geral ocorre uma diminuição na magnitude do vento e a camada limite atmosférica se torna mais estável.

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

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

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

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

RESUMO

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

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

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

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

Roger Hatwig de Lima¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Alisson Dal Lago² (Orientador – DGE/CEA/INPE – MCT)
Nelson Jorge Schuch³ (Coorientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

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

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

Email: rogerlima@lacesm.ufsm.br.

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

Email: dallago@dge.inpe.br.

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

Email: njschuch@lacesm.ufsm.br.

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

Tális Piovesan¹ (UFSM – CRS/CCR/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

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

Nelson Jorge Schuch³ (Coorientador – CRS/CCR/INPE – MCT)

RESUMO

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

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, vinculado ao LACESM/CT-UFSM, atuando no Laboratório de Eletrônica e de Física Solar do Meio Interplanetário e Magnetosferas do CRS/CCR/INPE – MCT.

E-mail: talis.piovesan@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: dutra@dge.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ESTUDO DIGITAL DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES

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

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2010, teve como objetivo fazer o estudo digital dos registros naturais em anéis de árvores, além de adquirir experiência no uso da metodologia digital de datação cronológica em anéis de árvores e a obtenção de séries temporais das espessuras dos anéis de árvores. Medidas de séries temporais das espessuras e das densidades dos anéis pela análise de imagens têm um grande potencial nas análises dos anéis de árvores. Neste projeto foi aplicada uma metodologia de análise de imagem, desenvolvida no grupo de pesquisa Geofísica Espacial por Análise de Registros Naturais (GEONAT), no qual foi desenvolvido este projeto, que determina com eficiência a espessura dos anéis de árvores. A vantagem deste método é que ele é simples e prático, pois utiliza apenas um computador, um digitalizador de imagens de mesa de alta resolução e um software de programação. Inicialmente foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, logo após iniciou-se a identificação visual dos anéis de árvores com a ajuda de uma lupa binocular o que permite uma melhor identificação dos anéis de crescimento e dos falsos anéis presentes nas amostras. Isso permite uma melhor datação cronológica das amostras. No total foram estudadas 17 amostras de *Araucaria angustifolia*, coletadas na Floresta Nacional de Piraí do Sul – PR. Após a identificação dos anéis de crescimento foi feita a digitalização das imagens das amostras de árvores, com um digitalizador de mesa para efetuar a determinação das suas espessuras. Para isso, utilizou-se a ferramenta computacional Image Tool para a determinação das espessuras dos anéis, de cada amostra digitalizada, e obtenção de suas séries temporais. Por fim foi utilizada a ferramenta computacional Oringin 7 para gerar os gráficos de cada série temporal da espessura dos anéis obtida das amostras, com suas respectivas cronologias, afim de verificar o comportamento, tendência, de crescimento dos anéis em função do tempo, em anos. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica está programado repetir cada procedimento desenvolvido (no estudo das amostras da Floresta Nacional de Piraí) com as amostras para outra localidade como a Floresta Nacional de Chapecó – SC, (FNC). O número de amostras dos anéis de árvores da FNC a serem analisadas, pelos procedimentos descritos acima, é de 52, onde foi obtido 4 amostras por árvore.

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

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

ESTUDO DE RESSONÂNCIAS NO MOVIMENTO ORBITAL DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

André Luís Cassiano Lino¹ (FATEC-SJC, Bolsista PIBITI/CNPq)
Jorge Kennety S. Formiga² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O efeito de ressonância ocorre devido à comensurabilidade de frequências envolvidas em um sistema. Neste Trabalho iniciado em setembro de 2010 para analisar os efeitos de uma perturbação adicional observada em satélites artificiais de órbita 2:1 que recebe o nome de ressonância onde ocorre quando há uma comensurabilidade do movimento orbital do satélite com o movimento rotacional terrestre. Após várias transformações canônicas utilizando as variáveis de Delaunay, obtemos um sistema dinâmico onde é possível determinar a variação dos elementos keplerianos, com auxílio de um simulador numérico foi possível realizar simulações variando as condições iniciais da órbita dos satélites artificiais para verificar o comportamento nas regiões próximas da ressonância quando considerado como potencial perturbador o geopotencial $J_2 + J_{22}$ e $J_2 + J_{32}$. Consideramos apenas como perturbação o potencial gravitacional terrestre, no entanto para resultados mais precisos outras perturbações devem ser levadas em consideração.

¹ Aluno do curso de Tecnologia de manufatura da Fatec - SJC - **E-mail: andrelcl_007@hotmail.com**

² Divisão de Mecânica e Controle - **E-mail: jkennety@yahoo.com.br**

UNIDADES REMOTAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL: QUANTIFICAÇÃO DO CO₂ ATMOSFERICO

Fábio Nascimento de Melo (UNIVAP, Bolsista PIBITI/CNPq)

E-mail: fabio.melo@cptec.inpe.br

Maria Paulete Pereira Martins (CPTEC/INPE, Orientadora)

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

RESUMO

Este trabalho tem como escopo o levantamento de informações sobre os equipamentos de medição do dióxido de carbono atmosférico, servindo assim de base para o processo de escolha/compra do sensor mais adequado para ser usado no projeto “Unidades Remotas de Monitoramento Ambiental”. Primeiramente foi realizado um levantamento sobre a importância de se estudar, monitorar e controlar os níveis dos gases de efeito estufa na atmosfera, principalmente o dióxido de carbono. Inseriu-se nesse contexto informações sobre o processo do efeito estufa, sua importância e o processo de intensificação do mesmo. Abordou-se como o aumento da concentração do dióxido de carbono e outros gases têm contribuído para o cenário das mudanças climáticas, do ponto de vista histórico. Depois se procurou compilar informações sobre os tipos de sensores usados na medição do dióxido de carbono atmosférico e seus respectivos princípios de funcionamento. Terminou-se com um resumo de uma dissertação de mestrado do Ms. Robson Dagmar, o qual desenvolveu um sensor de dióxido de carbono de baixo custo, uma vez que esses sensores possuem um custo relativamente elevado. Espera-se que este não só ajude o projeto das unidades remotas de monitoramento ambiental, como também forneça informações e subsidie outros projetos de monitoramento deste gás, pois seu monitoramento e entendimento são de primordial importância para a adoção de políticas públicas para nortear o país em busca do desenvolvimento sustentável.

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS ELETROMECAˆNICAS DE MOVIMENTAˆO DE ANTENAS

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

RESUMO

O desenvolvimento e implementaˆo de uma Estaˆo Terrena de Rastreio e Controle de satélites é um passo essencial para o êxito de qualquer missão espacial em que se deseja uma satisfatória transmissão de informaˆo (*downlink/uplink*). O Projeto visa o desenvolvimento teóricO e prático da estrutura mecânica de uma Estaˆo Terrena (ET), que ofereça um suporte e um controle à movimentaˆo de antenas direcionais utilizadas no rastreio de satélites de órbitas não geoestacionárias. Devido à oferta de energia elétrica de um satélite, por vezes, ser limitada, o que em CubeSats é de aproximadamente 1,2 W, o sinal recebido pela ET é fraco (cerca de 150mW - 8,24 dB). Portanto, o sistema de posicionamento assume um papel importante para proporcionar um ganho no tempo de transmissão e qualidade do sinal. Através da interaˆo de *softwares* de simulaˆo de órbita, desenho em CAD (*Computer Aided Design*) e gerenciamento de programas CNC (Controle Numérico Computadorizado), é apresentado um método teóricO de rastreio que visa a otimizaˆo de apontamento de antenas direcionais.

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

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

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

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

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

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

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

E-mail: lucas@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: rubenszolar@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: eburger@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: lfranke@lacesm.ufsm.br

ESTUDO DA PASSAGEM DE UMA NUVEM DE PARTÍCULAS POR UM CORPO CELESTE

José Batista da Silva Neto ¹ (FATEC, Bolsista PIBITI/INPE/CNPq)
Jorge K. S. Formiga ² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em abril de 2011 tem o objetivo de estudar a passagem de uma nuvem de partículas por um corpo celeste através de uma técnica conhecida como “patched conics”. Esta técnica faz parte do estudo de manobras assistidas por gravidade conhecida como swing-by onde estudaremos a variação da trajetória da nuvem de partículas após múltiplos swing-by. Neste estudo será considerado uma nuvem de partículas em órbita elíptica que passa por um sistema de referência inercial com dois corpos em trajetória circular, sendo este sistema composto por um corpo principal com maior massa e um corpo secundário menor e partículas de massa infinitesimal. Assim como na mecânica celeste e no problema de dois corpos, será importante conhecer as características orbitais através da análise dos elementos orbitais tais como: semi-eixo maior, excentricidade, energia e momento angular da órbita para interpretar a trajetória. Espera-se através do auxílio de um integrador numérico desenvolvido no Fortran, simular os múltiplos swing-by, e analisar as variações no semi-eixo maior e excentricidade, energia e momento angular da órbita. O objetivo de se encontrar essas variações é de conhecer o aumento ou diminuição da distância máxima e mínima da nuvem em relação ao corpo, do ganho ou perda da energia e da velocidade da nuvem após a passagem. Será possível também identificar até que ponto esta nuvem se manteve presa à órbita elíptica após a passagem pelo corpo.

¹ Aluno do Curso de Manutenção Aeronáutica, Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos.
josebatista91@gmail.com

² Pesquisador em estágio de pós-doutorado no INPE, jkennety@yahoo.com.br

ESTUDOS DE MOTORES SEM ESCOVAS E DE SEUS ACIONADORES

Luiz Henrique Lopes¹ (EITEP Faculdades, Bolsista PIBITI/INPE/CNPq)
Mario César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este projeto de pesquisa em inovação tecnológica teve início em fevereiro de 2011 com o objetivo de introduzir uma busca por dados relacionados a um Motor a Ímãs Permanentes (MIP) tendo em vista seu baixo custo, maior rendimento e diminuição nos gastos de energia. Os MIP têm aplicações desde brinquedos até projetos aeroespaciais, tem destaque energético em relação a outros tipos de motores e tornam-se uma opção barata devido aos avanços de indústrias que produzem ímãs permanentes e componentes eletrônicos. Seu funcionamento é baseado em um Ímã Permanente que é responsável pelo estabelecimento do campo magnético principal do motor, que interage com a corrente gerada pelo estator, e assim se estabelece um sistema de fluxos magnéticos que vão atuar juntos para que os campos gerados sejam alinhados; no momento em que o alinhamento acontece, o sentido da corrente é invertido por um circuito eletrônico de chaveamento, a inversão gera um ciclo onde a variação do ângulo da bobina determina o lado em que os elétrons se localizam, e com a inversão constante da corrente é mantida a rotação do motor, ou seja, o fluxo magnético gerado pela corrente do estator gira a frente do fluxo magnético gerado pelos ímãs permanentes gerando assim o trabalho do motor. Entre esse tipo de motor, os dois mais utilizados são o Motor de Corrente Contínua Sem Escovas ‘Brushless DC Machine (BDCM) e Motor Síncrono de Ímãs Permanentes ‘Permanent Magnet Synchronous Machine (PMSM)’; são estruturalmente idênticos e possuem o estator trifásico e o ímã é permanente no motor, a diferença encontra-se no controle pois o PMSM possui distribuição de força contra eletromotriz com resultado em formato senoidal, o que gera a necessidade de um controle mais sofisticado, e já o BDCM tem resultado trapezoidal, ou seja, é mais fácil de ser controlado. Nesse contexto, a pesquisa necessita de uma ampliação em buscas e pesquisas de dados para garantir maior confiabilidade em termos mais aprofundados do projeto.

¹ Aluno do curso de Engenharia da Computação – **E-mail: luiz.ework@gmail.com**

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

PROGRAMA COMPUTACIONAL PARA O CÁLCULO DO CENTRO DE PRESSÕES EM SATÉLITES CONSIDERANDO OS EFEITOS DO ARRASTO ATMOSFÉRICO E RADIAÇÃO SOLAR

Rodrigo Cirino Silva¹ (FEG-UNESP, Bolsista PIBITI/CNPq)

Maria Cecília Zanardi² (FEG-UNESP, Coorientadora)

Valdemir Carrara³ (DEM/INPE, Orientador)

RESUMO

Satélites artificiais terrestres são utilizados para observações da superfície da Terra, monitoramento do clima e de áreas florestais, além de contribuir para o estudo da atmosfera e do campo magnético terrestre e ser uma ferramenta essencial para as telecomunicações. Tais atividades requerem que o satélite seja controlado de forma a apontar determinados instrumentos como antenas, câmeras ou telescópios para alvos específicos. O sistema de controle de apontamento, ou controle de atitude, usa, por sua vez, instrumentos sofisticados para cumprir sua tarefa, entre os quais sensores e atuadores. Este sistema necessita ser adequadamente projetado para que consiga apontar e manter o apontamento do satélite dentro de margens estreitas. A determinação e quantificação dos principais efeitos ambientais que perturbam este apontamento é portanto essencial para o dimensionamento do controle. É conhecido o fato de que o arrasto atmosférico e a pressão de radiação solar são perturbações significativas em satélites com órbitas baixas (abaixo de 700 km de altura). A modelagem matemática destes efeitos, contudo, é complexa e demanda significativo esforço computacional. Este trabalho procura introduzir uma simplificação considerando-se no cálculo destes efeitos o centro de pressão do satélite em substituição à complexa integração da pressão aerodinâmica ou de radiação solar. Uma vez obtido este centro, as forças e torques agindo no satélite poderão ser calculadas a qualquer instante por meio de um cálculo simples envolvendo apenas uma placa plana. O centro de pressão deverá ser calculado a partir da força de arrasto e a pressão de radiação solar em satélites considerando sua geometria. A força de arrasto será computada com base na teoria cinética dos gases e a pressão de radiação deverá usar coeficientes de reflexão. Os centros de pressão em ambos os casos deverão ser obtidos, em função da geometria e da atitude do satélite relativo à atmosfera (arrasto) ou ao Sol (pressão de radiação). Os torques oriundos destes fenômenos serão computados na determinação do centro de pressão. Para a aplicação do método e verificação de sua validade, será utilizado o satélite CBERS, o qual apresenta grande assimetria em sua geometria, no qual será possível avaliar a variação na posição do centro de pressão em função dos ângulos de incidência do fluxo aerodinâmico ou da radiação solar. Espera-se conseguir como resultado um conjunto de procedimentos e algoritmos codificados num programa computacional que permita obter diretamente os coeficientes de um ajuste polinomial para cálculo da posição do centro de pressões num satélite de dada geometria. Estes coeficientes serão empregados posteriormente em simulações de atitude, no qual o torque será calculado por meio da força numa placa plana e da posição do centro de pressões de cada elemento.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica - E-mail: cirinorodrigo@yahoo.com.br

² Email: cecilia@feg.unesp.br

³ Email: val@dem.inpe.br