



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



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

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INPE

SICINPE-2007

DIAS 11 E 12 DE JULHO

LOCAL: AUDITÓRIO “SÉRGIO SOBRAL DE OLIVEIRA”

LIVRO DE RESUMOS

COMITÊ ORGANIZADOR

Dr. José Carlos Becceneri
Dr. Ronald Buss de Souza
Dr. Cláudio Solano Pereira
Dra. Inez Staciarini Batista
Dr. Luiz Carlos Gadelha de Souza

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

AGRADECIMENTOS

A CIBIC/INPE (Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do INPE), Comitê Organizador do SICINPE 2007, agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela manutenção do PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) no INPE e por todo o apoio dele recebido durante a gestão do programa.

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

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

Dr. José Carlos Becceneri
Coordenador Institucional do PIBIC/INPE

ÍNDICE

ADRIANA GERDENITS CENÁRIOS DE OCUPAÇÃO DO SOLO FUNDAMENTADOS NO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO EM UM FRAGMENTO CONTINUO DE MATA ATLÂNTICA LOCALIZADO NA DIVISA ESTADUAL DE MINAS GERAIS E SÃO PAULO MEDIANTE APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO.....	10
AMANDA MONTEIRO GALVÃO ANÁLISE DE DESEMPENHO DO MODELO GL DE ESTIMATIVA DE RADIAÇÃO SOLAR POR SATÉLITE.....	11
ANA FLÁVIA GUEDES GRECO DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO COMPUTACIONAL PARA AUTOMATIZAÇÃO DA ANÁLISE DE DADOS DE SONDAS ELETROSTÁTICAS UTILIZADAS PARA MEDIDAS DE TEMPERATURA E DENSIDADE DE PLASMAS QUENTES.....	12
ANDERSON RIBEIRO SIQUEIRA ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS ADITIVOS SnO, SrO E Nb ₂ O ₅ NAS CARACTERÍSTICAS MICROESTRUTURAIS E NOS PARÂMETROS DE MICROONDAS DE CERÂMICAS DE ZrO ₂ -TiO ₂ PARA APLICAÇÃO COMO RESSOADORES DIELÉTRICOS.....	13
ANDRÉIA VIEIRA ROUSSILLE DESENVOLVIMENTO DE SENSORES PARA MEDIDAS DE CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS GERADOS PELA CORRENTE DE PLASMA DO EXPERIMENTO TOKAMAK ESFÉRICO.....	14
ANDREZA DA COSTA BATISTA ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS.....	15
ARIANE DE OLIVEIRA BRAGA ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE REENTRADAS ATMOSFÉRICAS CONTROLADAS.....	16
BRUNA CRISTINA BRAGA ESPECTROSCOPIA DA ATIVIDADE SOLAR NA BANDA DE ONDAS DE RÁDIO ASSOCIADA A FENÔMENOS DE “EJEÇÃO DE MASSA CORONAL – (CME)”.....	17
BRUNNO BARRETO VASQUES PROJETO DE UM SISTEMA DE RECUPERAÇÃO PARA FOGUETES DE PEQUENO PORTE.....	18
BRUNO AUGUSTO FERREIRA VITORINO TRANSMISSOR REALIZADO EM SOFTWARE.....	19
BRUNO NUNES VAZ MANOBRAS ORBITAIS PARA SATÉLITES ARTIFICIAIS.....	20
CAMILA HERNANDES FURINI IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES EM IMAGENS LANDSAT PARA INTERPRETAÇÃO DE VEGETAÇÃO DO PANTANAL EM REGIÃO INFLUENCIADA PELO CHACO.....	21
CARINA OLIVEIRA DE SOUZA COMPARAÇÃO DA TEMPERATURA SOBRE A AMÉRICA DO SUL DE DUAS REANÁLISES: CLIMATOLOGIA E VARIABILIDADE.....	22
CARLOS ALBERTO PIRES JÚNIOR APRIMORAMENTO DO PRODUTO DE AEROSSÓIS MODIS_DSA/CPTEC/INPE ATRAVÉS DE NOVOS MODELOS DE AEROSSOL PARA A AMÉRICA DO SUL.....	23
CAROLINE BERTAGNOLLI VARIABILIDADE TEMPORAL DO CONTEÚDO INTEGRADO DE OZÔNIO NO SUL DO BRASIL.....	24

CELSO THIAGO SILVA BARBOSA ESTUDO DA DINÂMICA DE FULIGEM EM ESCOAMENTO COM FORTE GRADIENTE DE TEMPERATURA: SIMULAÇÃO.....	25
CÉZAR AUGUSTO DAROIT METODOLOGIA PARA DETECÇÃO DE RASTROS METEÓRICOS UTILIZANDO RADARES COERENTES.....	26
CLEBER ABRAHÃO DE SOUZA ESPECTROSCOPIA DO SISTEMA BINÁRIO V1082 SAGITTARI.....	27
CLEOMAR PEREIRA DA SILVA SISTEMA LOFAR – NÍVEL DE RADIO INTERFERÊNCIA NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL EM SÃO MARTINHO DA SERRA NA FAIXA DE 10 – 240 MHZ.....	28
DANIEL MOISÉS GONZALEZ CLUA RECONSTRUÇÃO GRÁFICA TRIDIMENSIONAL DE CONSTRUÇÕES A PARTIR DE IMAGENS AÉREAS.....	29
DANIELLE CRISTINA DE MORAIS AMORIM FRENTES DE ONDA NA TERMOSEFERA OBSERVADAS COM O IMAGEADOR ALL-SKY NA LINHA DE EMISSÃO OI 630nm NO SETOR BRASILEIRO DE BAIXAS LATITUDES.....	30
DENIS SONDERMANN CARDOSO IMPLEMENTAÇÃO EXPERIMENTAL DE UM ESTIMADOR DE ESTADOS PARA UM SIMULADOR DE ATITUDE DE SATÉLITE.....	31
DIOGO ALESSANDRO ARSEGO AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DO SUL DO BRASIL.....	32
DIOGO CORREA DA SILVA MAPEAMENTO DAS FAVELAS DO MUNICÍPIO DE ILHABELA LITORAL NORTE DE SÃO PAULO ATRAVÉS DO SENSORIAMENTO REMOTO.....	33
EVERALDO MARCOS GONÇALVES ESTUDO DAS TENDÊNCIAS DE LONGO TERMO DOS PARÂMETROS IONOSFÉRICOS SOBRE A REGIÃO BRASILEIRA: CACHOEIRA PAULISTA.....	34
FABRÍCIO IUSUTI DE MEDEIROS SIMULADOR DE TUBULAÇÕES COM INTERFACE GRÁFICA.....	35
FAGNER CHAGAS ROTHER VARIÇÃO COM O CICLO SOLAR DAS PULSAÇÕES GEOMAGNÉTICAS DE PERÍODOS LONGOS (1.0 – 10 milihertz) NA REGIÃO DA ANOMALIA MAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL – AMAS – II.....	36
FELIPE RODRIGUES NOGUEIRA DE SOUZA DINÂMICA CAÓTICA, SINCRONIZAÇÃO E TRAVAMENTO DE FREQUÊNCIA EM SISTEMAS ACOPLADOS.....	37
FELIPE SIMON MODELAGEM DE SISTEMAS COMPLEXOS USANDO FERRAMENTAS DE MODELAGEM ORIENTADA A OBJETO E OPN.....	38
FERNANDO AUGUSTO CUSTÓDIO FARIA ANÁLISE DE ASPECTOS DA FORMAÇÃO DO CANAL IONIZADO DAS DESCARGAS ELÉTRICAS ATMOSFÉRICAS.....	39
FRANCISCO ASSIS DE SOUSA JÚNIOR PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO EM FPGA DE UM MODULADOR PM COM APLICAÇÃO NO SISTEMA BRASILEIRO DE COLETA DE DADOS.....	40

GERALDO PINTO BRITTO FILHO DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE SENSORES DE UMIDADE DE SOLO DE CERÂMICAS POROSAS DE TiO ₂ -ZrO ₂ DOPADOS COM NIÓBIA.....	41
GERMANO POSSANI INFLUÊNCIA DE QUEIMADAS DO CENTRO E NORTE DO BRASIL, NORTE DA ARGENTINA E PARAGUAI SOBRE O CENTRO DO RIO GRANDE DO SUL MEDIDA ATRAVÉS DE ESPESSURAS ÓTICAS DE AEROSSÓIS.....	42
GUILHERME DOS SANTOS SOARES CÁLCULO EFETIVO DA FORMA NORMAL PARA SISTEMAS BIDIMENSIONAIS EM PONTOS DE EQUILÍBRIO.....	43
GUSTAVO PINHEIRO MELO MODELAGEM DE SISTEMAS COMPLEXOS USANDO FERRAMENTAS DE ANÁLISE ESTRUTURADA E OPN.....	44
HARTURO PRAÇA CÓRDULA DE OLIVEIRA ANÁLISE DA COLUNA VERTICAL DE OZÔNIO E RADIAÇÃO NA CIDADE DE NATAL-RN.....	45
HELOÍSA PINHEIRO DE FREITAS UTILIZAÇÃO DE BOBINAS PARA O CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS.....	46
HIGO OLIVEIRA NUNES PROCESSAMENTO DE DADOS GEOFÍSICOS DA PROVÍNCIA BORBOREMA, REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.....	47
JEAN CARLOS DAROIT DESENVOLVIMENTO MECÂNICO DAS ANTENAS DIPOLO DO RADIOTELESCÓPIO DE BAIXAS FREQUÊNCIAS LOFAR.....	48
JÉSSICA MOTTA GUIMARÃES AVALIAÇÃO DO MODELO ETA PARA UM CASO DE CHUVAS INTENSAS ENTRE OS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO E DO ESPÍRITO SANTO.....	49
JOSEMAR DE SIQUEIRA DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA MEDIDAS GEOMAGNÉTICAS DE BAIXO RUÍDO ABORDO DE SATÉLITES CIENTÍFICOS – MAGNETÔMETRO DE NÚCLEO SATURADO – II.....	50
JULIANA MARTINS MAIA PEREIRA DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE VIDA ARTIFICIAL BASEADO EM AGENTES DE COMPORTAMENTOS COMPLEXOS.....	51
JULIANO MORO ESTUDOS DO PLASMA IONOSFÉRICO NA REGIÃO DA ANOMALIA GEOMAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL.....	52
LARISSA AZEVEDO SOARES PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al ₂ O ₃ - INFLUÊNCIA DO CLORO : PARTE II.....	53
LAYSA CRISTINA ARAÚJO RESENDE ESTUDO COMPARATIVO SOBRE AS PRESENÇAS DE CAMADAS IONOSFÉRICAS ESPORÁDICAS EM PERÍODOS CALMOS E PERTURBADOS NAS ESTAÇÕES DE SÃO LUÍS (MA) E CACHOEIRA PAULISTA (SP).....	54
LEANDRO TEIXEIRA FERREIRA DE SENE PROPAGAÇÃO DA ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS COM QUATÉRNIONS.....	55

LEANDRO ZANELLA DE SOUZA CAMPOS ESTUDOS DOS FATORES QUE INFLUENCIAM A OCORRÊNCIA DE CORRENTE CONTÍNUA EM RELÂMPAGOS NATURAIS.....	56
LEONARDO IUSUTI DE MEDEIROS ESTUDO DO CRESCIMENTO DE FILME DE DIAMANTE ATRAVÉS DO ATAQUE À GRAFITE PELO HIDROGÊNIO EM UM REATOR HFCVD.....	57
LÍLIAN PIECHA MOOR ESTUDO DA VELOCIDADE DE DERIVA ZONAL DAS IRREGULARIDADES IONOSFÉRICAS UTILIZANDO RECEPTORES ESPAÇADOS DE GPS E RECEPTORES VHF.....	58
LUANA SERAFINI DOS SANTOS ANÁLISE DA SÉRIE TEMPORAL DOS DADOS DE RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA INCIDENTE NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL.....	59
LUIS THIAGO LUCCI CORRÊA PAOLICCHI IMPLEMENTAÇÃO DE UM CLUSTER DE PCS NO LABORATÓRIO DE COMBUSTÃO E PROPULSÃO DO INPE.....	60
MARCELO MAJEWSKI DINÂMICA E CONTROLE DE UM SATÉLITE RÍGIDO-FLEXÍVEL.....	61
MARCO ANTÔNIO BARROS DA SILVA BEZERRA ANÁLISE DE DESEMPENHO DE UM RADIADOR DE GRADE COM RESISTÊNCIAS TUBULARES (CAL-ROD's) ATRAVÉS DE MEDIDAS POR RADIÔMETROS EM TESTES VÁCUO-TÉRMICOS.....	62
MARCOS VINÍCIUS DIAS SILVEIRA ESTUDO DE ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS UTILIZANDO OBSERVAÇÕES DE SATÉLITES E OBSERVAÇÕES DE RAIOS CÓSMICOS.....	63
MARCUS GUEDES AVALIAÇÃO DO POTENCIAL SOLAR NO SUL DO BRASIL – II.....	64
MARIA RAFAELA BRAGA SALUM DE ABREU O USO DO SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO NA QUANTIFICAÇÃO DAS AÇÕES ANTRÓPICAS CORRELATAS A VARIAÇÕES METEREOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE UBATUBA.....	65
MARIANA BERNARDES DA SILVA PALMA AVALIAÇÃO DA CITOTOXICIDADE <i>IN VITRO</i> DE SUPERFÍCIES RECOBERTAS POR NANOTUBOS DE CARBONO DE PAREDE MÚLTIPLA (MWCNT).....	66
MARILYN MENEUCCI IBAÑEZ REPRESENTAÇÃO DE CAMPOS DE INFROMAÇÕES EM APLICAÇÕES DE CIÊNCIAS ESPACIAIS E ATMOSFÉRICAS UTILIZANDO SOFTWARES DE LIVRE DISTRIBUIÇÃO.....	67
MATEUS BRIZZOTTI ANDRADE MODELO DE PRESSÃO DE RADIAÇÃO SOLAR INDIRETA (ALBEDO) PARA O SATÉLITE TOPEX/POSEIDON.....	68
MÉLANY ARNONI MORAES MAPEAMENTO DAS OCUPAÇÕES IRREGULARES DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS.....	69
MÔNICA DA SILVA FERREIRA ESTUDO OBSERVACIONAL DO IMPACTO DA CONVERSÃO DE FLORESTA EM PASTAGEM EM MICRO-BACIAS DA AMAZÔNIA CENTRAL.....	70

NATHÁLIA SILVA DE OLIVEIRA AVALIAÇÃO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA PARA A PRAIA DO MARCO (RN).....	71
NICHOLAS IWAMOTO DA FONSECA BUSIC ESTUDO DA EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPECTRAL DO QUASAR 3C273.....	72
NÍKOLAS KEMMERICH AMPLIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE TELESCÓPIOS MULTI DIRECIONAIS DE RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA – MUONS: PARTICIPAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO E DE ENGENHARIA, E ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS.....	73
PABLO FERNANDO CARLESSO ESTUDO DAS EMISSÕES ÓTICAS DA IONOSFERA NA REGIÃO DA ANOMALIA GEOMAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL.....	74
PAULA CAROLINE DA SILVA OBTENÇÃO DE COMPOSTOS BIMETÁLICOS DE MoNb COM POTENCIAL APLICAÇÃO EM PROCESSOS CATALÍTICOS E COMBUSTÃO POR RECIRCULAÇÃO QUÍMICA.....	75
PAULO STWART DUBOVICKI VASQUES AVALIAÇÃO DE ATLAS DE VENTOS E DE ONDAS UTILIZANDO A COMBINAÇÃO DO OPERADOR AAF E A FASE DO OPERADOR CEF DA TÉCNICA GPA (<i>GRADIENT PATTERN</i> <i>ANALYSIS</i>).....	76
PEDRO DANIEL SANTOS CARVALHO DE ALMEIDA EVOLUÇÃO DO MAPA DIP SIMULADO PELO MODELO IGRF PARA A LOCALIDADE DE SÃO LUÍS (MA).....	77
PEDRO HENRIQUE RIBEIRO DA SILVA MORAES REGIÕES DE COLAPSO SECUNDÁRIO DOS AGLOMERADOS DE GALÁXIAS.....	78
PEDRO LEONARDO MORAIS CLIMACO APLICAÇÃO DO MÉTODO DE WAVELET PARA ESTUDAR ESTRUTURAS ONDULADAS NA CAMADA MESOSFERICA	79
PRIESLEI E. D. G. SANTOS CALIBRAÇÃO, MONTAGEM E ESTUDO DOS ALVOS CIENTÍFICOS DO EXPERIMENTO protoMIRAX.....	80
RAFAEL JONAS RIGHI BATISTA INFLUÊNCIA DE QUEIMADAS NA REDUÇÃO DA INCIDÊNCIA DE RADIAÇÃO SOLAR OBSERVADA POR ESTAÇÕES DO PROJETO SONDA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO.....	81
RAMON AUGUSTO SOUSA LINS DEMODULADOR DE BPSK COM RECUPERAÇÃO DE PORTADORAS DEFINIDO EM “SOFTWARE” PARA OS SATÉLITES DO SISTEMA BRASILEIRO DE COLETA DE DADOS.....	82
RENATA FERNANDES FIGUEIRA NASCIMENTO VARIABILIDADE DA CLOROFILA-a E PRODUÇÃO PRIMÁRIA FITOPLANCTÔNICA NA REGIÃO COSTEIRA DE UBATUBA, COSTA SUDESTE BRASILEIRA.....	83
RENATO MORAIS MIYATA AVALIAÇÃO DE ATLAS DE VENTOS E DE ONDAS UTILIZANDO OPERADOR AAF (ASYMMETRIC AMPLITUDE FRAGMENTATION) DA TÉCNICA GPA (<i>GRADIENT PATTERN</i> <i>ANALYSIS</i>).....	84
RICARDO DE OLIVEIRA LEITE FILHO IMPLANTAÇÃO DO WIMAX (PROTOCOLO DE REDE SEM FIO IEEE 802.16) NO CTA.....	85

ROBERTA DE CÁSSIA FERREIRA ESTUDO DAS TENDÊNCIAS DE LONGO TERMO DOS PARÂMETROS IONOSFÉRICOS SOBRE A REGIÃO BRASILEIRA: FORTALEZA.....	86
RODRIGO ANDRADE OLIVEIRA CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA.....	87
RODRIGO DE FREITAS AMORIM CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS APODI/MOSSORÓ E PIRANHAS/AÇU-RN, ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO.....	88
RODRIGO GERLACH SILVA RECEPTORES PARA O SISTEMA GALILEO.....	89
RONALDO SANTOS XAVIER RASTREABILIDADE DE MEDIÇÃO EM INSTRUMENTAÇÃO METEOROLÓGICA/AMBIENTAL.....	90
SAMUEL MARTINS DA SILVA ESTUDO COMPARATIVO DAS FRENTES DE CHOQUE PLANETÁRIAS.....	91
SANDRO FETTERMANN BERTAGNOLLI ESTUDOS EXPERIMENTAIS VISANDO O DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA MEDIDAS GEOMAGNÉTICAS – MAGNETÔMETRO DE NÚCLEO SATURADO.....	92
SÉRGIO SILVA PEREIRA UTILIZAÇÃO DA ESPÉCIE <i>NICOTIANA TABACUM</i> COMO BIOINDICADOR DA CONCENTRAÇÃO DE OZÔNIO TROPOSFÉRICO – ABORDAGEM QUANTITATIVA.....	93
SILVANO LUCAS PROCHNOW SUBSISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE PARA MINIATURIZAÇÃO DE SATÉLITES.....	94
TAÍS HORCAJO MARTINEZ FUDOLI FAVERO MORFOLOGIA DE RADIOFONTES QUE APRESENTAM JATO-REGIÃO DO CENTRO GALÁCTICO.....	95
TATIANA ROCHA AMARO BIOMONITORAMENTO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, UTILIZANDO A TRADESCANTIA PALLIDA –CAMPANHA 2006.....	96
THIAGO JOSÉ DA SILVA IDENTIFICAÇÃO E RASTREAMENTO DE ALVOS MÓVEIS UTILIZANDO A REDE NEURAL KOHONEN COM O AUXÍLIO DO FILTRO DE KALMAN E COM A APLICAÇÃO DA LÓGICA FUZZY.....	97
THIAGO MONFREDINI DA SILVA OBSERVAÇÕES DE BIOMOLÉCULAS NA FAIXA DE RÁDIO.....	98
TIAGO DE ALBUQUERQUE REIS VISUALIZAÇÃO DE MAPAS METEOROLÓGICOS GERADOS PELO BRAMS NO GOOGLE MAPS.....	99
TIAGO DE ARAÚJO BASTOS ESTUDO DA ESTABILIDADE DE SATÉLITES DE ASTERÓIDES.....	100
VANESSA CRISTINE MORAIS ANÁLISE DA DINÂMICA DA ANTROPIZAÇÃO NA REGIÃO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA URUÇUI-UNA, PI, NO BIOMA CERRADO, COM BASE EM IMAGENS ORBITAIS DE 2003 A 2005.....	101
VÂNIA APARECIDA DA COSTA INTRODUÇÃO A FÍSICA DAS NANOESTRUTURAS.....	102

VICTOR HUGO FREITAS DE OLIVEIRA
DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS COMPUTACIONAIS PARA UM BANCO DE
HOMOLOGAÇÃO DE PCDs.....103

VIVIAN DORAT BETONI.
ALGORITMO PARA DETERMINAÇÃO DE COORDENADA DE OBJETOS COM BASE EM
IMAGENS.....104

VIVIAN GOMES BARBOSA
ESTUDO DE SISTEMAS DE DECISÃO E MINERAÇÃO DE DADOS EM AMBIENTES
DISTRIBUÍDOS ATRAVÉS DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS INTELIGENTES.....105

YEGOR GOMES DE MELO
PROGRAMAÇÃO EM VHDL DE CIRCUITOS LÓGICOS PARA IMPLEMENTAÇÃO EM FPGA.....106

CENÁRIOS DE OCUPAÇÃO DO SOLO FUNDAMENTADOS NO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO EM UM FRAGMENTO CONTINUO DE MATA ATLÂNTICA LOCALIZADO NA DIVISA ESTADUAL DE MINAS GERAIS E SÃO PAULO MEDIANTE APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO.

Adriana Gerdenits¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Adriana Gomes Affonso² (DSR/INPE, Co-orientador)
José Luiz Stech² (DSR/INPE, Orientador)

RESUMO

Apesar da existência de um Código Florestal vigente em todo o território nacional, a existência de Áreas de Preservação Permanente, originadas de uma efetiva aplicação desse código, não é uma realidade, sobretudo em regiões como a divisa estadual de Minas Gerais e São Paulo. Nesta região encontramos municípios que se situam em um eixo que liga os dois maiores centros urbanos do país, Rio de Janeiro e São Paulo, além de ser uma região intensamente industrializada e com alta densidade populacional. É possível observar nas proximidades desses municípios, áreas que apresentam alguma cobertura vegetal passível de monitoramento orbital, como o Continuo Florestal na Divisa dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. No entanto, é desconhecido o nível de atendimento das normas regidas pelo código em questão nesta região. O objetivo deste trabalho é analisar a dinâmica florestal nas Áreas de Preservação Permanente (APP) determinada pelo Código Florestal, visando verificar o grau de atendimento as normas do código e relacionar com informações sócio econômicas dos municípios que englobam o Continuo florestal, nos anos de 1993 e 2006.

Duas imagens do satélite Landsat 5 TM, uma do dia 19 de Setembro de 1993 e a outra do dia 14 de Setembro de 2006 foram interpretadas visualmente na composição falsa cor para a quantificação das seguintes classes: Floresta, Reflorestamento, Corpos d'água, Área urbana e Áreas de atividades agropastoris. As áreas de APP foram delimitadas de acordo com o disposto no Código Florestal utilizando-se os dados de declividade do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) e os vetores de hidrografia das cartas do IBGE de 1:100.000. Resultados preliminares nos mostram que a área total delimitada pelo Código Florestal para a Preservação Permanente (apenas a mata ciliar e as áreas com altitude maiores que 1800 metros) é de 24.558,25 hectares, no entanto em apenas 15.648,68 hectares há a presença de remanescentes florestais de Mata Atlântica. Observamos também que em 2.062,77 hectares de áreas destinadas à preservação permanente há a presença de reflorestamentos. Este estudo ainda está em fase de andamento, a próxima etapa é para avaliarmos a dinâmica ocorrida em 13 anos e analisar a real situação do atendimento ao Código Florestal nos municípios envolvidos.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental, UNIVAP. E-mail: adrianag@dsr.inpe.br

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

² Pesquisadora da Divisão de Sensoriamento Remoto. E-mail: affonso@dsr.inpe.br

ANÁLISE DE DESEMPENHO DO MODELO GL DE ESTIMATIVA DE RADIAÇÃO SOLAR POR SATÉLITE

Amanda Monteiro Galvão¹ (DSA-CPTEC/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Juan Carlos Ceballos² (DSA-CPTEC /INPE, Orientador)

RESUMO

O modelo físico GL estima a radiação solar através dos valores de refletância no canal VIS das imagens do satélite GOES para América do Sul, com resolução de 0,04° e dimensão de 1800 por 1800 pixels. São submetidas ao modelo GL todas as imagens disponíveis de cada dia, obtendo-se a integral sobre o período diurno e a correspondente média diária. Este programa roda operacionalmente na DSA/CPTEC desde 2002.

Iniciado em agosto de 2006, o trabalho visa a correção de séries de valores já obtidos, e a validação do modelo físico GL versão 1.2 por comparação com instrumentos solarimétricos de redes de superfície no Brasil e países vizinhos.

A correção mencionada refere-se à calibração do sensor VIS-GOES, corrigindo sua degradação. A tarefa implica em reprocessar a série de GOES12 entre abril 2003 e dezembro 2004, e está em andamento. Uma vez realizada, ficará disponível uma série de 11 anos de radiação solar diária sobre América do Sul.

Em paralelo, elaborou-se um método estatístico para comparar estimativas de satélite e “verdade terrestre”. Foi definida uma lista de locais geográficos na América do Sul, para os quais os dados diários de GL são extraídos. Uma lista complementar contém os dados de instrumentos solarimétricos, contidos em banco de dados na DSA (rede associada ao CBERS) e outras instituições. Foram elaborados programas em Fortran para detectar dados anômalos e comparar os pares de dados satélite/estação restantes. O resultado são arquivos de controle mensal que permitem julgar tanto a qualidade do modelo GL como a situação das estações terrestres. Este resultado permite reportar às instituições responsáveis com informações sobre a qualidade de sua rede e necessidade de manutenção. A análise do modelo para dezembro/2006 e janeiro/2007 incluindo dados de 393 estações de superfície indica que a estimativa por satélite apresenta um viés mensal quase nulo com desvio padrão de 40 W/m² para a radiação solar típica de 200 W/m² (média diária) sobre o Brasil.

O conjunto de processamento está sendo implementado no banco de dados PostGreSQL da DSA/CPTEC. Uma vez instalado, o método permitirá a atualização e a análise automática da série de pelo menos seis anos de dados da radiação da rede solarimétrica brasileira.

¹ Aluno do Curso Ciência da Computação, UNISAL. E-mail: amanda@inpe.br

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

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO COMPUTACIONAL PARA AUTOMATIZAÇÃO DA ANÁLISE DE DADOS DE SONDAS ELETROSTÁTICAS UTILIZADAS PARA MEDIDAS DE TEMPERATURA E DENSIDADE DE PLASMAS QUENTES

Ana Flávia Guedes Greco¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC)
Edson Del Bosco² (LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2007, tem como objetivo o desenvolvimento de ferramentas computacionais para a automatização da análise das curvas características de tensão versus corrente, obtidas com sondas eletrostáticas (Sondas de Langmuir) simples e duplas, em plasmas de alta temperatura gerados no Tokamak ETE do Laboratório Associado de Plasma. Inicialmente foi feita a análise de sinais obtidos com uma sonda simples colocada na região da borda do plasma do tokamak ETE. Os principais parâmetros obtidos com as sondas eletrostáticas são: temperatura de elétrons (T_e), corrente de saturação de íons (densidade do plasma) (I_s) e potencial flutuante do plasma (V_f). Escolhemos para esta análise inicial a técnica do ajuste de uma curva aos pontos experimentais na parte de coleta de corrente de íons e início da corrente de elétrons da curva característica da sonda. A curva ajustada aos pontos experimentais é função dos três parâmetros que desejamos obter (T_e , I_s e V_f). Estes parâmetros são determinados a partir do ajuste por mínimos quadrados realizado no aplicativo “Origin”. A sonda é polarizada com um gerador de rampa com tensão variando de -20V a 80V com período de 1ms. Na descarga do tokamak ETE de duração ~12ms, temos no mínimo seis rampas (subida e descida) e, portanto, temos no mínimo 12 curvas características. Para o ajuste utilizamos alguns critérios, tais como: utilização de todos os pontos pertencentes a uma determinada rampa (subida ou descida) e cálculo da média dos parâmetros obtidos na subida e na descida de cada rampa. Com o ajuste feito, verificamos que não seria conveniente utilizar todos os pontos da rampa, pois existiam muitas flutuações nos sinais alterando assim os valores de temperatura, corrente e potencial flutuante. Desta forma foi necessário utilizar outro critério mais conveniente, optamos por utilizar apenas os pontos que vão até a primeira flutuação, descartando os demais. Os resultados foram melhores quando comparados com os anteriores. Com este procedimento, determinamos os parâmetros T_e , I_s e V_f para dois instantes diferentes da descarga de plasma (meio e fim) e para diferentes posições radiais da borda do plasma. Para a continuidade do trabalho utilizaremos um aplicativo mais apropriado (Matlab ou Mathematica) e testaremos outras técnicas de obtenção dos parâmetros físicos, tanto para as sondas simples como para as sondas duplas.

¹ Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática, ETEP Faculdades. E-mail: ana-greco@bol.com.br

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

**ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS ADITIVOS SnO, SrO E Nb₂O₅ NAS
CARACTERÍSTICAS MICROESTRUTURAIS E NOS PARÂMETROS DE
MICROONDAS DE CERÂMICAS DE
ZrO₂-TiO₂ PARA APLICAÇÃO COMO RESSOADORES DIELÉTRICOS**

Anderson Ribeiro Siqueira (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq) <siqueira@las.inpe.br>

Dr. Pedro José de Castro (LAP/INPE, Orientador) <castro@plasma.inpe.br>

Dra. Maria do Carmo de A. Nono (LAS/INPE, Co-orientadora) <maria@las.inpe.br>

Dr. José Vitor Cândido de Souza (LAS/INPE, Co-orientador) <vitor@las.inpe.br>

RESUMO

Este trabalho tem o propósito de dar prosseguimento à pesquisa realizada no primeiro semestre de 2006 e tem como objetivo principal o desenvolvimento de cerâmicas a serem utilizadas como ressoadores dielétricos em microondas. Para tal foram utilizados óxido de zircônio (ZrO₂) e óxido de titânio (TiO₂) na proporção de 50%-50% em massa com adições de 2% e 5% em massa de óxido de estanho (SnO), óxido de estrôncio (SrO) e óxido de nióbio (Nb₂O₅), de maneira individual, totalizando seis misturas que foram caracterizadas quanto às propriedades físicas (densidade, retração linear e fases cristalinas) e analisadas quanto ao seu comportamento em microondas.

Para sua confecção os materiais, na forma de pó, foram pesados e homogeneizados em um agitador mecânico por 8 horas em meio líquido. Após a homogeneização os pós foram submetidos à secagem por um período de 24 horas em estufa na temperatura de 100°C. Posteriormente as misturas foram desagregadas em peneiras ABNT 100, seguido de prensagem uniaxial (190 MPa) em uma matriz de aço com diâmetro de 14 mm, para produzir corpos cilíndricos com dimensões pré-determinadas de forma que a proporção entre a espessura (H) e o diâmetro (D) seja da ordem de H/D≈0,4 e logo após, submetidas à prensagem isostática (300 MPa). A seguir as amostras foram sinterizadas em 1200°C, com taxa de aquecimento de 10°C/min durante um patamar de 3 horas. Após a sinterização as amostras foram caracterizadas quanto à densidade pelo método de Arquimedes, retração linear pelo método geométrico e difração de raios X.

A análise em microondas foi realizada para determinar o comportamento do material como ressoador dielétrico em circuitos de microondas. Para um bom desempenho essas cerâmicas devem apresentar um alto valor da constante dielétrica ($\epsilon > 20$) e do fator de qualidade devido às perdas dielétricas ($Q > 3000$). Além disso, o material deve apresentar uma alta densidade relativa, pois a porosidade afeta negativamente suas características em microondas. Ao final foi realizada uma análise da microestrutura das diferentes amostras através de um microscópio eletrônico de varredura (MEV) para verificar a forma de agregação das redes cristalinas e prover uma análise embasada da quantidade de poros presentes e como esses afetaram as propriedades dielétricas do material em altas frequências. Os resultados obtidos das propriedades físicas das amostras e das características em altas frequências se mostraram promissores para aplicações como ressoadores dielétricos.

DESENVOLVIMENTO DE SENSORES PARA MEDIDAS DE CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS GERADOS PELA CORRENTE DE PLASMA DO EXPERIMENTO TOKAMAK ESFÉRICO

Andréia Vieira Roussille¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC)
Edson Del Bosco² (LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2006, teve como objetivo fabricar e calibrar sensores para medição de campos magnéticos gerados pela corrente de plasma produzido no Experimento Tokamak Esférico (ETE). Inicialmente foi projetada e construída uma bobina de Helmholtz que foi usada para a calibração das sondas magnéticas. Foi, também, projetada e construída uma bobinadeira constituída de um sistema de polias e motor com controle de velocidade para enrolar as sondas magnéticas e as bobinas de Rogowski. Para a medição do campo magnético do ETE, foram fabricadas 26 sondas magnéticas duplas e 5 bobinas de Rogowski. As sondas magnéticas possuem enrolamento em dois sentidos perpendiculares entre si, possibilitando a medida de duas componentes do campo magnético num mesmo ponto. As sondas são pequenas bobinas que quando imersas em um campo magnético que varia no tempo, têm uma tensão induzida pelo mesmo de acordo com a Lei de Faraday. Para gerar um campo variado para a calibração das sondas, foi utilizada a bobina de Helmholtz que produz um campo magnético uniforme conhecido em uma determinada região. Uma das sondas foi escolhida e intitulada sonda de referência, a qual foi calibrada com frequências e tensões variadas. Com este procedimento determinou-se o valor médio das constantes de calibração com os respectivos desvios padrão da sonda de referência, assim como, possibilitou a escolha da melhor faixa de frequência para a calibração das demais sondas. Foram feitas medidas de calibração com uma blindagem que simula a estrutura de sustentação das sondas. Os resultados das calibrações estiveram de acordo com os previstos. Como exemplo: para o enrolamento interno da sonda grande temos $K_{teo} = 1,81 \times 10^{-2}$ Ts/V e $K_{exp} = 1,80 \times 10^{-2}$ Ts/V. Para obter a constante de calibração em T/V deve-se utilizar um integrador que no nosso caso possui ganho de $3300s^{-1}$. A Rogowski é uma bobina toroidal composta por espiras em série usada para medir correntes AC. A corrente a ser medida passa por dentro da bobina e induz um campo magnético na mesma. A calibração da Rogowski foi feita passando-se uma corrente conhecida por dentro da bobina e medindo a tensão gerada na mesma. O sistema de sustentação e proteção dos sensores dentro da câmara de vácuo está concluído e o trabalho de montagem dos sensores no interior da câmara foi iniciado.

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

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

ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS

Andreza da Costa Batista¹ (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Lopes de Oliveira e Souza² (DMC/ETE/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, realizado de agosto de 2006 a julho de 2007, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica iniciado de agosto de 2002 a julho de 2005, e retomado de fevereiro a julho de 2006, para analisar e simular a geração e a propagação de “Detritos Espaciais” pela fragmentação de um satélite artificial em órbita. O trabalho está sendo realizado a partir das observações dos resultados dos Projetos de Pesquisa precedentes, nos quais notou-se que a propagação de Detritos Espaciais ocorria segundo a forma de uma elipse progressivamente deformada (“bananóide”), cujos eixos cresciam segundo alguma taxa, ao mesmo tempo em que a elipse girava em torno do seu Centro de Massa - CM, e este girava em torno de um ponto (provavelmente o Centro de Atração da Terra) segundo a órbita inicial.

O trabalho anterior incluiu: 1) Um estudo em Mecânica Orbital através da apostila de Kuga e Rao; 2) Um estudo de tudo que se havia sido feito pelos bolsistas anteriores visando retomar a execução e continuar o projeto anterior; 3) Equações da Curvatura do Centro da Elipse segundo o 1º Modelo Analítico.

O trabalho atual inclui: 1) Um Estudo de Mapeamentos Complexos para o 2º Modelo Analítico, começando com um quadrado com ângulos retos em $\pm 1.5 \pm 1.5i$, utilizando o MATLAB; 2) Um Estudo de Métodos de Integração Numérica para o 1º Modelo Numérico, onde destacamos o 1º Método de Aproximação de Euler e os Métodos de Runge – Kutta de 3ª e 4ª ordens; 3) Um Estudo do MATLAB para todos os Modelos.

Este trabalho está sendo realizado em duas fases: 1) Construção do 2º modelo analítico da propagação dos detritos, obtido pela expansão e curvatura dos eixos de uma elipse para que esta se aproxime da forma de um “bananóide”; e rotação desta em torno de um centro. 2) Comparação do 2º modelo analítico com o modelo numérico da propagação dos detritos, obtido pelas 3 Leis de Kepler e pela Equação de Kepler para cada detrito após a fragmentação. Isto visa depois, ajustar os parâmetros do 2º modelo analítico ao modelo numérico (por iterações, e depois pelo método dos mínimos quadrados, etc.) para que este simule da melhor maneira possível a propagação de detritos espaciais.

No Relatório Final serão mostrados os resultados obtidos até então.

¹ Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática, ETEP Faculdades. E-mail: andreza999@itelefonica.com.br

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

ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE REENTRADAS ATMOSFÉRICAS CONTROLADAS

Ariane de Oliveira Braga¹ (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Marcelo Lopes de Oliveira e Souza² (DMC/ETE/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, realizado de agosto de 2006 a julho de 2007, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica iniciado de fevereiro a julho de 2006 para analisar e simular a reentrada atmosférica controlada de um satélite em final de órbita e início da reentrada na atmosfera, utilizando manobras de transferência orbital visando otimizar o decaimento orbital controlado de um satélite; e também o estudo da sua reentrada inteira ou de seus fragmentos, visando impactar uma região segura da superfície da Terra.

O trabalho anterior incluiu: 1) Inicialmente, um estudo em Mecânica Orbital através da apostila de Kuga e Rao e familiarização com o tema; 2) a análise de casos recentes, como o Observatório Compton de Raios Gama-CGRO; 3) e uma 1ª modelagem analítica e a simulação de reentradas atmosféricas controladas com a transferência inversa de Breakwell aplicada ao CGRO.

O trabalho atual inclui: 1) o estudo de programas do Matlab para simular o decaimento orbital controlado usando a transferência inversa de Hohmann e a transferência inversa de Breakwell; 2) o cálculo da reentrada simplificada do CGRO, que foi um dos casos recentes apresentados no Relatório Final de Julho de 2006; 3) o estudo sobre o 1º método de Euler e os métodos de Runge-Kutta de 3ª e 4ª ordem para um melhor entendimento dos métodos de integração numérica para a solução de equações diferenciais ordinárias.

Para realizar a análise e as simulações dividimos um 2o. modelo analítico em duas fases: 1) Fazer o satélite decair a partir de sua órbita nominal até cerca de 120 km-80 km, realizando transferências orbitais monoimpulsivas no apogeu (transferência inversa de Breakwell), ou biimpulsivas no perigeu e no apogeu (transferência inversa de Hohmann) com consumo mínimo de combustível, possivelmente aproveitando a força de arrasto atmosférico. 2) Determinar o melhor posicionamento na órbita a 120 km-80 km de altitude e simular a reentrada do satélite na atmosfera terrestre sem ou com fragmentação, visando atingir uma região segura da superfície da Terra, usualmente no Oceano Pacífico. Depois tentaremos fazer o mesmo por um modelo numérico, para compará-los e ajustar o 1o. ao 2o.

O Relatório Final mostrará os resultados obtidos até então.

¹ Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática, ETEP. **E-mail: arianebraga01@hotmail.com**

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

ESPECTROSCOPIA DA ATIVIDADE SOLAR NA BANDA DE ONDAS DE RÁDIO ASSOCIADA A FENÔMENOS DE “EJEÇÃO DE MASSA CORONAL – (CME)”

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

RESUMO

Ejeções de massa coronal (CME) são grandes quantidades de matéria ($10^{15} - 10^{16}$ g) na forma de bolhas de gás gigantes, envoltas em linhas de campo magnético, que são expulsas do Sol, durante um período que pode durar várias horas, formando uma enorme erupção que se expande para o espaço exterior, a velocidades dentro da faixa de poucas centenas a poucos milhares de km/s. Os CME são acelerados conforme vão se movendo para o espaço exterior. As primeiras evidências deste tipo de evento dinâmico foram obtidas há 3 décadas a partir de observações do coronógrafo a bordo do satélite SO-7. Ainda não se sabe qual a causa destes fenômenos, e também não está certo de onde se originam. Metade encontram-se associados a proeminências eruptivas. Boa parte dos outros que acompanha os “flares” costuma aparecer na forma de “surges” ou “sprays”. Porém, em ambos os casos existe associação com instabilidades em proeminências. Além disso, também podem ocorrer na ausência de “flares” ou proeminências eruptivas. Recentemente, foi observado pelo instrumento Brazilian Solar Spectroscopy (BSS) que uma fração significativa de CME encontram-se associados a emissões no contínuo e pulsada dentro da faixa de ondas de rádio decimétricas. Para investigar essa associação de forma mais detalhada, selecionou-se o evento de 06/06/2000, observado pelo BSS dentro da faixa 1200-1700 MHz, que apresenta pulsações durante um período relativamente longo (>20 minutos). A partir da investigação detalhada daquele evento, foi encontrado que a periodicidade das pulsações apresenta intervalos de irregularidade. Para entender a origem das variações entre períodos regulares e irregulares durante este evento foram investigados a correlação cruzada entre as séries temporais de vários canais de frequência com um canal de referência (1280 MHz). Serão apresentados, uma descrição do método empregado nesta análise e os resultados preliminares obtidos.

¹ Aluna do Curso de licenciatura em matemática, ETEP FACULDADES. E-mail: bcbraga@das.inpe.br

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

PROJETO DE UM SISTEMA DE RECUPERAÇÃO PARA FOGUETES DE PEQUENO PORTE

Brunno Barreto Vasques¹ (Bolsista PIBIC – FE/G - UNESP)

Luíz Carlos Gadelha de Souza² (Orientador – INPE/DMC)

Maurício Guimarães Silva³ (Orientador – CTA/DENEL)

RESUMO

Os objetivos deste trabalho são o de projetar um sistema de recuperação para foguetes de pequeno porte. Para tanto, a metodologia segue com o dimensionamento do corpo, projeto do sistema de empenagem, análise de estabilidade, simulação numérica de dinâmica do vôo e finalmente projeto do pára-quadras. Também foram avaliados modelos de propulsores, optando-se pela utilização de motores “sólidos”, dada sua relativa simplicidade e baixo custo. As características da missão foram delineadas segundo um critério baseado na possível utilização do foguete como sonda para experimentos na atmosfera. Para tanto, o projeto considera um foguete com peso (massa) bruto de decolagem na faixa de 7.5 a 8 kg. O motor deste foguete deve possuir um empuxo de 22.5 a 45 N, e um impulso total menor que 130 N. sec. Este motor deve levar o foguete a uma altitude de 1200 m, porém mais importante que esta altitude é a capacidade de prever a altitude que o conjunto motor/foguete pode alcançar. No projeto do motor, uma formulação para os propelentes foi encontrada com base em experiências anteriores. Esta formulação foi então usada para determinar as propriedades balísticas e geometria do grão que permitiriam alcançar os objetivos da missão. Uma vez que a estrutura do foguete foi definida, uma simulação em MATLAB foi executada com o objetivo de determinar o envelope de vôo do foguete. Esta simulação permitiu que o processo iterativo de escolha do motor fosse realizado de maneira mais eficaz e que atendesse as necessidades da missão.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecânica, FE/G - UNESP. *E-mail: mec04017@feg.unesp.br*

² Orientador, INPE/DMC. *E-mail: gadelha@dem.inpe.br*

³ Orientador, CTA/DENEL. *E-mail: maugsilva@yahoo.com.br*

TRANSMISSOR REALIZADO EM SOFTWARE

Bruno Augusto Ferreira Vitorino¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CRN/INPE, Orientador)
Fernando Rangel de Sousa³ (DEE/UFRN, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em outubro de 2006, tem como objetivo o projeto de um transmissor realizado em software para comunicação com satélite. Este transmissor tem como principal característica ser configurável por software. O transmissor, que está sendo desenvolvido para integração a uma plataforma de coleta de dados (PCD) do INPE, possui uma parte digital, com um modulador PM e a parte de rádio frequência. O primeiro passo do projeto foi de revisão bibliográfica sobre transmissores. Após a revisão bibliográfica foi desenvolvido, baseado em um algoritmo chamado CORDIC, um modulador com parâmetros reconfiguráveis. Primeiramente o modulador foi implementado em linguagem C para ser usado posteriormente como modelo de referência para o projeto em linguagem de descrição de hardware. Após a implementação em C começaram os trabalhos com uma linguagem de descrição de hardware chamada VHDL. Foi projetado em VHDL um modulador totalmente reconfigurável, com parâmetros que podem ser configurados via software como: tipo de modulação (AM, PM ou FM), índice de modulação e frequência da portadora. Após a análise do projeto em software foi feita a prototipação em FPGA (Field-Programmable Gate Array), um dispositivo lógico programável por software. Para este trabalho foi usado um kit de desenvolvimento do fabricante Altera que possui o FPGA Cyclone II EP2C70F672C6N. Com esse kit foi feito um modelo experimental do modulador para testes dos parâmetros configuráveis e análises de modulação. Nesse modelo foi simulado um sinal modulante, com um gerador de sinais e foi analisada a saída do modulador, com um analisador de espectro. Atualmente ainda estão sendo feitas algumas verificações no modulador. O próximo passo do projeto será utilizar um processador configurável por software, chamado NIOS II, para criar uma interface serial para a entrada do modulador. Esta interface fará a comunicação dos sinais dos sensores da PCD com o transmissor. Além dessa interface será projetada mais adiante a parte de RF que completa o transmissor.

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

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

³ Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Elétrica, UFRN. **E-mail: frangel@dee.ufrn.br**

MANOBRAS ORBITAIS PARA SATÉLITES ARTIFICIAIS

Bruno Nunes Vaz¹ (FEG, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antonio Fernando Bertachini de Almeida Prado² (DEM/INPE, Orientador)

RESUMO

A manobra de Swing-By é uma técnica usada em muitas missões para reduzir o consumo de combustível. Para identificar uma trajetória, as seguintes variáveis são utilizadas: 1) J , a constante de Jacobi para a espaçonave; 2) O ângulo ψ , que é o ângulo entre a linha formada por Sol-Marte, e a direção do periapsis da trajetória da espaçonave ao redor de Marte; 3) R_p , a distância da espaçonave ao centro de Marte no momento do encontro próximo com o mesmo. A constante de Jacobi é equivalente a velocidade no periapsis ou a magnitude da velocidade do satélite ao se aproximar de Marte, V_∞ , sendo que elas podem ser relacionados pela conservação de energia do problema dos dois corpos. Para um grande número de valores dessas três variáveis, as equações do movimento são integradas numericamente para frente e para trás no tempo, até que a espaçonave esteja a uma distância onde o efeito de Marte pode ser desprezado e o sistema formado pelo Sol e a espaçonave pode ser considerado um sistema do problema de dois corpos. Nesses dois pontos, as fórmulas de mecânica celeste para dois corpos são válidas para o cálculo da energia e do momento angular antes e após o encontro próximo. Com estas informações é possível classificar 16 tipos de órbitas, de acordo com a mudança de energia e momento angular causado pelo encontro próximo. Nesta pesquisa, é especialmente observado qual destas órbitas possuem trajetórias passando perto da Terra do tipo “Outbound” (saindo da Terra), e “Inbound” (saindo de Marte). Isto é muito importante porque estas órbitas possuem um potencial para aplicações práticas. As trajetórias do tipo “Outbound” podem ser utilizadas para mandar uma espaçonave para Marte e as trajetórias do tipo “Inbound” são importantes porque um asteroide passando por Marte pode seguir esta trajetória para colidir com a Terra. Os resultados são mostrados graficamente, onde uma letra descrevendo os efeitos do swing-by é relacionada com o respectivo ponto em um gráfico de duas dimensões que tem no eixo horizontal o ângulo ψ (o ângulo de aproximação), e no eixo vertical a constante de Jacobi para a espaçonave. Estes gráficos são feitos com um valor fixo do parâmetro R_p .

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, FEG. E-mail: bruno.ssv@gmail.com

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

IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES EM IMAGENS LANDSAT PARA INTERPRETAÇÃO DE VEGETAÇÃO DO PANTANAL EM REGIÃO INFLUENCIADA PELO CHACO

Camila Hernandes Furini¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Myrian de Moura Abdon² (SERE/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho, desenvolvido com dados obtidos no âmbito do Projeto Probio-Pantanal, teve por objetivo comparar informações de diversas fitofisionomias observadas em áreas do Pantanal ocupadas por Savana Estépica, regionalmente conhecida por vegetação de Chaco e estabelecer padrões para interpretação de imagens. O Chaco no Brasil ocorre apenas no sul do Pantanal, principalmente em áreas de contato com Savana (Cerrado) e Floresta Estacional Decidual e Semidecidual (matas). Fora as áreas de contato são observadas grandes extensões ocupadas por Savana Estépica Parque conhecidas por carandazais (formações vegetacionais dominadas pela palmeira *Copernicia alba* em extrato de gramíneas) e paratudais (formações vegetacionais dominadas por *Tabebuia aurea* em extrato de gramíneas). No estudo de cada fisionomia de vegetação foram utilizadas imagens obtidas do satélite Landsat-7, bandas 3, 4 e 5, no ano de 2002; fotografias obtidas em trabalhos de campo durante os anos de 2004 e 2005 e informações sobre estrutura da vegetação e cobertura do solo coletadas concomitantemente as fotografias de campo. As imagens de satélite foram trabalhadas num banco de dados elaborado no sistema SIG-SPRING. Os pontos estudados em campo e com registro de coordenadas, obtidos por GPS, foram localizados nas imagens. As fotografias foram obtidas para representar o aspecto da vegetação na região influenciada pelo Chaco. A estrutura da vegetação e a cobertura do solo foram avaliadas com dados medidos em parcelas no solo, delimitadas numa área de 5 metros X 20 metros. As seguintes informações foram obtidas em arbóreas dentro das parcelas, em árvores com circunferência do tronco a altura do peito (CAP) superiores a 10 cm.: dados de circunferência a altura do peito, altura total da árvore, altura do início da copa, altura do início dos galhos, diâmetro da copa, posição sociológica, qualidade do fuste, forma da copa e vigor da árvore, posicionamento da árvore dentro da parcela. Como resultado foram identificados padrões de imagens para as fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Vegetação ciliar), Contato de Floresta Estacional Decidual (Mata seca) com Savana Estépica (Chaco), Contato de Floresta Estacional Decidual com Savana (Cerrado), Contato de Savana com Savana Estépica e Savana Estépica Parque (carandazal, paratudal).

¹ Aluna do curso de Ciências Biológicas, UNITAU. E-mail: camila.shf@bol.com.br

² Pesquisadora da Divisão de Sensoriamento Remoto, INPE. E-mail: myrian@dsr.inpe.br

COMPARAÇÃO DA TEMPERATURA SOBRE A AMÉRICA DO SUL DE DUAS REANÁLISES: CLIMATOLOGIA E VARIABILIDADE

Carina Oliveira de Souza¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mary Toshie Kayano² (CPTEC/DMD/INPE, Orientadora)

RESUMO

A climatologia da temperatura (T) sobre a América do Sul foi estudada usando duas fontes de dados: European Centre for Medium Range Weather Forecasts – ECMWF e National Centers for Environmental Prediction – NCEP, para o período 1958-1995. As diferenças, variações e dispersões também foram analisadas para os sub-períodos 1958-1976 (sub-período 1) e 1977-1995 (sub-período 2) e para anos de El Niño (EN) e La Niña (LN). Os códigos foram desenvolvidos em Fortran e a visualização dos campos de T foi feita através do software GraDs. A T em geral aumenta para latitudes baixas e diminui para latitudes altas, exceto na região continental dos Andes, devido a altitude. Os valores da climatologia de T do NCEP são menores do que os do ECMWF, a diferença entre elas é maior no sub-período1, e tendem a ser maiores no verão e no outono. O Pacífico Tropical Leste esteve mais quente no sub-período2 do que no sub-período1. Sobre o continente, no caso do ECMWF, em geral o sub-período2 foi mais frio do que o sub-período1. No caso do NCEP ocorre o contrário. A dispersão de T do ECMWF é maior do que a do NCEP em quase toda América do Sul, incluindo a costa oeste em latitudes baixas. Para o ECMWF observa-se claramente que a dispersão de T foi maior no sub-período1. Notam-se algumas diferenças nos padrões de T entre as fontes de dados, em anos de EN e em anos de LN. No caso do NCEP, em anos de EN ocorrem anomalias negativas no centro-sul do continente enquanto em todo o resto as anomalias são positivas. Nos meses de setembro a novembro a diminuição de T se estende por uma grande parte do continente incluindo o sul, sudeste e centro oeste do Brasil. No caso do ECMWF a diminuição de T em anos de EN não se restringe ao centro-sul do continente, mas se estende meridionalmente para norte, fato este que é mais notável de dezembro a fevereiro e de setembro a novembro. Em anos de LN há diminuição da T em quase todo o continente, exceto no sul. Nos dados do ECMWF essa diminuição é maior na região Norte e Nordeste. Os resultados apresentados indicam que os eventos de EN e de LN podem causar padrões anômalos de T sobre a América do Sul. As anomalias de T para anos de EN do NCEP são positivas e significativas na região do norte e nordeste do continente de dezembro a maio, essa área diminui nos meses seguintes, e na região centro-sul de setembro a novembro há uma área com valores negativos significativos. Para os dados do ECMWF as áreas com valores positivos significativos são pequenas, na região nordeste e centro-sul são encontrados valores negativos significativos ao longo dos meses. Para anos de LN do NCEP observa-se na região norte e nordeste valores negativos significativos de dezembro a agosto, para o ECMWF essa área é menor, e no sul do continente há uma região de valores positivos significativos.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental, UNIVAP. E-mail: casouza@cptec.inpe.br

² Pesquisadora da Divisão de Modelagem e Desenvolvimento. E-mail: mary@cptec.inpe.br

APRIMORAMENTO DO PRODUTO DE AEROSSÓIS MODIS_DSA/CPTEC/INPE ATRAVÉS DE NOVOS MODELOS DE AEROSSOL PARA A AMÉRICA DO SUL

Carlos Alberto Pires Júnior¹ (IF/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Alexandre Correia² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)
Dr. Juan Ceballos (DSA/CPTEC/INPE, Co-Orientador)

RESUMO

A Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DSA), do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), conta desde o mês de maio de 2007 com um produto operacional de propriedades ópticas e microfísicas de aerossóis atmosféricos, obtidas a partir de medidas realizadas pelo sensor MODIS, a bordo dos satélites Terra e Aqua, da NASA. Este produto, desenvolvido pelo Dr. Alexandre Correia ao longo dos últimos três anos, teve como base o produto disponibilizado pela própria NASA, passando por adaptações necessárias aos sistemas de aquisição, processamento e armazenamento de dados no INPE, além de ter assimilado alterações nos algoritmos de inversão que foram sendo propostas ao longo desse período. Os algoritmos de inversão utilizados para se obter propriedades ópticas e microfísicas de aerossóis a partir de medidas de radiância feitas pelo MODIS têm como base o uso de modelos de aerossol que alimentam códigos de transferência radiativa, necessários para simular as radiâncias esperadas sob diversas condições de geometria solar e de observação, de condições atmosféricas e de carga de aerossóis em suspensão. Tais valores simulados são, por sua vez, armazenados na forma de tabelas de referência, chamadas em inglês *look-up tables*, de onde podem ser facilmente lidos e comparados com os valores medidos para a inversão das grandezas físicas desejadas. Por se basear no produto global da NASA, o produto MODIS_DSA/CPTEC/INPE utiliza *look-up tables* construídas a partir de modelos de aerossol definidos globalmente, em geral adequados a um objetivo de monitoramento em todo o planeta, mas certamente com diferenças significativas em relação a condições observadas em escalas local e regional. O presente trabalho trata do aprimoramento do produto atualmente em operação, através da inclusão de modelos de aerossol mais adequados às condições observadas sobre o Brasil e a América do Sul. São apresentados os resultados de novos modelos de aerossóis para o continente obtidos em colaboração com pesquisadores do Laboratório de Física Atmosférica (LFA), do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IF/USP), a partir do estudo da climatologia de aerossóis resultante de mais de 6 anos de medições de superfície com fotômetros solares da rede AERONET (do inglês *Aerosol Robotic Network*). Com esses modelos, são apresentadas as novas *look-up tables* construídas, os resultados de sua utilização através do reprocessamento de dados já invertidos pelo versão atual do produto, a comparação entre os resultados das duas versões, bem como a validação da nova versão proposta. Por fim, são discutidas as novas perspectivas de versões futuras para o produto, que aproveitem o controle sobre as etapas de modelagem do aerossol e de uso dos códigos de transferência radiativa, na busca por melhores estimativas da forçante radiativa dos aerossóis, bem como das incertezas envolvidas no processo.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Física, IF/USP. E-mail: cpires@cptec.inpe.br

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

VARIABILIDADE TEMPORAL DO CONTEÚDO INTEGRADO DE OZÔNIO NO SUL DO BRASIL

Caroline Bertagnolli¹ (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Dr. Nelson Jesus Ferreira² (Orientador - DOP/CPTEC/INPE - MCT)

Dra. Damaris Kirsch Pinheiro³ (Co-Orientadora - LACESM/CT - UFSM)

Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (Co-Orientador - CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

Este trabalho tem como intuito analisar as múltiplas escalas de tempo que dominam a variabilidade do conteúdo total de ozônio atmosférico na Região Sul do Brasil, especialmente oscilações de pequena escala, como os efeitos secundários do Buraco de Ozônio Antártico sobre a região, através da transformada de ondeletas. Dados da coluna total de ozônio de Espectrofotômetros Brewer MKIV # 081 (1992 - 2000), MKII # 056 (2000 - 2002) e MKIII # 167 (2002 - até o momento) vêm sendo monitorados desde 1992 em Santa Maria e após 1995 no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CIE/INPE – MCT (29,42°S, 53,87°O), em São Martinho da Serra, através de uma cooperação entre o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria - LACESM/CT – UFSM, o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT e o Laboratório de Ozônio - LO/DGE/CEA/INPE – MCT. O Brewer possibilita a determinação, de forma indireta, da concentração da densidade do ozônio atmosférico usando observações da intensidade da radiação solar nos comprimentos de onda 306,3; 310,1; 313,5; 316,8 e 320,1 nm, quando do rastreamento diurno do Sol no Observatório. Dados da coluna total de ozônio do instrumento TOMS (*Total Ozone Mapping Spectrometer*), a bordo de satélite da NASA e do instrumento OMI (*Ozone Monitoring Instrument*), o qual vem, desde 2006, substituindo os dados do TOMS, são utilizados para completar descontinuidades nos dados do Brewer, devido à nebulosidade, pois em dias nublados ou com chuva, o espectrofotômetro não consegue coletar medidas válidas de DS (Direct Sun), e a períodos de ausência de dados devido a trocas de equipamento. Os dados de ozônio foram re-analisados e o ano de 2006 foi incluído na análise, sendo gerados espectros de potência, contínuo e escalograma de frequências para o período de janeiro de 1997 a dezembro de 2006. As variabilidades anual, semi-anual, intra-sazonal e quase-bianual do ozônio são marcantes, assim como a observação de todos os eventos de efeitos secundários do Buraco de Ozônio Antártico sobre a região. Variáveis da NCEP foram usadas para gerar os campos de ventos sobre o Observatório reafirmando a influência de massas de ar pobres em ozônio sobre o Sul do Brasil. Verificaram-se cerca de 13 eventos secundários do Buraco de Ozônio Antártico alterando o conteúdo total de ozônio, no período de 1997 a 2006, sobre a região Sul do Brasil.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Química da UFSM, vinculada ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: caroline@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador da Divisão de Operações, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos.

E-mail: nelson@cptec.inpe.br

³ Pesquisadora do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria, UFSM.

E-mail: damaris@lacesm.ufsm.br

⁴ Pesquisador Titular III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ESTUDO DA DINÂMICA DE FULIGEM EM ESCOAMENTO COM FORTE GRADIENTE DE TEMPERATURA: SIMULAÇÃO

Celso Thiago Silva Barbosa¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Fernando Fachini Filho² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2007, tem como objetivo o desenvolvimento de um *cluster* de computadores e a criação de um programa paralelo para descrever a dinâmica da fuligem. Tendo quatro computadores com o sistema operacional Linux Debian 3.0 instalado, a primeira coisa foi colocar todas as máquinas do *cluster* em rede e para isso todos os arquivos *hosts* (encontrados em */etc*) foram alterados com os IPs dos computadores que fariam parte de uma rede interna. Somente o computador principal teria acesso à internet (rede externa). Após a configuração da rede, o próximo passo foi fazer com que os computadores se comunicassem via *rsh* (*remote shell*) sem senha. Em seguida vários testes foram realizados não obtendo sucesso em retirar a senha do *rsh*. A partir disso a comunicação das máquinas passou a ser feita via *ssh* (*Secure Shell*) sem senha, onde foi criada em cada uma das máquinas uma chave de acesso e esta chave deveria ser copiada para as demais máquinas. Em uma visita ao CTA, foi sugerido que a comunicação fosse feita via *rsh*, pois se houvesse a necessidade de adicionar mais computadores ao *cluster* à configuração seria mais fácil e rápida, e para isso alguns pacotes deveriam ser instalados (*rsh-server* e *rsh-client*). Durante a instalação dos pacotes foi necessário fazer uma atualização do sistema e nas máquinas escravas foi instalado o sistema operacional Debian 3.1 e o sistema da máquina mestre foi mantido. Após a instalação do sistema operacional, toda a parte de rede foi configurada e os pacotes para o *rsh* sem senha foram instalados manualmente, pois somente a máquina mestre possuía acesso à internet. Para que todas as máquinas tivessem acesso à internet todos os *IPs* internos foram substituídos por *IPs* externos e assim o sistema foi atualizado via comando *apt-get*. Porém ainda temos que solucionar o problema com a rede de uma das máquinas, onde a conexão com as demais é perdida depois de um tempo, sendo necessário reinicializá-la. A partir disso todas as máquinas estavam se comunicando sem senha. O próximo passo seria a instalação do *MPI* (*Message Passing Interface*), que é uma biblioteca de subrotinas de comunicação, desenvolvidas em linguagem C e que são utilizadas no desenvolvimento de programas para serem executados em mais de um processador, simultaneamente. Devido à biblioteca *MPI* ser privativa foi instalada a biblioteca *MPICH* que é de domínio público. Estão sendo realizados testes com programas bem conhecidos para conhecer o desempenho da rede (ex: cálculo do valor de PI, Hello World). O próximos passos serão conhecer os comandos de comunicação (*MPI*) e a implementação de um programa paralelo para o estudo da dinâmica da fuligem.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação, UNISAL. E-mail: ct.barbosa@gmail.com

² Pesquisador. E-mail: fachini@lcp.inpe.br

METODOLOGIA PARA DETECÇÃO DE RASTROS METEÓRICOS UTILIZANDO RADARES COERENTES.

César A. Daroit¹ (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE - Fev. - Jul. 2007)
Henrique C. Aveiro² (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE - Ago. 2006 - Jan. 2007)
Mangalathayil A. Abdu³ (Orientador, DAE/CEA/INPE - MCT)
Clezio M. Denardini⁴ (Co-orientador, DAE/CEA/INPE - MCT)
Nelson J. Schuch⁵ (Co-orientador, CRS/CIE/INPE - MCT)
Laysa C. A. Resende⁶ (Colaboradora, DAE/CEA/INPE - MCT)
Pedro D. S. C. de Almeida⁷ (Colaborador, DAE/CEA/INPE - MCT)

RESUMO

Um radar de espalhamento coerente em 50 MHz, conhecido pelo acrônimo RESCO, tem sido operado desde 1998 no Observatório Espacial de São Luís, no Maranhão (2,33° S; 44,20° O), próximo ao equador geomagnético (inclinação de 0,5° S em relação ao campo) com o objetivo principal de estudar a eletrodinâmica do EEJ. O eco do sinal enviado pelo radar ocorre basicamente por dois processos físicos: espalhamento e reflexão. No caso de ecos recebidos das irregularidades do EEJ, o processo relacionado é o retro-espalhamento coerente, o qual possui um eco de baixa potência. A energia recebida no processo de reflexão é maior do que a esperada no caso de retro-espalhamento pelas irregularidades do EEJ. Assim, mesmo durante a presença de irregularidades de plasma é possível a observação de reflexões de meteoros em meio aos dados de irregularidades de plasma do eletrojato. A presente análise foi efetuada no CRSPE/INPE – MCT. Foram selecionados dados de alguns dias dos meses de janeiro e fevereiro de 2003. O eco retro-espalhado recebido pelo arranjo de antenas é amplificado antes de passar através dos dois detectores de fase coerente, provendo um sinal em fase e outro em quadratura contendo as informações da frequência e potência Doppler. Os sinais detectados são amostrados em 16 faixas de altura e armazenados num formato binário seqüencial. Os sinais são organizados em grupos de 512 pulsos para cada faixa de altura amostrada. O cálculo do desvio padrão nos mapas RTI tornaram possíveis à detecção de alguns rastros meteóricos para casos em que o EEJ está fraco. A maioria dos rastros meteóricos foi detectada no período da manhã devido a Terra estar se movendo em direção ao espaço nestes horários, conforme esperado. Os resultados apresentados neste trabalho são considerados muito interessantes visto que é o primeiro estudo de ecos de meteoro na região equatorial brasileira utilizando o radar RESCO.

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

² Mestrando em Geofísica Espacial, Membro da Divisão de Aeronomia, DAE/CEA/INPE – MCT.

E-mail: aveiro@dae.inpe.br

³ Pesquisador da Divisão de Aeronomia, DAE/CEA/INPE – MCT. **E-mail: maabdu@dae.inpe.br**

⁴ Pesquisador da Divisão de Aeronomia, DAE/CEA/INPE – MCT. **E-mail: denardin@dae.inpe.br**

⁵ Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE - MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

⁶ Membro da Divisão de Aeronomia, DAE/CEA/INPE – MCT. **E-mail: laysa@dae.inpe.br**

⁷ Membro da Divisão de Aeronomia, DAE/CEA/INPE – MCT. **E-mail: pedro@dae.inpe.br**

ESPECTROSCOPIA DO SISTEMA BINÁRIO V1082 SAGITTARII

Cleber Abrahão de Souza¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Francisco José Jablonski² (DAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Apresentamos resultados da análise de 154 espectros obtidos com espectroscopia CCD para o sistema binário V1082 Sagittarii. Obtivemos uma curva de velocidade radial de boa qualidade consistente com período orbital de 0,85 dias. Na região entre 5880 e 5900 Å, o espectro de V1082 Sgr apresenta o dubleto do sódio (Na I) em absorção e a linha do He I 5876 Å em emissão. Estas linhas foram estudadas em mais detalhe. Comparando a intensidade das linhas do Na I com bibliotecas de espectros estelares teóricos, obtivemos uma estimativa para o tipo espectral, e conseqüentemente da massa da estrela secundária, se esta pertencer à seqüência principal. Discutimos os efeitos de outras fontes de luz sobre a intensidade dessas linhas e comparamos a posição mais provável da estrela secundária no diagrama massa versus tipo espectral com dados publicados na literatura.

¹ Aluno do Curso de Física / Bacharelado, UNESP. E-mail: fis03111@feg.unesp.br

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

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

Cleomar Pereira da Silva¹

(CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Dr. Nelson Jorge Schuch² (Orientador - CRS/CIE/INPE - MCT)

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

RESUMO

O Sistema Radiotelescópio Digital - LOFAR, em fase final de desenvolvido na Holanda, Europa, é capaz de simular o funcionamento de um telescópio parabólico convencional com diâmetro equivalente de aproximadamente 350 km, a partir dos sinais eletromagnéticos provenientes de vinte e cinco mil pequenas antenas do tipo dipolos distribuídos em estações LOFAR. No projeto planejado pelo Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria, no âmbito da Parceria INPE – UFSM, e em desenvolvimento no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/INPE – MCT, em São Martinho da Serra, RS, foi realizado um estudo do nível de rádio interferência para fins de instalação de equipamentos similares aos utilizados no Projeto LOFAR. A aquisição de dados foi efetuada com um analisador de espectro utilizando-se de uma placa de interface GPIB, controlada por programa desenvolvido em C. A análise e visualização gráfica dos dados demandou o desenvolvimento de rotinas específicas em Matlab. Os resultados de rádio interferência obtidos foram analisados e comparados com os resultados do Projeto PIBIC/INPE – CNPq/MCT, Processo 022575/2002-2, dos níveis de ruído adquiridos de Agosto de 2003 à Julho de 2004. Após esta fase inicial, estudos foram realizados visando o desenvolvimento de uma antena dipolo similar à utilizada no Sistema LOFAR. Um protótipo foi construído e instalado na cobertura do prédio sede do CRS/CIE/INPE – MCT, em Santa Maria, RS, facilitando testes e aos ajustes necessários. O comportamento espectral do protótipo de antena dipolo foi comparado com o obtido a partir de uma antena comercial monopolo. Um analisador de rede foi utilizado para verificar os resultados de impedância em simulações da antena dipolo, confirmando a variação da impedância da antena ao longo da faixa de frequência de 10-240 MHz. Assim, um circuito pré-amplificador de RF esta sendo projetado para ser usado diretamente acoplado à antena dipolo objetivando compensar as variações de impedâncias. A construção de mais unidades do modelo protótipo da antena dipolo, com seus respectivos acessórios, i.e., pré-amps. de RF e conversores AD, permitirá a realização de interferometria digital similar a de uma estação do Sistema LOFAR.

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

E-mail: cleomar@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

³ Professor Pesquisador do Departamento de Eletrônica e Computação e vinculado ao Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – (DELIC – LACESM)/CT - UFSM.

E-mail: natanael@lacesm.ufsm.br

RECONSTRUÇÃO GRÁFICA TRIDIMENSIONAL DE CONSTRUÇÕES A PARTIR DE IMAGENS AÉREAS

Daniel Moisés Gonzalez Clua¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. Valdemir Carrara² (Mecânica Espacial e Controle/INPE)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2005, tem como objetivo o desenvolvimento de algoritmos para a obtenção das dimensões de construções de edifícios a partir do processamento de imagens aéreas de alta resolução. Estas dimensões serão posteriormente utilizadas para compor objetos gráficos tridimensionais utilizando a própria textura obtida da imagem. No presente trabalho, os vértices das construções deverão ser fornecidos por um dispositivo apontador. O trabalho compreende também a eliminação da paralaxe, a correção da iluminação em função do ângulo de elevação solar, e a eliminação de sombra na textura. A metodologia a ser utilizada no desenvolvimento da presente proposta envolve a aplicação de geometria analítica e vetorial no desenvolvimento de algoritmos para compor as dimensões das construções tridimensionais. O algoritmo será desenvolvido em linguagem C ou C++, com visualização realizada por meio de OpenGL. Os principais planos para o trabalho envolvem: elaborar uma revisão bibliográfica a respeito da elaboração poligonal e geometria vetorial, familiarizar-se com técnicas de elaboração poligonal do tipo OpenGL e DirectX, desenvolver algoritmos para composição de objetos geométricos simples e para a manipulação destes em imagens, e para efetuar transformações e correções em imagens. Tais algoritmos serão implementados para compor objetos gráficos tridimensionais a partir das informações obtidas das imagens, com aplicação de texturas. Mais adiante, os códigos serão otimizados e novos recursos serão implementados.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação, UNIVAP. E-mail: dmgc29785@yahoo.com.br

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

FRENTES DE ONDA NA TERMOSEFERA OBSERVADAS COM O IMAGEADOR ALL-SKY NA LINHA DE EMISSÃO OI 630nm NO SETOR BRASILEIRO DE BAIXAS LATITUDES

Danielle Cristina de Moraes Amorim¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Alexandre Álvares Pimenta² (DAE/CEA/INPE)

RESUMO

Usando medidas com equipamentos em solo, investigamos observações incomuns de frentes de onda na linha de emissão OI 630nm em imagens obtidas pelo imageador all-sky, as quais ocorreram na região brasileira de baixa latitude.

Nas noites de 30 de Agosto de 1987, 30 e 31 de Agosto de 1995 e 18 e 19 de Julho de 1998, o imageador all-sky coletou imagens da emissão OI 630nm em Cachoeira Paulista (22.7°S, 45°O, declinação magnética 20°O), no Brasil. As imagens mostram frentes de ondas escuras, propagando-se do sudeste para o noroeste. Essas frentes de onda são formadas, possivelmente, na região de latitude média e se movem ao longo do campo de visão do imageador.

Também, observações com digissonda, disponíveis para dois dos eventos, registraram espalhamento F quando as frentes de onda passaram sobre Cachoeira Paulista. Deve-se ressaltar que estes eventos termosféricos não estão relacionados a condições de distúrbios geomagnéticos, pois as noites para as quais os dados são apresentados estão geomagneticamente tranquilas ($K_p < 2$).

Neste trabalho, apresentaremos e discutiremos as primeiras observações destas frentes de onda na termosfera e os efeitos da ionização na propagação das mesmas.

¹ Aluna do Curso de Física, ETEP Faculdades. **E-mail: danielle@laser.inpe.br**

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

IMPLEMENTAÇÃO EXPERIMENTAL DE UM ESTIMADOR DE ESTADOS PARA UM SIMULADOR DE ATITUDE DE SATÉLITE

Denis Sondermann Cardoso¹ (UNIP/SJC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Luiz Carlos Gadelha de Souza² (DMC/INPE)

RESUMO

Futuras missões espaciais cada vez mais envolverão satélites com maior grau de autonomia e grande precisão de apontamento, requerendo Sistemas de Controle de Atitude (SCA) com desempenho cada vez melhor, que por sua vez, é função da eficiência dos algoritmos de controle a serem implementados nos computadores de bordo. Existe disponível na literatura uma variedade de técnicas de controle de atitude, tratando de questões como estabilização, identificação, estimação e robustez que precisam ser validadas e implementadas experimentalmente e que podem incrementar o desempenho do SCA. Uma das maiores dificuldades para o desenvolvimento de bancadas de teste experimentais está associada à criação do ambiente de gravidade próximo de zero e livre de torques, semelhante ao ambiente em que o SCA opera no espaço. Em contrapartida, o desenvolvimento e implementação de protótipos para verificação experimental dos algoritmos de controle é etapa fundamental para o sucesso de uma missão espacial. O projeto a que este resumo se refere descreve e propõe a construção de um Simulador de Sistemas de Controle de Atitude de Satélites (SSCAS) que permitirá investigar experimentalmente a dinâmica e o SCA de satélites com componentes rígidos e flexíveis. A Divisão de Mecânica Espacial e Controle (DMC) do INPE está construindo um Laboratório de Simulação (LabSim) com o objetivo de ter o ambiente necessário para a implementação de testes do sistema de controle de satélite. Neste contexto, este projeto permitirá: 1) a demonstração experimental de aspectos fundamentais da dinâmica de atitude de satélites rígido-flexíveis e a 2) investigação experimental do desempenho de diferentes técnicas e estratégias de controle de atitude disponíveis na literatura. Particularmente, neste trabalho simulou-se a dinâmica do SSCAS em torno do eixo vertical, projetando-se uma lei de controle através do método de alocação de pólos para o sistema de equações na sua forma linearizada. Além disso, foi desenvolvido um algoritmo de identificação para estimar a matriz de inércia e o centro de gravidade considerando a dinâmica da plataforma com rotação em torno do eixo vertical. Espera-se que a experiência adquirida com o desenvolvimento deste projeto auxilie a DMC na construção do LabSim e no desenvolvimento de SCA de futuros satélites a serem construídos no país.

¹ Aluno do curso de mecatrônica da UNIP - SJC (e-mail: denissondermann@hotmail.com)

² Pesquisador Sênior da Divisão de Mecânica Orbital e Controle - INPE (e-mail: gadelha@dem.inpe.br)

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL EÓLICO DO SUL DO BRASIL.

Diogo Alessandro Arsego¹ (CRS/CIE/INPE - MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT, Março de 2007 - Julho de 2007).
Rafael Fettermann Bertagnolli² (CRS/CIE/INPE - MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT, Agosto de 2006 - Fevereiro de 2007).
Enio Bueno Pereira³ (Orientador, DMA/CPTEC/INPE – MCT).
Fernando Ramos Martins⁴ (Co-Orientador, DMA/CPTEC/INPE – MCT).
Nelson Jorge Schuch⁵ (Co-Orientador, CRS/CIE/INPE – MCT).

RESUMO

A análise estatística dos dados de ventos permite realizar o levantamento do potencial eólico de uma região. A comparação dos resultados obtidos, com a disponibilidade de outras fontes de energia no local, permite detectar a existência ou não de complementaridade entre as diversas fontes. Esse estudo se faz necessário a fim de garantir a segurança do abastecimento de energia com a diversificação do sistema de geração. Os dados de velocidade e direção dos ventos utilizados no estudo foram coletados na Estação de Referência SONDA, em operação no Observatório Espacial do Sul, do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - OES/CRS/CIE/INPE – MCT, SONDA – SMS, em São Martinho da Serra, RS, (29,44°S, 53,82°O). A Estação dispõe de três anemômetros R. M. Young, modelo 05106, que medem a velocidade horizontal e a direção do vento a 10m, 25m e 50m, acima do solo. A série de dados de ventos utilizada compreende o período de agosto de 2005 a julho de 2006, totalizando um ano de dados. Dados de direção e de velocidade, correspondentes as alturas de 25m e 50m foram analisados. As análises estatísticas foram realizadas empregando a ferramenta *Observed Wind Climate (OWC) Wizard*, presente no conjunto de rotinas do *Software WAsP®*. Os resultados finais foram divididos em períodos sazonais para comparação com a fonte hídrica da região. As maiores médias de velocidades foram obtidas para os períodos correspondente ao inverno e a primavera. A distribuição de Weibull para os dados de velocidade dos ventos na altura de 50m apresentou fatores de escala iguais a 7,7 m/s (inverno) e 7,3 m/s (primavera). Análises da climatologia de precipitação para a região apontam para este mesmo período os maiores índices, concluindo-se que as fontes hídrica e eólica não se complementam neste local para o período analisado.

¹ Aluno do Curso de Meteorologia da UFSM, vinculado ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: diogo@lacesm.ufsm.br

² Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM. **E-mail: rafaelb@lacesm.ufsm.br**

³ Pesquisador da Divisão de Clima e Meio Ambiente - DMA/CPTEC/INPE – MCT.

E-mail: eniobp@cptec.inpe.br

⁴ Pesquisador Bolsista CNPq da Divisão de Clima e Meio Ambiente - DMA/CPTEC/INPE – MCT.

E-mail: fernando@dge.inpe.br

⁵ Pesquisador Titular AIII do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE - MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

MAPEAMENTO DAS FAVELAS DO MUNICÍPIO DE ILHABELA LITORAL NORTE DE SÃO PAULO ATRAVÉS DO SENSORIAMENTO REMOTO

Diogo Correa da Silva¹ (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rene Antonio Novaes Junior² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2007, tem como objetivo de iniciar o mapeamento de favelas através das ferramentas do geoprocessamento como sensoriamento remoto e do sistema de informações geográficas.

Este mapeamento se dará através da foto interpretação via tela do computador, permitindo desta forma a identificação do alvo em questão. Cabe salientar que após a identificação dos alvos se realizou um trabalho de campo *in loco* com objetivo de aferição e de caracterização das tipologias das favelas identificadas.

Para desenvolver tal estudo será utilizada imagens de alta resolução, SPOT 5 com resolução espacial de 5 metros.

¹ Aluno do Curso de Geografia, UNIVAP. E-mail: diogoc_s@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão de sensoriamento Remoto. E-mail: rené@ltid.inpe.br

ESTUDO DAS TENDÊNCIAS DE LONGO TERMO DOS PARÂMETROS IONOSFÉRICOS SOBRE A REGIÃO BRASILEIRA: CACHOEIRA PAULISTA

Everaldo Gonçalves¹ (Etep Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Roberta de Cássia Ferreira² (Etep Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Inez Staciarini Batista³ (DAE/INPE, Orientadora).

RESUMO

Este estudo focaliza a estação de Cachoeira Paulista-SP (22,41°S, 45°W), sendo que outro estudo semelhante foi realizado para a estação Fortaleza-CE (3,85°S, 38°W). Neste trabalho analisamos os parâmetros $h'F$ (altura virtual mínima da camada F), $hmF2$ (altura do pico da camada F2), $hpF2$ (estimativa da altura do pico por uma aproximação parabólica) e $foF2$ (frequência crítica da camada F2). Os equipamentos utilizados para análise são baseados em propriedades conhecidas da propagação de ondas de rádio na ionosfera. São sondadores analógicos e digitais, conhecidos respectivamente como ionossonda e digissonda. Para este trabalho, utilizamos um banco de dados de mais de 30 anos de dados de ionossonda e digissonda que encerram o intervalo de março de 1973 a dezembro de 1991 para os dados de ionossonda e de 1992 a 2005 para os dados de digissonda. Devido ao grande número de dados optamos pela redução dos dias geomagneticamente mais calmos, de cada mês, para os seguintes horários: 6h 00min, 12h 00min e 18h 00min, todos horários locais. O dia mais calmo é escolhido em função do valor mais baixo do somatório do índice magnético Kp (*planetarische Kennziffer*) sendo que suas parcelas não poderiam exceder 3° e seu somatório deveria ser inferior a 24°. Para o presente estudo, os parâmetros ionosféricos foram analisados através da comparação de seus valores com o número de manchas solares. Através da construção de gráficos utilizando o software Origin 7.0 pôde-se ver claramente que o parâmetro que melhor se correlaciona com a variação do ciclo solar é o $foF2$, muito embora, exista uma grande dispersão dos dados no horário das 18h00. Vemos também esta dispersão nos parâmetros $hpF2$ e $hmF2$. A correlação entre $foF2$ e o número de manchas solares já era esperada, pois a densidade eletrônica (proporcional ao quadrado de $foF2$) depende da radiação solar, cuja intensidade é proporcional ao número de manchas solares. Em uma análise preliminar do comportamento de $hpF2$ e $hmF2$ às 12h00 observa-se uma tendência de decréscimo da altura média da camada. Se isso for confirmado caracterizaria o “abaixamento” proposto em estudos anteriores nas análises de longo termo. Porém análises mais rigorosas são necessárias para confirmar esta tendência. Esta será a próxima parte deste trabalho que incluirá o cálculo do coeficiente de correlação e a Análise Espectral dos dados.

¹ Aluno do Curso de Licenciatura em Física, Etep Faculdades. **E-mail: everaldo@dae.inpe.br**

² Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática, Etep Faculdades. **E-mail: roberta@dae.inpe.br**

³ Pesquisadora da Divisão de Aeronomia. **E-mail: inez@dae.inpe.br**

SIMULADOR DE TUBULAÇÕES COM INTERFACE GRÁFICA

Fabício Iusuti de Medeiros (LAC/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: iusuti@uol.com.br

Jerônimo dos Santos Travelho (LAC/INPE, Orientador)

E-mail: jeff@lac.inpe.br

RESUMO

Este trabalho realizado no PIBIC/INPE 2006/2007, trata da implementação da terceira versão do software, **MODELO DE ESCOAMENTO EM TUBULAÇÕES COM INTERFACE GRÁFICA**, programa para a elaboração de projetos de tubulações constituídas de tubos e acessórios, construídos graficamente.

A idéia de fazer a terceira versão do programa surgiu vista a necessidade de incrementar o escopo do software, aumentando a capacidade de projeto do mesmo, visando atender a grande parte dos casos para um projeto de tubulação. A implementação desses novos recursos foi feita na linguagem de programação C/C++ no ambiente de desenvolvimento Borland (Buider C++), os recursos atribuídos ao programa permitem a inclusão de bifurcações na tubulação e a inserção de anéis na mesma, além da obtenção da influência da interação dos acessórios da tubulação.

Houve um acréscimo de funções, fórmulas e procedimentos para que o mesmo pudesse realizar as novas atividades corretamente. Um novo método para o calculo de anéis na tubulação foi criado, a introdução do método de Hardy Cross atenderia a necessidade dos cálculos porém, traria algumas dificuldades na implementação e na utilização do software pelo usuário. Para simplificar esse procedimento foi criado um modelo que conta com um método iterativo que tenta satisfazer a equação da continuidade no problema.

O software acompanha um manual de instruções, e para a terceira versão foi criado um guia de ajuda rápida ao usuário, localizado no menu principal do programa, para o auxilio na execução correta das funções do software.

O objetivo do programa continua, obter tanto para tubos quanto para acessórios os fenômenos de mecânica dos fluidos existentes em um escoamento: diferença de pressões, número de Reynolds, fator de atrito nos tubos, perda de cargas localizada e total, vazão e velocidade do fluido.

Entende-se que essa deva ser a ultima versão do programa, onde os recursos e funções necessárias para atender uma grande variedade de casos para projetos de tubulações foi abrangida. Com isso decidimos mudar o nome do projeto para **SIMULADOR DE TUBULAÇÕES COM INTERFACE GRÁFICA**, e então demos nome ao software: "STIG".

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

Fagner Chagas Rother¹ (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

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

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

RESUMO

As pulsações geomagnéticas são flutuações do campo magnético terrestre com pequenas amplitudes e com períodos de décimos a centenas de segundos, na faixa ultrabaixa de frequências. As variações do campo magnético da Terra apresentam escalas temporais de curtos e longos períodos, desde frações de segundos até milhões de anos. As variações com períodos mais curtos têm origem nas regiões mais externas da magnetosfera e estão ligadas às interações complexas do vento solar com o campo geomagnético. Essas interações apresentam uma grande variabilidade devido ao ciclo de atividade solar, que tem periodicidades de 11 anos entre tempos de máxima atividade e de 22 anos entre épocas de mesma polaridade do campo magnético do Sol, aproximadamente. Já as variações de períodos longos têm origem no interior da Terra, onde o material líquido em contínuo movimento gera um campo magnético que, por não estar exatamente no centro geográfico da Terra e devido a inclinação do dipolo magnético equivalente, produz um campo irregular, criando anomalias na superfície. A Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS) é a área onde a mais baixa intensidade do campo magnético terrestre é observada. Como consequência direta deste fenômeno o cinturão de radiação que circunda o planeta, conhecido como cinturão de Van Allen, encontra-se ali rebaixado, recebendo a atmosfera local um maior bombardeamento de partículas. O objetivo desse Projeto foi o estudo das características das pulsações geomagnéticas de períodos entre 100 a 1000 segundos e seu relacionamento com a precipitação de partículas energéticas carregadas eletricamente na região da AMAS, em épocas diferentes do ciclo solar. As observações geomagnéticas foram realizadas por um magnetômetro do tipo *fluxgate* (núcleo saturado) instalado na estação geomagnética do Observatório Espacial do Sul, do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, em São Martinho da Serra, RS, SMS (29°,43 S; 53°,82 W), e foram analisadas e comparadas com as pulsações observadas em estações afastadas e fora da Anomalia, com ênfase nos dados da estação geomagnética do Observatório Magnético de Vassouras, RJ, VSS (22,40°S; 43,65W), do Observatório Nacional – ON/MCT, e na estação geomagnética do Observatório Espacial de Eusébio, CE, EUS (3,89°S; 38,44°O). Utilizando-se uma filtragem digital – um filtro tipo passa-banda, com a função de analisar somente as pulsações numa faixa de 180 a 900 segundos – foi possível detectar picos de variação das pulsações Pc5 e Pc6, a potência espectral associada e observar a magnitude da diferença na variação da componente *H*, comparando-se resultados da estação de coleta de dados OES/SMS, localizada próximo do centro da AMAS, com as outras estações.

¹ Aluno do Curso de Física - Bacharelado da UFSM, vinculado ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: rother@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: Dutra@dge.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

DINÂMICA CAÓTICA, SINCRONIZAÇÃO E TRAVAMENTO DE FREQUÊNCIA EM SISTEMAS ACOPLADOS

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

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo explorar e entender a dinâmica caótica e os fenômenos de sincronização em sistemas compostos a partir do acoplamento de sistemas dinâmicos em regime de evolução caótica. Nesta etapa inicial, exploram-se as características da dinâmica caótica e as ferramentas de sua caracterização, através da utilização dos métodos próprios da Teoria dos Sistemas Dinâmicos. Assim, verificam-se as propriedades de universalidade presente neste tipo de comportamento, constata-se a existência da propriedade de sensibilidade às variações nas condições iniciais, a existência de órbitas periódicas de quaisquer períodos e a propriedade da transitividade; analisam-se os diferentes mecanismos de caracterização da dinâmica caótica e de entendimento de conjuntos com geometria fractal. Na continuação deste trabalho, essa metodologia será aplicada na caracterização da dinâmica do sistema pêndulo simples amortecido.

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

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

MODELAGEM DE SISTEMAS COMPLEXOS USANDO FERRAMENTAS DE MODELAGEM ORIENTADA A OBJETO E OPN

Felipe Simon¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Geilson Loureiro² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

A proposta fundamental deste projeto é verificar a viabilidade de traduzir a notação de modelagem orientada a objeto para uma meta-linguagem capaz de computar atributos e selecionar alternativas de arquitetura de um sistema de acordo com parâmetros tais como valor, custo, risco e prazo de desenvolvimento, denominada Object-Process Network (OPN). Um extenso estudo das notações UML (Unified Modelling Language) and SysML (Systems Modelling Language), Object-Process Methodology (OPM) e OPN revelou uma “incompatibilidade” entre as propostas de modelagem orientada a objeto e OPN. Os propósitos destas linguagens de modelagem são diferentes, porém conciliáveis. Embora a primeira modele uma solução a partir dos objetos que a compõem, vai-se rapidamente para a arquitetura a ser implementada dessa solução sem a análise mais cuidadosa do problema a ser resolvido, enquanto o ideal seria analisar todo o universo de opções relacionadas ao sistema, selecionando as melhores arquiteturas, o que é exatamente o conceito proposto em OPN. Nasce então a idéia de combinar linguagens puramente descritoras de sistemas com a meta-linguagem OPN, essencialmente uma ferramenta de suporte ao processo de decisão. Notações como as de UML, SysML e OPM fornecem uma visão “estática” do sistema, porém possuem um poder comunicativo muito superior ao de OPN. Uma união de tais metodologias permitiria gerar automaticamente modelos de arquitetura para um sistema a partir de uma prévia seleção fornecida por OPN. O resultado desses estudos está publicado no artigo “Towards Automatic Systems Architecting”. Neste trabalho, este novo *approach* é detalhadamente apresentado, bem como um exemplo que ilustra sua aplicabilidade. Os próximos passos previstos incluem a elaboração de um exemplo utilizando este conceito para um aterrissador lunar robótico e solucionar alguns pontos que permanecem em aberto. Por exemplo, como decidir até qual nível de detalhamento se deve modelar a fim de não despendar muito tempo em uma solução que não será desenvolvida jamais? Após estas etapas, a continuidade do projeto envolverá a implementação de uma ferramenta computacional capaz de automatizar o *approach* proposto.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação, ITA. E-mail: felipeeng08@gmail.com

² Tecnologista Sênior, LIT (INPE). E-mail: geilson@lit.inpe.br

ANÁLISE DE ASPECTOS DA FORMAÇÃO DO CANAL IONIZADO DAS DESCARGAS ELÉTRICAS ATMOSFÉRICAS

Fernando Augusto Custódio Faria (UNESP - Guaratinguetá, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. José Celso Thomaz Júnior (DMA/CPTEC/INPE, Orientador)
Dr. Odim Mendes Júnior (DGE/INPE, Orientador)

RESUMO

Entre os fenômenos de caráter eletrodinâmico presentes na atmosfera de um planeta, as descargas elétricas atmosféricas representam um dos importantes processos físicos, com conseqüências em várias regiões. O presente estudo tem como objetivo verificar de forma qualitativa os fenômenos relacionados à evolução das descargas elétricas na atmosfera com base em fenômenos microscópicos que podem ter um papel decisivo na formação do canal da descarga. Uma revisão dos principais mecanismos na escala microscópica envolvidos na ruptura elétrica de gases em geral e seus limites de atuação em relação aos principais parâmetros físicos das descargas, (pressão e a intensidade do campo elétrico) foi realizada. Dependendo da magnitude desses parâmetros, a evolução do canal ionizado pode ser explicada por diferentes processos. No caso particular de descargas elétricas atmosféricas, em que a pressão característica do gás é atmosférica (1 atm), a evolução do canal ionizado pode ser explicada de acordo com o mecanismo “streamer”. Como uma primeira avaliação do panorama geral do fenômeno, tratou-se dos seus limites de atuação, ponderando como fenômenos que ocorrem na escala microscópica podem influenciar na explicação do baixo potencial elétrico observado na altura das nuvens (elétrons “runway”). A continuidade do projeto prevê a análise de imagens do fenômeno na atmosfera, que já são obtidas por meio de técnicas desenvolvidas pela Divisão de Geofísica Espacial no INPE. Por meio dessas análises pretende-se correlacionar aspectos qualitativos da evolução do canal ionizado na atmosfera com aspectos microscópicos dos mecanismos físicos de descargas elétricas produzidas em laboratório, de forma a contribuir para o entendimento e controle de situações severas de risco.

Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - UNESP-Guaratinguetá
E-mail: feracfaria@yahoo.com.br
Orientadores: **odim@dge.inpe.br, celso@cptec.inpe.br**

PROJETO DE IMPLEMENTAÇÃO EM FPGA DE UM MODULADOR PM COM APLICAÇÃO NO SISTEMA BRASILEIRO DE COLETA DE DADOS

Francisco Assis de Sousa Júnior¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)

Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (INPE/CRN, Orientador)

Fernando Rangel³ (DEE/UFRN, Orientador)

RESUMO

Este trabalho objetiva desenvolver códigos que descrevam circuitos lógicos, implementá-los em dispositivo re-configurável do tipo FPGA um modulador do tipo PM para ser usado na Estação Multimissão de Natal (EMM-Natal) a ser incorporada a cadeia de Telemetria do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados possibilitando essa estação receber mensagens transmitidas pelas PCDs através dos satélites SCDs. Seu desenvolvimento utiliza VHDL - VHSIC Hardware Description Language - (Circuito Integrado de Altíssima Velocidade em Linguagem de Descrição de Hardware), linguagem usada para design de circuitos digitais em FPGAs Field Programable Gate Array (Matriz de Portas Lógicas Programáveis no terreno), do tipo Cyclone II EP2C35 FPGA, fabricada pela Altera, juntamente com o programa de simulação e implementação Quartus II. Um FPGA é um dispositivo semicondutor que é largamente utilizado para o processamento de informações digitais. O modulador está sendo construído a partir de blocos fundamentais baseado no Cordic (Coordinate Rotation Digital Computer), um algoritmo iterativo simples para calcular funções trigonométricas, em seu formato de rotação (Rotation Mode). A abordagem adotada em sua descrição visa também o reaproveitamento do código para outras finalidades sendo até fácil de vê-lo transformado em sua forma inversa: o VM (Vector Mode) que trata da demodulação de sinais. Inicialmente o modulador terá características genéricas, modulará nas formas básicas: PM, FM e AM. Tem como característica uma rápida mobilidade no reajuste do tamanho dos dados a serem processados, com n bit para sua representação, onde n é no máximo igual a 16. Os testes são feitos com palavras de 16 bits, onde $2^{(n-1)} - 1$ para números positivos e $2^{(n-1)}$ para os negativos. Foi acrescentado índices diferentes para as modulações aqui trabalhadas. Nos testes feitos até agora vem mostrando as características já apontadas pela literatura utilizada como fonte de referência. O próximo passo após a conclusão do modulador é o desenvolvimento de uma forma paralela de processamento de sinal de diferentes fontes para modulação somente em fase (PM – Phase Modulation), o que se aproxima do objetivo final do projeto.

¹ Aluno de Engenharia de Computação, UFRN. email: sjapodi@yahoo.com.br

² Tecnologista sênior do INPE-CRN. email: manoel@crn2.inpe.br

³ Professor do Departamento de Engenharia Elétrica, UFRN. email: frangel@dee.ufrn.br

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

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

RESUMO

O presente trabalho tem por finalidade a realização de estudos básicos das características de sensibilidade à umidade de cerâmicas porosas em função de sua porosidade e composição química quando imersas em solos previamente caracterizados, a fim de se obter um elemento sensor que indique a umidade do solo com baixo tempo de resposta, maior confiabilidade, baixo custo e baixa histerese utilizando suas propriedade dieléticas para tal, já que a água interage com a superfície porosa do material modificando assim tais propriedades. Para isso é necessário possuir um controle de sua microestrutura, porosidade bem como sua estrutura química, além disso, é necessário avaliar como será a interação tanto física quanto química do sensor com o meio em que será utilizado. Pesquisadores do Grupo de Modificações de Superfícies de Sólidos e Cerâmicas Avançadas e Nanoestruturadas (SUCERA) da área de Tecnologias Ambientais (TECAMB) do Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS) do INPE vêm atuando, por mais de dezoito anos, na pesquisa, desenvolvimento e aplicação de sensores de parâmetros ambientais. Nos últimos anos tem sido dada ênfase para os sensores de gases e umidade do ar e do solo devido a sua importância no controle de processos industriais, de armazenamento de produtos e de monitoramento ambiental. As cerâmicas sensoras de $\text{TiO}_2 - \text{ZrO}_2$ dopadas com 1, 5, 10, 15 e 20% de Nb_2O_5 , em massa, foram obtidas a partir de misturas convencionais de pós de TiO_2 e ZrO_2 com as respectivas quantias de Nb_2O_5 , compactação uniaxial com 100 MPa e sinterização nas temperaturas de 1000 e 1200°C. As análises microestruturais das amostras foram caracterizadas quanto à porosidade (porosimetria de mercúrio e adsorção de nitrogênio), microestrutura (microscopia eletrônica de varredura - MEV), fases cristalinas presentes (difração de raios X). Em seguida foram submetidas à medição de condutividade elétrica em função das características e umidade do solo. No trabalho de iniciação científica anterior a este foram produzidas e caracterizadas cerâmicas com dopagens, em massa, de 1, 5, 10, 15 e 20% de Nb_2O_5 sinterizadas em 1100 °C. A proposta atual é desenvolver amostras com os mesmos valores de dopagens, porém sinterizadas em 1000 e 1200 °C para avaliar a influência da variação da temperatura na microestrutura dos elementos sensores bem como sua resposta quando imersas nos solos. Trata-se de um assunto de grande originalidade em termos mundiais, principalmente quanto à influência da forma e distribuição de tamanho de poros na capacidade de interações químicas e físicas de moléculas de água com a superfície do material do sensor.

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

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

³Doutorando em Engenharia e Tecnologias Espaciais. E-Mail: rodmatos@las.inpe.br

INFLUÊNCIA DE QUEIMADAS DO CENTRO E NORTE DO BRASIL, NORTE DA ARGENTINA E PARAGUAI SOBRE O CENTRO DO RIO GRANDE DO SUL MEDIDA ATRAVÉS DE ESPESSURAS ÓTICAS DE AEROSSÓIS

Germano Possani¹ (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Plínio Carlos Alvalá² (Orientador - DGE/CEA/INPE - MCT)

Dra. Damaris Kirsch Pinheiro³ (Co - Orientadora - LACESM/CT - UFSM)

Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (Co - Orientador - CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é o estudo da influência de queimadas realizadas nas regiões centro e norte do Brasil, norte da Argentina e Paraguai sobre a região centro do Rio Grande do Sul medida através de Espessuras Ópticas de Aerossóis (EOA). Para isto foi aplicado o Método de Langley, a partir do qual foi calculada a Espessura Óptica Atmosférica, possibilitando o cálculo da Espessura Óptica de Aerossóis, para os períodos da manhã e tarde, separadamente. A utilização do Método de Langley requer dias de céu limpo, sem interferência de nuvens, a fim de se obter ótimas correlações entre a massa de ar e a Radiação UV incidente. A fim de aplicar esta metodologia, foram utilizados dados de medidas DS (Direto ao Sol) dos Espectrofotômetros Brewer MKIV #081 (1997 – 2000), MKII #056 (2000 – 2002) e MKIII #167 (2002 – 2006), instalados no Observatório Espacial do Sul - OES/CRS/CIE/INPE – MCT (29,42°S, 53,87°O), em São Martinho da Serra, através de uma cooperação entre o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria - LACESM/CT – UFSM, o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT e o Laboratório de Ozônio - DGE/CEA/INPE – MCT. Foram utilizadas as medidas de DS obtidas de janeiro de 1997 a dezembro de 2006 para inferir a Espessura Óptica de Aerossóis. Após a obtenção da EOA, foram separados os dias normais dos dias onde ocorreram Picos, onde se obtiveram 45 manhãs e 28 tardes analisadas. Uma análise da ocorrência dos picos de aerossóis mostra que os mesmos foram encontrados em maior número nos meses de agosto, setembro, outubro e dezembro para as manhãs e durante os meses de maio, julho e, principalmente, agosto para as tardes analisadas. Estas ocorrências estão associadas, provavelmente, a queima de biomassa. Um estudo das prováveis causas dos *picos* de aerossol para o Observatório Espacial do Sul mostrou a sua ocorrência juntamente com o período de queima de biomassa nas regiões Central e Norte do Brasil, bem como o período de queimadas regionais, indicando, portanto, uma possível influência desta fonte de aerossóis na região central do Rio Grande do Sul.

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

E-mail: germano@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: plinio@dge.inpe.br

³ Pesquisadora do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria, - LACESM/CT - UFSM.

E-mail: damaris@lacesm.ufsm.br

⁴ Pesquisador Titular AIII do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

CÁLCULO EFETIVO DA FORMA NORMAL PARA SISTEMAS BIDIMENSIONAIS EM PONTOS DE EQUILÍBRIO

Guilherme dos Santos Soares¹ (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antonio Fernando Bertachni Prado² (DMC/INPE, Orientador)
Alexandre Lacerda Machuy Francisco (Auno de doutorado co-orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em julho de 2006, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento.

Um sistema bidimensional homogêneo com coeficientes constantes é escrito da forma:

$$\begin{pmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}.$$

Sendo $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ a matriz do sistema com determinante não nulo.

Dado um sistema dinâmico $\dot{x} = f(x)$, x_0 é chamado de ponto de equilíbrio quando $f(x_0) = 0$. Observamos que o único ponto de equilíbrio do sistema $\dot{x} = Ax$ é a origem.

Classificação dos pontos e equilíbrio;

- 1) caso os autovalores do sistema sejam números Reais distintos e negativos o ponto de equilíbrio é chamado de Nó estável.
- 2) caso os autovalores do sistema sejam números Reais distintos e positivos o ponto de equilíbrio é chamado de Nó instável.
- 3) caso os autovalores do sistema sejam números Reais e de sinais diferentes o ponto de equilíbrio é chamado de Sela.
- 4) caso os autovalores do sistema sejam números Complexos com parte real nula o ponto de equilíbrio é chamado de centro.
- 5) caso os autovalores do sistema sejam números Complexos com parte real positiva o ponto de equilíbrio é chamado de foco instável.
- 6) caso os autovalores do sistema sejam números Complexos com parte real negativa o ponto de equilíbrio é chamado de foco estável.

Será feito o cálculo da forma Normal para cada ponto de equilíbrio acima para perturbações polinomiais do sistema homogêneo m coeficientes constantes. Para o cálculo da forma normal foi usada a linguagem de computação algébrica MAPLE.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Eletrônica, ITA. E-mail: guilherme77fisicaufrj@gmail.com

² Pesquisador da Divisão mecânica espacial. E-mail: Prado@dem..inpe.br

MODELAGEM DE SISTEMAS COMPLEXOS USANDO FERRAMENTAS DE ANÁLISE ESTRUTURADA E OPN

Gustavo Pinheiro Melo¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Geilson Loureiro² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

A proposta fundamental deste projeto é verificar a viabilidade de traduzir a notação de modelagem de sistemas de Análise Estruturada para uma meta-linguagem capaz de computar atributos e selecionar alternativas de arquitetura de um sistema de acordo com parâmetros tais como valor, custo, risco e prazo de desenvolvimento, denominada Object-Process Network (OPN). Um extenso estudo das notações em Análise Estruturada, Object-Process Methodology (OPM) e OPN revelou uma “incompatibilidade” entre as propostas de Análise Estruturada e OPN. Os propósitos destas linguagens de modelagem são diferentes, porém conciliáveis. Embora a primeira sugira uma separação entre modelagens essenciais (ou conceituais) e as de implementação, a tendência é considerar uma solução em específico, enquanto o ideal seria analisar todo o universo de opções relacionadas ao sistema, selecionando as melhores arquiteturas, o que é exatamente o conceito proposto em OPN. Nasce então a idéia de combinar linguagens puramente descritoras de sistemas com a meta-linguagem OPN, essencialmente uma ferramenta de suporte ao processo de decisão. Notações como as de Análise Estruturada e OPM fornecem uma visão “estática” do sistema, porém possuem um poder comunicativo muito superior ao de OPN. Uma união de tais metodologias permitiria gerar automaticamente modelos de arquitetura para um sistema a partir de uma prévia seleção fornecida por OPN. O resultado destes estudos está publicado no artigo “Towards Automatic Systems Architecting”. Neste trabalho, este novo *approach* é detalhadamente apresentado, bem como um exemplo que ilustra sua aplicabilidade. Os próximos passos previstos incluem a elaboração de um exemplo utilizando este conceito para um aterrissador lunar robótico e solucionar alguns pontos que permanecem em aberto. Por exemplo, como decidir até qual nível de detalhamento se deve modelar a fim de não despendar muito tempo em uma solução que não será desenvolvida jamais? Após estas etapas, a continuidade do projeto envolverá a implementação de uma ferramenta computacional capaz de automatizar o *approach* proposto.

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

² Tecnologista Sênior, LIT (INPE). E-mail: geilson@lit.inpe.br

ANÁLISE DA COLUNA VERTICAL DE OZÔNIO E RADIAÇÃO NA CIDADE DE NATAL-RN

Harturo Praça Córdula de Oliveira¹ (UFRN/ Bolsista PIBIC/ CNPq)

Manoel Joseane Mafra de Carvalho² (INPE/ CRN/ Orientador)

Francisco Raimundo da Silva³ (LAVAT/ INPE/ Co-orientador)

RESUMO

Natal é uma cidade litorânea, está com um grande crescimento urbano e possui muitos dias de sol por ano. Além da grande retirada da cobertura vegetal, a verticalização vem provocando um aumento na temperatura e claro, na absorção e / ou dispersão da radiação ultravioleta em suas várias frequências.

No LAVAT (Laboratório de Variáveis Ambientais Tropicais), uma das principais faixas da radiação medida é a UV-B, causadora do câncer de pele. Para isso são utilizados espectrofotômetros Brewer e Dobson (o segundo para aferição do primeiro), ambos calibrados mensalmente. O Dobson é utilizado fazendo-se medições diretamente para o sol e suas medições são postas no programa MSDOBSON, onde é calculada a média de ozônio em D.U. (unidade dobson). Já o BREWER, que é mais sofisticado, mede radiações UVA, UVB, e mede também o perfil de Ozônio. Os dados do Dobson também são aferidos com os dados obtidos nas sondagens de Maxaranguape - RN. Essas médias vão sendo colocadas no EXCEL para obtenção de gráficos mensais e anuais e para possíveis correções. Os dados de Natal e Maxaranguape são comparados relacionando Ozônio x pressão atmosférica.

Além desses equipamentos inclui também o GUV-Radiometer, que mede a radiação UVA, UVB e PAR a pequena estação completa Zeemet, medindo além da UVA, UVB, radiação global e PAR, pressão atmosférica, umidade, temperatura, índice pluviométrico, direção e velocidade do vento.

Todos esses dados são amplamente aproveitados nas áreas de Arquitetura, Física, Medicina, Biologia, Geografia, Educação física, Engenharias etc...

1- Aluno do curso de Física Licenciatura, e-mail: harturobr@hotmail.com

2- Chefe do Centro Regional do Nordeste, e-mail: manoel@crn2.inpe.br

3- Pesquisador Chefe do LAVAT, e-mail: fraimundo@crn.inpe.br

UTILIZAÇÃO DE BOBINAS PARA O CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

Heloísa Pinheiro de Freitas¹ (ETEP FACULDADES, Bolsista PIBIC/CNPq)

Ijar Milagres da Fonseca² (DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

A proposta deste trabalho é o estudo de bobinas magnéticas para o controle de atitude de satélites artificiais, fundamental para a realização dos objetivos das missões espaciais. O sistema de controle de atitude (SCA) deve satisfazer os requisitos de apontamento impostos pelas missões. O projeto de um SCA pode requerer, dentre outras coisas, atuadores e sensores. Os sensores são utilizados para fornecer informações de posição e velocidade do satélite para o controle do mesmo. Os atuadores atuam no satélite para fazer manobras e/ou fazer pequenas correções em sua órbita e/ou atitude, visando manter a atitude/órbita do satélite de acordo com as especificações nominais. Os atuadores podem ser jatos de gás, rodas de reação, bobinas magnéticas (bobinas de torque), dentre outros. O foco deste trabalho é controle de atitude. Um satélite quando em órbita, sofre perturbações em atitude, provenientes do ambiente em que se encontra, fazendo com que sua atitude original seja desviada. Para corrigir este desvio pode-se utilizar como atuador bobinas magnéticas. Satélites artificiais como os satélites de coleta de dados (SCD-1 e SCD-2), serão objetos de estudo de caso neste trabalho. Os referidos satélites usam bobinas magnéticas para reorientação dos seus eixos de spin. O princípio fundamental para o uso de bobinas para controle de atitude é a interação do momento magnético das bobinas com o campo magnético da Terra para produzir torque. Essa interação, dependendo do projeto da bobina, gera torques suficientes para a reorientação do satélite em sua órbita. Esse trabalho discute os conceitos fundamentais e os modelos matemáticos do movimento de atitude de satélites artificiais, dados pelas Equações da dinâmica (Equações de Euler) e pelas equações da cinemática associada ao movimento rotacional do corpo rígido. Esse trabalho deverá ser concluído com a simulação via computador do modelo matemático de um dos satélites de coleta de dados (SCD-1 ou SCD-2), como um estudo de caso.

¹Aluna do curso de Licenciatura em Matemática, ETEP. E-mail: heloisafreitas@yahoo.com.br

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

PROCESSAMENTO DE DADOS GEOFÍSICOS DA PROVÍNCIA BORBOREMA, REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Higo Oliveira Nunes¹ (IAG/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antonio Lopes Padilha² (DGE/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal obter um modelo da distribuição de condutividade elétrica da crosta e do manto superior no trecho setentrional da Província Borborema, englobando as regiões sudoeste do estado do Rio Grande do Norte e centro-sudeste do estado do Ceará. Para isso, utilizou-se o método magnetotelúrico (MT) que se baseia nas leis básicas do eletromagnetismo descrevendo a propagação de um campo magnético variável no tempo em um meio condutor. A fonte de sinal deste método é oriunda das flutuações naturais do campo geomagnético observadas na superfície e que penetram no interior da Terra em profundidades que dependem do período de oscilação do sinal bem como da condutividade do meio. São aqui apresentados resultados preliminares da análise de um perfil MT contendo 10 estações ao longo da direção SE-NW, com extensão de 135 km na região referida acima. Os dados foram processados utilizando técnicas robustas, gerando-se respostas das funções de transferência dos sinais MT (no caso resistividade aparente e fase) em função do período em cada estação. Para análise qualitativa dessas respostas foram construídas pseudo-seções obtidas a partir da interpolação das fases nas duas direções ortogonais de medidas (XY e YX). Também, calculou-se a fase efetiva, obtida pela média aritmética dos componentes principais do tensor de impedâncias, a qual é independente da direção das medidas. Em cada estação, essas respostas foram transformadas em variações de resistividade em função da profundidade através da Transformada de Niblett-Bostick. As análises dessas respostas indicam, até agora, a presença de uma camada altamente resistiva (acima de 5000 ohm-m) no interior da crosta, com profundidades de até 20 km nas porções SE do Ceará e extremo SW do Rio Grande do Norte e de até 10 km na porção central do Ceará. Este aparente afinamento a NW do perfil é acompanhado pela presença de um forte condutor subjacente, o que sugere uma transição geoeletrica nessa região. Sua origem, características e relação com as feições geotectônicas do local serão melhor investigadas nas etapas posteriores deste trabalho.

1 Aluno do curso de Bacharelado em Geofísica, IAG-USP. E-mail: higo@iag.usp.br
2 Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial, INPE. E-mail: padilha@dge.inpe.br

DESENVOLVIMENTO MECÂNICO DAS ANTENAS DIPOLO DO RADIOTELESCÓPIO DE BAIXAS FREQUÊNCIAS LOFAR

Jean Carlos Daroit¹ (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (Orientador - CRS/CIE/INPE - MCT)
Dr. Natanael Rodrigues Gomes³ (Co-Orientador - (DELIC – LACESM)/CT - UFSM)

RESUMO

LOFAR – Low Frequency Array, é um novo radiotelescópio – rádio interferômetro de grande porte que está sendo construído na Europa, na Holanda. Contará com aproximadamente 25.000 sensores, ou seja, pequenas antenas omnidirecionais de baixo custo, geofones, infra-sons e outros, distribuídos em forma de cachos em 100 estações formando uma espiral de 350 Km de diâmetro. Os dados serão transportados para um computador central por meio de fibra ótica, permitindo a transferência de terabits de dados por segundo e ocasionar uma impedância resultante final menor do que as dos conhecidos cabos coaxiais. Por meio de estudos de radiointerferometria o computador central compensará os sinais dispersos devido a propagação da ionosfera terrestre, fazendo a simulação computacional de uma antena equivalente parabólica convencional com 350 Km de diâmetro. Com o objetivo de promover a implantação de uma estação similar do Sistema LOFAR no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CIE/INPE – MCT, em São Martinho da Serra, RS, realizamos estudos preliminares com varredura de rádio frequências no Observatório para analisar possíveis rádio interferências e a viabilidade de instalação de antenas tipo LOFAR. O objetivo específico ficou a cargo do estudo das características das antenas de LOFAR e do desenvolvimento mecânico da estrutura das antenas dipolo, utilizadas para a captação das ondas eletromagnéticas provenientes das radiofontes celestes. Baseado nos protótipos construídos pelo *U.S. Naval Research Laboratory's – NRL* que opera na faixa de 10 a 90 MHz, confeccionamos no Laboratório de Mecânica Fina Mecatrônica e Antenas do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT, em Santa Maria, RS, dois protótipos de antenas similares as do Sistema LOFAR. Juntamente com o Laboratório de Radiofrequência e Comunicação – LRC/CRS/CIE/INPE – MCT desenvolvemos um pré-amplificador, o qual conectado diretamente ao dipolo forma um conjunto chamado “antena ativa”, usado para compensar a variação de impedância da antena protótipo.

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

E-mail: daroit@lacesm.ufsm.br

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

E-mail: njschuch@lcesm.ufsm.br

³ Professor Pesquisador do Departamento de Eletrônica e Computação e vinculado ao Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – (DELIC – LACESM)/CT - UFSM.

E-mail: natanael@lacesm.ufsm.br

AVALIAÇÃO DO MODELO ETA PARA UM CASO DE CHUVAS INTENSAS ENTRE OS ESTADOS DO RIO DE JANEIRO E DO ESPÍRITO SANTO

Jessica Motta Guimarães¹ (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)
Chou Sin Chan² (CPTEC/INPE, orientadora)
Claudine Pereira Dereczynski³ (UFRJ, colaboradora)

RESUMO

Neste trabalho é realizado um estudo de caso de chuvas intensas que ocorreu entre o norte do Estado do Rio de Janeiro (RJ) e o sul do Espírito Santo (ES), durante a passagem de um sistema frontal (SF) entre os dias 30 e 31 de janeiro de 2007. Após a chegada do SF, configurou-se um evento de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que permaneceu atuando na região até o dia 09 de fevereiro de 2007. De acordo com a Defesa Civil as chuvas fortes provocaram transbordamentos, deslizamentos e inundações afetando um total de 14555 pessoas entre os dias 31 de janeiro e 2 de fevereiro de 2007. Uma análise sinótica (em coordenadas isobárica e isentrópica), a partir dos dados da Reanálise do National Center for Environmental Prediction – National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR) é realizada para o período estudado. Índices de instabilidade termodinâmica são calculados para o caso em estudo. As previsões do modelo Eta (40 km de resolução horizontal) são confrontadas com os campos da Reanálise do NCEP/NCAR com o objetivo de determinar a performance do modelo para prever o sistema em questão. Os resultados da análise do campo de pressão atmosférica ao nível médio do mar (PNMM) do dia 30/01 as 12 Z mostra a presença de um centro de baixa pressão de 1007 hPa a aproximadamente 30°S/40°W que se aprofunda, durante o dia seguinte, apresentando lento deslocamento zonal para o oceano. Nota-se a localização do cavado associado com o sistema de baixa pressão na altura da divisa dos Estados do RJ e ES. No campo de divergência de umidade configura-se uma região de convergência de aproximadamente 50 g.kg⁻¹.dia⁻¹ na região do centro ciclônico, associado ao SF. No campo de omega em 500 hPa nota-se uma região de máximo movimento ascendente (-0,8 Pa.s⁻¹) no centro da baixa pressão. Em altos níveis nota-se a configuração de sistemas tipicamente associados com a ZCAS, tais como a Alta da Bolívia (AB) e o Vórtice Ciclônico do Nordeste (VCN). A análise isentrópica na superfície de temperatura potencial de 305 K mostra que o centro do vórtice ciclônico configura-se a aproximadamente 35°S/40°W, numa altura de 1600 m. O escoamento em torno deste vórtice mostra uma esteira transportadora fria à esquerda do mesmo, levando ar frio (cerca de 2°C) desde 3200 m (latitude de aprox. 40°S) até 1400 m (latitude de aprox. 25°S) e uma esteira transportadora quente, (com ar a aprox. 18°C), na direção oposta. A avaliação das previsões de 24-h do modelo ETA indica que a intensidade da chuva foi subestimada, contudo o modelo conseguiu captar o padrão espacial da precipitação associado ao SF. No campo de PNMM, o modelo apresenta boa performance para prever a intensidade e localização do centro da baixa associada ao SF. No campo de umidade específica em 850 hPa, nota-se que o modelo subestima levemente os valores (em torno de 2 g.kg⁻¹). A região de máximo movimento ascendente é prevista sobre a região frontal, tal como na Reanálise do NCEP/NCAR, porém sem núcleos de máximos sobre a região em estudo. Nos altos níveis, tanto o VCN quanto a AB são bem representados pelo modelo.

1. aluna do curso de Meteorologia da UFRJ, Email: Jessica.meteoro@gmail.com
2. Pesquisadora da Divisão de Modelagem e Desenvolvimento, CPTEC/INPE, email: chou@cptec.inpe.br
3. Prof. Dra do Depto de Meteorologia da UFRJ, Email: claudine@acd.ufrj.br

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

Josemar de Siqueira¹ (CRS/CIE/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Dr. Nalin Babulal Trivedi² (Orientador - OMV/ON – MCT)

Dr. Nelson Jorge Schuch³ (Co-orientador - CRS/CIE/NPE - MCT)

RESUMO

Um dos objetivos deste trabalho é o desenvolvimento com a construção de um magnetômetro tipo fluxgate de baixo ruído, com núcleo toroidal, para medidas Geomagnéticas. O magnetômetro é constituído por três sensores com o núcleo toroidal, ortogonais entre si, formando um eixo coordenado que é ajustado as componentes H, D e Z do Campo Geomagnético. Cada sensor é composto por duas bobinas em cada eixo, uma de excitação e outra de detecção do Campo Magnético. O funcionamento deste sensor é baseado em propriedades ferro magnético de certos materiais e na alta permeabilidade do núcleo. O circuito eletrônico utilizado no protótipo de magnetômetro tem basicamente três etapas. A primeira etapa consiste na geração de um sinal periódico de frequência f capaz de saturar o núcleo ferromagnético fazendo com que varie o fluxo magnético do material, segundo a curva de histerese $B \times H$. A segunda etapa do circuito é feita comparando o sinal de excitação com o sinal detectado, utilizando uma referência $2f$ retirada do circuito de excitação. Após a comparação dos sinais é feita a integração dos mesmos para se obter uma tensão contínua que tenha uma linearidade com a variação do sinal obtido na bobina de detecção. Na terceira etapa do circuito a diferença entre o par de saída do sinal obtido do circuito integrado 4053 é integrada pelo circuito, obtendo a relação de linearidade entre o sinal detectado e a variação do campo magnético medido, possibilitando a determinação da intensidade do Campo Geomagnético. Este tipo de magnetômetro de fluxo saturado, é um equipamento versátil por apresentar uma larga faixa de detecção variando de 0,1nT a 1mT e uma boa relação de custo benefício na sua implementação. Por estas características torna o equipamento magnetômetro, tipo fluxgate, muito utilizado em diversas áreas assim como em observações Geomagnéticas.

¹ Aluno do Curso de Física Licenciatura Plena da UFSM, vinculado ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: josemar@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador do Observatório Magnético de Vassouras do Observatório Nacional – ON/MCT.

E-mail: ntrivedi@on.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE VIDA ARTIFICIAL BASEADO EM AGENTES DE COMPORTAMENTOS COMPLEXOS

Juliana Martins Maia Pereira¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rafael Duarte Coelho dos Santos² (LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde fevereiro de 2006, para o desenvolvimento de um sistema de vida artificial baseado em agentes de comportamentos complexos esperando como resultado um sistema de processo evolutivo na procura de soluções melhores adaptadas a uma determinada situação. O trabalho em desenvolvimento é formado por conjuntos de agentes que emergem comportamentos complexos através da aplicação de Algoritmos Genéticos na busca de um conjunto de regras que representem uma solução. Através destas regras, são utilizadas informações sobre condições ambientais e disposição genética das espécies na qual podem ser utilizadas para obter modelos de mutação em estudos sobre Darwin.

Todo este estudo visa fornecer um conhecimento para a modelagem de uma arquitetura e uma implementação do algoritmo em Java, que irá ser utilizado como simulação de um sistema de agentes baseado em modelos genéticos de espécies, tornando possível prever com segurança, na qual será a organização e composição de vários tipos de espécies através da troca de informações genéticas a partir dos fatores genótipo e fenótipo. Esta implementação tem por aplicação final permitir um estudo da utilização de algoritmos genéticos em conjunto com uma base de dados de diferentes tipos de espécies, para se identificar a troca de informações genéticas das espécies estudadas e as próximas gerações criadas no decorrer da simulação.

A geração de modelos de genótipo e fenótipo são de extrema importância para diversas áreas que estudam ou utilizam-se da biodiversidade e do meio ambiente e esses sistemas podem ser estudados afim de se obter um melhor direcionamento em seus trabalhos. Além da importância do resultado deste trabalho, é ressaltado também grande interesse pessoal na área de inteligência artificial, especialmente no ramo de algoritmos genéticos, o que contribui para o empenho do sistema.

Como resultado foi obtido uma simulação de agentes, como aspecto resultante, algoritmos de busca alternativos onde possui a possibilidade de se restringirem a mínimos e máximos locais, não tendo talvez uma melhor representação da realidade.

Para melhores resultados foi desenvolvido algoritmo genético através da criação de novas frentes de buscas após a aplicação dos modificadores de estruturas. A implementação do algoritmo sugerido permite disponibilizar serviços de criação de modelos de diferentes espécies com um melhor aproveitamento dos dados genéticos, possibilitando avanços importantes nas pesquisas em biodiversidade.

¹ Aluna do Curso de Ciência da Computação, UNIVAP. E-mail: juliana.mmp@gmail.com

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

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

Juliano Moro¹ (CRS/CIE/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT, Fevereiro 2007 - Julho 2007)
Tiago Jaskulski² (CRS/CIE/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT, Agosto 2006 - Janeiro 2007)
Dr. Polinaya Muralikrishna³ (Orientador - DAE/CEA/INPE – MCT)
Dr. Clezio M. De Nardin⁴ (Co-Orientador - DAE/CEA/INPE – MCT)
Dr. Nelson J. Schuch⁵ (Co-Orientador - CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2006, tem como objetivo estudar o comportamento da Ionosfera na região da Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS) utilizando dados de Riômetros. A Ionosfera é a parte ionizada da atmosfera terrestre e apresenta três máximos de densidade eletrônica formando três camadas distintas e bem conhecidas. Tal divisão deve-se, principalmente, à distribuição diferenciada dos constituintes da atmosfera neutra, os processos de ionização dominantes nas diferentes altitudes, os processos de difusão, bem como às condições ambientais envolvidas no processo de recombinação. O Riômetro, instalado no Observatório Espacial do Sul (OES/CRS/CIE/INPE – MCT), consiste em um conjunto de antenas formado por uma matriz 4x4 (16 antenas) que capta sinais em 38,2 MHz. O Riômetro analisa a variação da radiação cósmica incidente no solo, assim determinando indiretamente a variação da densidade eletrônica da baixa Ionosfera, a camada D. Para um dado ponto do espaço, fora da interferência da atmosfera terrestre, a intensidade do ruído cósmico é constante. Quando o ruído se propaga através da atmosfera, parte da energia da onda é dissipada na Ionosfera na forma de energia cinética, a qual é transferida aos elétrons livres. Quanto maior for sua densidade eletrônica, maior será a absorção do sinal de ruído cósmico e menor será a intensidade do sinal captado pelo Riômetro. A análise é feita comparando-se a intensidade do ruído cósmico incidente na superfície terrestre entre dias magneticamente calmos em diferentes períodos do ano. Este trabalho desenvolvido no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE - MCT, em Santa Maria - RS, pretende apresentar uma análise da variação da absorção ionosférica do ruído cósmico utilizando o Riômetro Imageador instalado no OES.

¹ Aluno do Curso de Física da UFSM, vinculado ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: juliano@lacesm.ufsm.br

² Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, Estagiário do CRS/CIE/INPE - MCT.

E-mail: tiagojk@lacesm.ufsm.br

³ Pesquisador da Divisão de Aeronomia, Coordenação Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas, DAE/CEA/INPE – MCT. **E-mail: murali@dae.inpe.br**

⁴ Pesquisador da Divisão de Aeronomia, Coordenação Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas, DAE/CEA/INPE – MCT. **E-mail: denardin@dae.inpe.br**

⁵ Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE - MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al₂O₃ - INFLUÊNCIA DO CLORO : PARTE II

Larissa Azevedo Soares¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Catalisadores Ru/Al₂O₃ são utilizados na decomposição de hidrazina em sistemas micropropulsivos de satélites visando o controle de sua atitude e órbita e gerando gases como H₂, N₂ e NH₃. Tais catalisadores também são empregados em outros sistemas geradores de gases e, tem-se como exemplo, o sistema de emersão de submarinos em emergência em substituição ao sistema convencional a ar comprimido com grandes vantagens. Nesta etapa do projeto, um catalisador Ru/Al₂O₃ com 2,4% (p/p) de metal foi preparado utilizando-se como suporte uma alumina sintetizada no LCP/CTE/INPE com área específica de 170 m²/g e volume de mesoporos de 0,28 cm³/g. O precursor metálico utilizado foi o cloreto de rutênio (III) hidratado - RuCl₃.xH₂O na forma de solução aquosa. A alumina foi impregnada com esta solução precursora pelo método do ponto úmido e, em seguida, o catalisador foi seco e calcinado a temperatura de 380°C por 4h. Posteriormente, o material obtido foi separado em 4 lotes diferentes, os quais foram reduzidos sob H₂ durante 4 h, em diferentes temperaturas (400°C, 500°C, 600°C e 700°C), a fim de se verificar a condição ideal de redução. Durante estas reduções pode-se acompanhar a perda de massa dos materiais. Os catalisadores obtidos foram caracterizados utilizando-se o método BET, através da adsorção de N₂, para obtenção dos valores de área específica, volume e distribuição de mesoporos e, pelo método da quimissorção de H₂ para obtenção de valores de área metálica e dispersão. O aumento na temperatura de redução resultou numa maior perda de massa, indicando que provavelmente houve maior descloração nesses materiais. Aqueles reduzidos até 600°C não apresentaram evolução de área específica e volume de mesoporos, cujos valores foram respectivamente de 153 m²/g e 0,26 cm³/g, sendo que a 700°C houve uma pequena diminuição nesses valores. Sabe-se que o cloro interfere nas medidas de quimissorção e isso foi comprovado com os resultados experimentais obtidos. Assim, o catalisador reduzido a 600°C apresentou uma quimissorção de H₂ cerca de 3,7 vezes maior do que aquele reduzido a 400°C e apresentou um diâmetro de partícula metálica com cerca de 5,8 nm. O material reduzido a 700°C foi o mais desclorado, porém quimissorveu apenas o dobro daquele reduzido a 400°C. Tal fato pode estar relacionado a uma sinterização das partículas metálicas e também a uma pequena oclusão de metal nos poros do material reduzido na temperatura mais elevada. Com esses resultados é possível afirmar que a presença de cloro realmente subestima as medidas de quimissorção em catalisadores Ru/Al₂O₃ reduzidos a temperaturas inferiores à 600°C, sendo que esta parece ser a temperatura ideal de redução. Portanto, deve-se reduzir o catalisador na maior temperatura possível a fim de se promover uma maior descloração do material, desde que não se comprometa a dispersão das partículas metálicas na superfície através de sua sinterização.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Industrial Química, EEL-USP. E-mail: larissa.so@hotmail.com

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

ESTUDO COMPARATIVO SOBRE AS PRESENÇAS DE CAMADAS IONOSFÉRICAS ESPORÁDICAS EM PERÍODOS CALMOS E PERTURBADOS NAS ESTAÇÕES DE SÃO LUÍS (MA) E CACHOEIRA PAULISTA (SP)

Laysa Cristina Araújo Resende¹ (ISE/ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Pedro Daniel Santos Carvalho de Almeida², (Colaborador, ISE/ETEP, Bolsista PIBIC)
Henrique Carlotto Aveiro³ (Colaborador, DAE/INPE, Mestrando)
Clezio Marcos Denardini⁴ (DAE/INPE, Orientador)

RESUMO

A ionosfera terrestre é constituída por um plasma localizado, aproximadamente, entre 60 e 2000 km de altura e está dividida nas camadas D, E e F. A região E situa-se entre 80 e 120 km e sua ionização é mais notável durante as horas diurnas, tendo sua densidade iônica bastante reduzida durante a noite. Nesta região é possível ocorrer adensamentos do plasma ionosféricos. A este adensamento do plasma em uma faixa de altura restrita atribuímos o termo camada ionosférica esporádica. A camada esporádica é caracterizada pela sua variabilidade, pela sua densidade superior a do seu ambiente e por possuir uma espessura inferior a 10 km. Ela é também classificada em tipos distintos que dependem da sua altitude e da sua latitude. A camada esporádica (Es) do tipo q está associada ao eletrojato equatorial, uma forte corrente horizontal predominante das regiões equatoriais. Em latitudes médias e baixas a camada Es pode estar associada ao cisalhamento de ventos sobre os íons metálicos de origem meteórica. Em altas latitudes ela pode estar associada à precipitação de elétrons. Os equipamentos utilizados para a análise dos perfis ionosféricos onde é possível de se identificar a camada Es foram os sondadores digitais. Estes equipamentos são radares de alta frequência constituídos de um transmissor, o qual envia para a ionosfera pulsos de energia de curta duração na faixa de rádio-frequência, e de um sistema receptor, o qual consiste em antenas e circuitos de detecção dos sinais recebidos. Neste trabalho vamos apresentar um estudo sobre a presença de camadas Es em períodos calmos e perturbados para a região de São Luís-MA (2°31' S, 44°16' O) e Cachoeira Paulista-SP (22° 39' S, 45° 00' O), em outubro do ano de 2003, nos períodos anteriores e durante uma tempestade magnética.

¹ Aluna do Curso de Física, ETEP Faculdades. **E-mail: laysa@dae.inpe.br**

² Aluno do Curso de Física, ETEP Faculdades. **E-mail: pedro@dae.inpe.br**

³ Aluno do Curso de Pós Graduação, INPE. **E-mail: aveiro@dae.inpe.br**

⁴ Pesquisador da Divisão de Aeronomia. **E-mail: denardin@dae.inpe.br**

PROPAGAÇÃO DA ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS COM QUATÉRNIONS

Leandro Teixeira Ferreira de Sene¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq/INPE)
Valcir Orlando² (CCS/INPE, Orientador)
Maria Cecília Zanardi³ (DMA/UNESP, Co-Orientadora)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é a análise da influência de torques externos na atitude de satélites artificiais, com a utilização dos quatérnions para descrever a atitude do satélite, com ênfase em satélites estabilizados por rotação, no qual se incluem os dos Satélites Brasileiros de Coleta de Dados SCD1 e SCD2. Os torques externos considerados são o torque devido às correntes de Foucault, o torque gradiente de gravidade e do torque magnético residual, sendo analisada a ação conjunta destes 3 torques. O torque gradiente de gravidade é causado pela diferença na intensidade e direção da força gravitacional com que diferentes partes do satélite são atraídas pela Terra. O torque magnético residual ocorre devido à interação entre o campo magnético terrestre e o momento magnético do satélite resultante da soma dos momentos individuais gerados pelos dispositivos eletrônicos a bordo do satélite. O torque magnético devido às correntes de Foucault ocorre devido ao movimento de rotação do satélite e às correntes induzidas de Foucault que circulam pelas superfícies metálicas do satélite. Os resultados obtidos descrevem o comportamento da velocidade de rotação, da ascensão reta e declinação do eixo de rotação de satélites estabilizados por rotação. Para tanto é realizada a integração numérica das equações do movimento rotacional, descritas pelas equações de Euler para as componentes da velocidade e pelas equações cinemáticas dos quatérnions, utilizando-se o método de Runge-Kutta de 8ª ordem. As condições iniciais estão relacionadas com os dados dos satélites SCD1 e SCD2, fornecidos pelo Centro de Controle de Satélites - CCS/INPE. A partir dos resultados obtidos para as componentes do quatérnion e da velocidade de rotação e utilizando as matrizes de rotação que relacionam os sistemas de referência envolvidos, são determinados os valores da velocidade de rotação, da ascensão reta e declinação do eixo de rotação para cada 24 horas, os quais são então comparados com os valores reais fornecidos pelo CCS/INPE. Os resultados destacam a influência conjunta dos torques externos considerados na precessão e deriva do eixo de rotação e na magnitude da velocidade de rotação, tentando descrever um comportamento mais próximo do comportamento real do satélite.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecânica, UNESP – FEG. E-mail: leandrodesene@yahoo.com

² Pesquisador do Centro de Controle de Satélites, INPE. E-mail: valcir@ccs.inpe.br

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

ESTUDOS DOS FATORES QUE INFLUENCIAM A OCORRÊNCIA DE CORRENTE CONTÍNUA EM RELÂMPAGOS NATURAIS

Leandro Zanella de Souza Campos¹ (FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (DGE/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é estudar, em relâmpagos naturais, os fatores que influenciam e contribuem na ocorrência de correntes contínuas. Estas consistem em uma corrente elétrica que persiste após a descarga de retorno durante um tempo relativamente longo, transferindo grande quantidade de carga ao solo e causando um grande aquecimento no local atingido, sendo a responsável pelos danos mais sérios causados por raios. A partir de dados de mais de 650 relâmpagos filmados com câmeras de alta resolução temporal (RedLake 8000S MotionScope a 1000 fps; e Photron Fastcam 512 PCI a 4000 ou 8000 fps), selecionamos mais de 330 correntes contínuas cujas características relevantes foram levantadas para os fins deste estudo (duração, polaridade, pico de corrente da descarga de retorno em que ocorreu e intervalo de tempo desde a descarga anterior). A análise do gráfico do pico de corrente da descarga de retorno versus duração de corrente contínua (de relâmpagos positivos e negativos) indicou que, para relâmpagos negativos, não há a ocorrência de descargas de retorno intensas com correntes contínuas longas (durações acima de 40 ms estão limitadas a picos de 20kA). Por outro lado, relâmpagos positivos não apresentam este tipo de restrição, podendo haver casos de correntes contínuas longas (140 ms, em um dos casos) seguindo descargas de retorno bastante intensas (cerca de 60 kA). Estes resultados indicam possíveis explicações para a baixa eficiência de detecção de correntes contínuas longas por sistemas de monitoramento de descargas atmosféricas. Geramos também um gráfico do tempo desde a descarga de retorno anterior versus duração da corrente contínua. Foi possível notar que praticamente não existem intervalos superiores a 100 ms para correntes contínuas maiores do que 40 ms (denominadas longas). Isto pode indicar que correntes contínuas com durações maiores só podem ocorrer em momentos em que o canal ainda se encontra ionizado. Apresentamos também, neste trabalho, uma extensão do projeto desenvolvido no período 2005/2006 de bolsa PIBIC, em que estudamos as formas de onda e parâmetros de componentes-M (pulsos simétricos sobrepostos à corrente contínua) em relâmpagos negativos. Obtivemos, pela primeira vez na literatura internacional, resultados nestes dois tópicos para correntes contínuas de relâmpagos positivos. Componentes-M positivas nunca foram observadas antes, e apresentamos estatísticas de duração, tempo entre Ms consecutivas e tempo entre a descarga de retorno e cada M individual. Aparentemente não existem diferenças estatisticamente significativas entre elas e as suas contrapartes negativas.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Física, FEG/UNESP. E-mail: leandro.zanella@gmail.com

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

ESTUDO DO CRESCIMENTO DE FILME DE DIAMANTE ATRAVÉS DO ATAQUE À GRAFITE PELO HIDROGÊNIO EM UM REATOR HFCVD

Leonardo Iusuti de Medeiros (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: leonardo.medeiros@lac.inpe.br

Dr. Jerônimo dos Santos Travelho (LAC/CTE/INPE, Orientador)

E-mail: jeff@lac.inpe.br

RESUMO

O trabalho tem como objetivo, promover o crescimento de filmes de diamante, sobre superfícies plana de silício (100), em um reator do tipo HFCVD (Hot Filament Chemical Vapor Deposition).

O crescimento através da técnica CVD consiste, em gerar uma atmosfera de gases Hidrogênio e Metano (H_2 , CH_4) dentro do reator. E fazer com que o fluxo dos gases passe por uma rede de filamentos quentes que se localiza á alguns milímetros acima do substrato denominado meio de ativação, que neste estudo é o tungstênio metal que possui ponto de fusão acima dos $2300^\circ C$, visto que neste experimento é utilizado temperatura próxima à $2200^\circ C$.

Está sendo realizada nas amostras deste experimento, a caracterização das superfícies, utilizando para isso a espectrometria RAMAN e o MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura), para observar as taxas de crescimento de diamante e a qualidade do filme de diamante.

ESTUDO DA VELOCIDADE DE DERIVA ZONAL DAS IRREGULARIDADES IONOSFÉRICAS UTILIZANDO RECEPTORES ESPAÇADOS DE GPS E RECEPTORES VHF

Lílian Piecha Moor¹ (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT)
Dr. Eurico Rodrigues de Paula² (Orientador - DAE/CEA/INPE – MCT)
Dr. Clezio M. De Nardin³ (Co-Orientador - DAE/CEA/INPE – MCT)
Dr. Nelson J. Schuch⁴ (Co-Orientador - CRS/CIE/INPE – MCT)

RESUMO

Este trabalho iniciado em agosto de 2006, tem como principal objetivo estudar, calcular e comparar dados da velocidade zonal das bolhas de plasma. Essas estruturas são regiões de rarefação do plasma ionosférico, as quais prejudicam a propagação de ondas transionosféricas, causando catástrofes nas telecomunicações. Para o cálculo da velocidade das bolhas de plasma ionosférico foram utilizados receptores espaçados de sinal GPS e receptores VHF. O Sistema GPS consiste numa rede de 24 satélites distribuídos em 6 diferentes órbitas em torno da Terra. Cada satélite emite constantemente dois sinais com frequências na banda L, sendo L1 - 1,57542 GHz e L2 - 1,22760 GHz. O sinal compreendido pela banda L1 vem sendo monitorado por estações terrenas baseadas na coleta diária por placas GEC Plessey GPS Builder II®, capaz de rastrear simultaneamente até 11 satélites com uma taxa de 50 amostras por segundo. A aquisição dos dados é feita com o auxílio de um software desenvolvido exclusivamente para monitorar as cintilações ionosféricas durante irregularidades do plasma, denominado SCINTMON. Para cálculo da velocidade de deriva zonal das bolhas ionosféricas utiliza-se dados de 2 receptores GPS espaçados em 100 m na direção leste oeste magnética. Para minimizar alguns fatores que influenciam no espalhamento da estimativa da velocidade zonal das irregularidades ionosféricas são utilizados dados de satélites com elevação maior do que 40°. Os receptores do Sistema VHF recebem sinais VHF na banda L provenientes de satélites geoestacionários e as cintilações monitoradas são detectadas em frequências na faixa compreendida entre 240 e 260 MHz. O Sistema utilizado para o estudo é composto por três módulos chamados de Conversor de RF, Conversor de FI, um computador multiplex, que formam o módulo de processamento dos dados recebidos e quatro antenas tipos Yagi, posicionadas duas-a-duas e espaçadas a 100 metros na direção leste-oeste magnética. Neste trabalho desenvolvido no Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE – MCT são apresentados os resultados do estudo da velocidade de deriva zonal das bolhas de plasma, bem como exemplos calculados para diferentes períodos da atividade Geomagnética.

¹Aluna do Curso de Física da UFSM, vinculada ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: lilian@lacesm.ufsm.br

²Pesquisador da Divisão de Aeronomia, Coordenação Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas, DAE/CEA/INPE – MCT. **E-mail: eurico@dae.inpe.br**

³Pesquisador da Divisão de Aeronomia, Coordenação Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas, DAE/CEA/INPE – MCT. **E-mail: denardin@dae.inpe.br**

⁴Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE – MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ANÁLISE DA SÉRIE TEMPORAL DOS DADOS DE RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA INCIDENTE NO OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL

Luana Serafini dos Santos¹ (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)
Dr. Plínio Carlos Alvalá² (Orientador - DGE/CEA/INPE - MCT)
Dra. Damaris Kirsch Pinheiro³ (Co-Orientadora - LACESM/CT/UFSM)
Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (Co-Orientador - CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o estudo da intensidade da radiação Ultravioleta incidente no Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra, através da análise da série temporal dos dados obtidos no período de 1994 a 2007. A radiação UV foi obtida através dos equipamentos Espectrofotômetro Brewer MKIV #081 (1994– 2000), MKII #056 (2000 – 2002) e MKIII #167 (2002 – 2007), instalados no Observatório Espacial do Sul (29.4° S, 53.8° O) – OES/CRS/CIE/INPE – MCT, em São Martinho da Serra, RS Brasil, em parceria entre o Laboratório de Ciência Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT/UFSM, o Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT e o Laboratório de Ozônio da Divisão de Geofísica Espacial – DGE/CEA/INPE – MCT. O Brewer realiza uma medida de Radiação Ultravioleta na faixa de 286,5 a 365,0 nm a cada 30 minutos, além de medidas de Ozônio e Dióxido de Enxofre. Primeiramente foi feita a reorganização dos dados e sua conversão em irradiância diária e integral diária através do software UVBrewer versão 2.1 (desenvolvido pelo engenheiro Martin Stanek), o qual é amplamente utilizado no mundo para processamento de dados de UV de espectrofotômetros Brewers. Da análise dos dados, pode-se observar um comportamento sazonal da Radiação UV, para o período analisado, com valores máximos nos meses de Dezembro e Janeiro, verão, e valores mínimos nos meses de Junho e Julho, inverno. Este comportamento sazonal é devido principalmente à posição Terra – Sol e à variação do ângulo solar zenital. Não houve evidência de tendências de aumento na radiação incidente durante o período analisado. Efetuou-se uma comparação dos índices UV, para o período de 1998 a Março de 2007, obtidos experimentalmente com os resultados fornecidos pelo modelo do Laboratório do Ozônio, o qual considera apenas dias de céu claro, sem influência de nuvens. Os resultados mostram que há uma diferença considerável entre os dados experimentais e o modelo teórico, com os valores do primeiro bem menor que o segundo, o que já se esperava, visto que os dados experimentais são obtidos com condições reais da atmosfera.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Química, vinculada ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: luana@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial, INPE. **E-mail: plinio@dge.inpe.br**

³ Pesquisadora do Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria, UFSM.

E-mail: damaris@lacesm.ufsm.br

⁴ Pesquisador Titular III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

IMPLEMENTAÇÃO DE UM CLUSTER DE PCS NO LABORATÓRIO DE COMBUSTÃO E PROPULSÃO DO INPE

Luis Thiago Lucci Corrêa Paolicchi ¹ (UNIP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Wilson Fernando Santos ² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

O estudo de fenômenos físicos em escoamentos hipersônicos tem sido um desafio que está diretamente relacionado com o desenvolvimento de novas tecnologias espaciais. As dificuldades que surgem no estudo de tais escoamentos são causadas por problemas relacionados com os efeitos de gases a temperaturas elevadas, os quais influenciam as forças presentes nos escoamentos (pressão, tensão cisalhante), o fluxo de energia (aquecimento convectivo e radiativo) e o fluxo de massa (ablação). Esses problemas ficam ainda mais complicados quando a massa específica do gás é baixa.

A dificuldade de dispositivos experimentais para escoamentos hipersônicos de alta entalpia e baixa massa específica, onde vários processos físicos e químicos são relevantes, tem estimulado o desenvolvimento de vários métodos numéricos que precisos e capaz de resolver os problemas de escoamentos hipersônicos. A escolha do método apropriado dependerá do seu grau de rarefação do comprimento característico do problema e da presença dos efeitos de gases reais.

Atualmente, o método Direct Simulation Monte Carlo 1 (DSMC) tem sido considerado como o único meio prático de simular escoamentos rarefeitos de interesse na engenharia. O método DSMC tem sido reconhecido como uma técnica poderosa capaz de avaliar uma variedade ilimitada de escoamentos rarefeitos em regimes onde nem as equações de Navier- Stokes e nem as equações de escoamentos molecular livre (escoamentos onde as colisões entre partículas são desprezadas quando comparados com aquelas com o corpo) são apropriadas. O método tem sido testado em escoamentos no regime de transição nos últimos 30 anos, e tem apresentado excelentes resultados quando comparados com dados experimentais 3-5. Comparações com dados experimentais tem dado credibilidade ao método, o que tem sido vital na receptividade do mesmo.

Entre as vantagens do método que fazem com que ele seja útil nas aplicações de engenharia pode-se citar a simplicidade na mudança de problema unidimensional (1-D) para 2-D e 3-D, a possibilidade de se incorporar modelos complexos de interação gás/ partículas, incluindo-se os modelos de graus internos de liberdade e reações químicas sem maiores complicações no algoritmo computacional e sem aumento significativo no custo computacional e, a aplicação do método em computação paralela.

¹ Aluno do Curso de Engenharia da Computação, UNIP E-mail: luisthiago@terra.com.br

² Pesquisador da Divisão Aerodinâmica Espacial. E-mail: wilson@lcp.inpe.br

DINÂMICA E CONTROLE DE UM SATÉLITE RÍGIDO-FLEXÍVEL

Marcelo Majewski¹ (Bolsista PIBIC/CNPq – ETEP)

Luís Carlos Gadelha de Souza² (Orientador – INPE/DMC)

RESUMO

Ultimamente tem-se observado um grande número de missões espaciais onde a demanda no consumo de potência é crescente, resultando na utilização de painéis solares, manipuladores e/ou antenas de dimensões cada vez maiores que as até então empregadas. Aliado a estes fatores, a limitação de peso por parte dos foguetes lançadores tem feito com que a variação de parâmetros do sistema, em particular a flexibilidade tenha um papel preponderante no projeto do Sistema de Controle de Atitude e Órbita (SCAO). Cabe ressaltar que o SCAO precisa ser capaz de realizar as mais diferentes manobras espaciais, tendo que em seguida manter a atitude e amortecer as possíveis vibrações residuais associado ao nível de apontamento da missão. Exemplos de projetos que envolvem grandes estruturas espaciais flexíveis são: o Hubble Space Telescope, a International Space Station (ISS) e o ROKVISS (Robotic Components Verification at the ISS), este último em desenvolvimento no German Space Center (DLR) em colaboração com a Divisão de Mecânica Espacial e Controle – DMC do INPE. Neste trabalho investiga-se a interação de parâmetro como o momento de inércia da roda de reação, o comprimento do painel e o coeficiente de dissipação do painel com o comportamento dinâmico de um satélite artificial rígido-flexível, em particular no seu grau de apontamento. O modelo do satélite desenvolvido compreende os movimentos de corpo rígido e de deslocamento elástico em duas dimensões (2-D), apresentando, portanto toda interação dinâmica de um satélite com este grau de complexidade, o que torna este estudo bastante fidedigno. O projeto do SCAO é feito empregando-se a técnica de alocação de pólos. Os resultados desta investigação poderão facilitar o projeto de SCAO que tenham a tarefa de realizar manobras de atitudes e ao mesmo tempo manter a estabilidade e a forma estática da estrutura flexível, a fim de assegurar o ambiente de micro gravidade e/ou o grau de apontamento da missão.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecânica, ETEP. *E-mail:* marcelomajewski@bol.com.br

² Orientador, INPE/DMC. *E-mail:* gadelha@dem.inpe.br

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE UM RADIADOR DE GRADE COM RESISTÊNCIAS TUBULARES (CAL-ROD'S) ATRAVÉS DE MEDIDAS POR RADIÔMETROS EM TESTES VÁCUO-TÉRMICOS

Marco Antônio Barros da Silva Bezerra ¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)

José Sérgio de Almeida ² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto descrito no presente relatório é um segmento do programa total previsto, o qual tem por objetivo estudar o desempenho de dispositivos de aplicação de cargas térmicas (IRA, radiador de grade com resistências tubulares) e radiômetros (medidores de fluxo de radiação) utilizados nas simulações de incidência de carga térmica por radiação nos subsistemas de satélites, por exemplo da série CBERS.

As principais características desses dispositivos são simular o fluxo de calor radiado com grande precisão e uniformidade a distribuição de calor (simulação de exposição solar contínua) e a alta taxa de transferência de calor através da grade depois de retirada a potência elétrica das resistências (simulação de eclipse na órbita do satélite). Nas condições adotadas em laboratório, a uniformidade exigida para a distribuição térmica sobre a placa-alvo de simulação foi estipulada como 95% (noventa e cinco por cento) sobre toda a placa analisada, o que se enquadra nos níveis de uniformidade adotados internacionalmente.

Para que os dados de desempenho obtidos sejam condizentes com os valores esperados na faixa de temperatura estabelecida nos testes, é padronizado um critério de convergência, o qual tem por finalidade identificar a obtenção da condição de regime permanente, onde os resultados das flutuações térmicas são considerados insuficientes para prejudicar a análise dos resultados. São nesses critérios de convergência que os testes envolvendo os IRA's e os radiômetros exprimem dados relevantes, e a análise de incerteza desses dados expressa a confiabilidade das medidas realizadas e dos resultados obtidos. Para isso são feitos estudos das características de calibração dos diversos sensores e instrumentos envolvidos no sistema de aquisição de dados. Esses dados de calibração tabelam valores de incerteza da medida em função de faixas de medidas efetuadas durante a calibração, fornecendo valores de grande acurácia e aumentando a confiabilidade das incertezas das medidas finais, remetendo a um maior refinamento dos resultados.

A análise de incerteza de dados nos períodos de convergência informa outro fator: a magnificação da incerteza das medidas obtidas, uma vez que cada medida tem determinada influência sobre a incerteza do resultado final. O estudo das medidas cuja incerteza tem maior relevância permite melhor conhecimento sobre os limites máximos de confiança das medidas. A continuação do projeto envolverá a análise dessa magnificação de incertezas com os primeiros conjuntos de dados resultantes dos testes em desenvolvimento nas câmaras vácuo-térmicas do LIT-INPE.

¹Aluno do curso de Engenharia Aeronáutica, ITA. E-mail : marco.fisica@yahoo.com.br

²Engenheiro responsável pelo Laboratório de Simulação Espacial do LIT/INPE.
E-mail: jsergio@lit.inpe.br

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

Marcos Vinicius Dias Silveira¹ (CRS/CIE/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT, Março 2007 - Julho 2007)
Luis César Nunes dos Santos² (CRS/CIE/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT, Agosto 2006 – Fevereiro 2007)
Dr. Alisson Dal Lago³ (Orientador, DGE/CEA/INPE - MCT)
Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (Co-Orientador, CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

O Projeto visa à análise de parâmetros de plasma das estruturas interplanetária através da utilização de dados fornecidos pelos coronógrafos LASCO (Large Angle and Spectroscopic Coronagraph) e EIT (Extreme Ultraviolet Imaging Telescope), ambos a bordo do satélite SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) e pelo satélite ACE (Advanced Composition Explorer). Estes satélites localizam-se no ponto Lagrangeano L1, definido como o ponto de equilíbrio gravitacional no caminho Sol-Terra. Muitas dessas estruturas originadas no Sol, quando expelidas para o Meio Interplanetário, acabam atingindo a Terra. Dentre as estruturas em questão estão as CMEs (Ejeções de Massa Coronal) que são estruturas de plasma observadas na coroa solar. As CMEs possuem um campo magnético próprio, mais intenso que o do Meio Interplanetário, e ao se aproximarem da Terra, interagem com sua magnetosfera podendo ocasionar Tempestades Geomagnéticas, com as quais estão associados inúmeros danos, como é o caso dos sistemas de comunicação e de transmissão de energia elétrica, entre outros. Outra forma de estudar as estruturas interplanetárias é pela observação de raios cósmicos de alta energia (muons), através de uma rede de detectores localizados na superfície terrestre. Com os dados obtidos dos satélites e da rede de detectores são confeccionados gráficos, com cuja análise é possível estudar as estruturas interplanetárias, tais como CMEs, e até mesmo prever a ocorrência de Tempestades Geomagnéticas. O Projeto está em fase de revisão teórica das bibliografias recomendadas pelo orientador e adaptação com programação em ambiente IDL, linguagem utilizada para analisar dados e produzir gráficos. Os passos seguintes serão a confecção de gráficos e análise dos parâmetros encontrados para eventos selecionados.

¹ Aluno do Curso de Física Licenciatura Plena da UFSM, vinculado ao LACESM/CT - UFSM.
E-mail: silveira@lacesm.ufsm.br

² Aluno do Curso de Física Bacharelado da UFSM.

³ Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial, DGE/CEA/INPE-MCT. E-mail: dallago@dge.inpe.br

⁴ Pesquisador Titular AIII do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE-MCT. E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL SOLAR NO SUL DO BRASIL – II

Marcus Guedes¹ (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Fernando Ramos Martins² (Orientador - DMA/CPTEC/INPE – MCT)

Enio Bueno Pereira³ (Co-Orientador - DMA/CPTEC/INPE – MCT)

Nelson Jorge Schuch⁴ (Co-Orientador - CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

A pesquisa descrita neste resumo teve o seu início em agosto de 2006 no Laboratório de Recursos em Energias Renováveis do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais LRER/CRS/INPE – MCT. O LRER tem como função, o estudo e o desenvolvimento de pesquisas na área de energias renováveis, com ênfase nas fontes solar e eólica. No Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/INPE – MCT (Lat.: 29,44°S; Lon.: 53.82°O), situado na região central do Rio Grande do Sul, em São Martinho da Serra, encontra-se em operação desde julho de 2004, uma Estação de Referência (SMS) da Rede Nacional SONDA – Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais, voltados ao setor energético. A Estação – SMS conta com equipamentos para aquisição de dados de irradiação solar, de velocidade e direção do vento e de dados meteorológicos básicos. Os dados utilizados na Fase I e II desta Pesquisa de Iniciação Científica foram coletados na Estação SONDA – SMS, sofreram rigoroso controle de qualidade, tanto no procedimento de operação e manutenção da Estação quanto no tratamento e qualificação dos dados coletados. Durante o período de vigência desta bolsa, a Estação foi aceita como membro da Baseline Solar Radiation Network - BSRN coordenada pela WMO, o que mostra o reconhecimento pela qualidade do trabalho desenvolvido. A Fase II, além das atividades de manutenção e operação da Estação, contempla o estudo de aplicações de modelos empíricos para estimativa da irradiação solar difusa incidente em superfície, a partir de dados de irradiação solar global medidos, esperando-se como resultado a obtenção de um modelo específico para tal estimativa. Modelos para estimativa de radiação difusa em superfície, são de grande valia, visto a maior complexidade e os maiores custos em se medir a radiação difusa. Atualmente, um modelo denominado SMS foi concluído, obtendo-se ótimos índices de confiabilidade em suas medidas. A metodologia aplicada para a obtenção do Modelo SMS é semelhante à utilizada para a obtenção dos modelos Collares-Pereira e Rabl (CPR) e por Ruth e Chant (RC). O Modelo SMS apresentou um MBE de -0,001 J/m^2 e um RMSE igual a 0,096 J/m^2 . Observou-se que a radiação difusa cresce quando se tem ocorrência de vento norte, devido ao transporte de biomassa e materiais particulados vindos das regiões norte e noroeste do Brasil. A ocorrência de vento norte é intensificada entre agosto e outubro e para essa época o modelo apresentou índices de MBE de 0,041 J/m^2 e um RMSE de 0,111 J/m^2 . Pretende-se dar continuidade a pesquisa com a investigação da influência dos aerossóis de queimadas sobre a disponibilidade de radiação solar difusa, bem como estender a aplicabilidade e validade do Modelo desenvolvido para todo o território brasileiro.

¹ Aluno dos Cursos de Engenharia Elétrica e de Meteorologia da UFSM, aluno vinculado ao LACESM/CT – UFSM. **E-mail: guedes@lacesm.ufsm.br**

² Pesquisador da Divisão de Clima e Meio Ambiente, DMA/CPTEC/INPE – MCT. **E-mail: fernando@dge.inpe.br**

³ Pesquisador e Chefe da Divisão de Clima e Meio Ambiente, DMA/CPTEC/INPE - MCT.

E-mail: Enio@dge.inpe.br

⁴ Pesquisador Titular AIII do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais, CRS/CIE/INPE - MCT. **E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br**

O USO DO SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO NA QUANTIFICAÇÃO DAS AÇÕES ANTRÓPICAS CORRELATAS A VARIAÇÕES METEOROLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE UBATUBA.

Maria Rafaela Braga Salum de Abreu (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: rafaela@dsr.inpe.br

Drº Cláudio Solano Pereira (CPT/INPE, Orientador)

E-mail: solano@cepetec.inpe.br

RESUMO

O presente trabalho iniciado em 2006 teve como objetivo quantificar o aumento da ação antrópica nas áreas do município de Ubatuba e correlacionar com as alterações das variáveis meteorológicas correspondentes ao do banco de dados meteorológico do Instituto Agrônomo de Campinas – IAC. Para realização deste trabalho utilizou-se a imagens obtidas do satélite Landsat TM5 dos anos de 1970, 1990, 2000 e 2006. Com o auxílio do Sistema de Processamento de Imagens Georeferenciadas – SPRING, que foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, gerou-se mapas de uso e cobertura da terra referente às ações antrópicas, no município de Ubatuba. Deste modo, foi possível identificar um grau de significância entre as variáveis meteorológicas e o uso a cobertura da terra. Para isto, foi aplicada a metodologia de França (2006), que contribuiu na análise dos resultados adquiridos no que tange ao cálculo de regressão e conseqüentemente na confirmação da similaridade entre as variáveis meteorológicas e o uso e cobertura da terra. Para isto foi utilizado o programa MINITAB. Desta forma chegou-se a conclusão que as ações antrópicas afetam o microclima, variando esta intervenção de acordo com a intensidade de suas ações.

AVALIAÇÃO DA CITOTOXICIDADE *IN VITRO* DE SUPERFÍCIES RECOBERTAS POR NANOTUBOS DE CARBONO DE PAREDE MÚLTIPLA (MWCNT)

Mariana Bernardes da S. Palma¹ (UNIVAP, bolsista PIBIC/CNPq)

Evaldo José Corat² (LAS/INPE, orientador)

Cristina Pacheco Soares³ (UNIVAP, co-orientadora)

Anderson de Oliveira Lobo⁴ (LAS/INPE, colaborador)

RESUMO

Atualmente materiais nano-estruturados despertam grande interesse na área de bioengenharia. Suas configurações, dimensões e propriedades físico-químicas influenciam nas interações celulares que conduzem à regeneração de tecidos, sendo vistos como um avanço em superfícies implantáveis. Dentro da classe dos materiais nanoestruturados os nanotubos de carbono tem grande potencial em aplicações biomédicas, devido as suas propriedades únicas, tais como, alta condutividade elétrica, alta estabilidade química, e alta resistência mecânica. Para que um novo material possa ser incorporado em aplicações biomédicas, torna-se necessário que sejam pesquisadas a citotoxicidade e a biocompatibilidade, onde são avaliados a habilidade e o desempenho do material em meios biológicos. O objetivo deste trabalho será analisar a influencia da partícula catalisadora (Fe e Ni) na viabilidade e adesão celular “*in vitro*” de superfícies de titânio (Ti) recobertas com nanotubos de carbono de paredes múltiplas (do inglês, MWCNT). Para a obtenção das amostras de MWCNT sobre Ti serão necessárias três etapas, sendo elas: deposição dos filmes metálicos (Fe e Ni), pré-tratamento das superfícies para a formação de nanopartículas e deposição. A deposição dos filmes metálicos (Fe e Ni) sobre as superfícies das amostras será realizada no Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS/INPE) em uma evaporadora por feixe de elétrons (Auto 306 – EB3 Multihearth Electron Beam Source) com espessura definida de 7nm. Os filmes de nanotubos de carbono serão crescidos no Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS/INPE) em duas etapas, sendo elas: Pré-Tratamento e Deposição, onde se definem como processo de formação de nanopartículas e crescimento de MWCNT, respectivamente. Os testes de biocompatibilidade e citotoxicidade serão realizados no Laboratório de Dinâmica de Compartimentos Celulares (UNIVAP). Para os testes serão utilizados linhagem de fibroblastos (L-929- tecido conjuntivo de camundongo) e osteoblastos (OFCOL 2). Como resultados parciais, utilizando a linhagem L-929, verificaram-se poucas influencias das partículas catalisadoras na viabilidade celular, sofrendo algumas alterações nos resultados de adesão celular. Como trabalhos futuros a proposta será obter estruturas tridimensionais biologicamente inertes, recobertas com MWCNT para avaliarmos a utilização como arcabouço para recobrimento de materiais implantáveis.

¹Aluna do Curso de Engenharia Biomédica, UNIVAP. E-mail: mariana@las.inpe.br

²Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LAS/INPE. E-mail: corat@las.inpe.br

³Laboratório de Dinâmica e Compartimentos Celulares, UNIVAP. E-mail: cpsoares@univap.br

⁴Aluno de Mestrado, LAS/INPE. E-mail: anderson@las.inpe.br

REPRESENTAÇÃO DE CAMPOS DE INFORMAÇÕES EM APLICAÇÕES DE CIÊNCIAS ESPACIAIS E ATMOSFÉRICAS UTILIZANDO SOFTWARES DE LIVRE DISTRIBUIÇÃO

Marilyn Menecucci Ibañez ¹(UNIFEI, Bolsista, PIBIC/CNPq)
Dr. Odim Mendes Júnior ²(DGE/INPE, Orientador)
Dra. Margarete Oliveira Domingues ³(LAC/INPE, Orientadora)
Dr. Stephan Stephany ⁴(LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

A visualização científica tem evoluído muito nos últimos anos, principalmente por causa da evolução de tecnologias computacionais e digitais. Esta área de conhecimento utiliza-se destas tecnologias para criar modelos computacionais de dados reais das mais variadas áreas de ciências. Esses modelos facilitam a análise de tais dados e permitem, dessa forma, que os processos físicos sejam melhor compreendidos. Assim, o objetivo deste trabalho é aplicar a visualização científica para o desenvolvimento de visualizações de fenômenos da eletrodinâmica espacial e de representações na área da matemática aplicada, ao mesmo tempo que pesquisa recursos mais avançados da computação gráfica que visem o desenvolvimento dessas visualizações científicas. Um dos resultados são visualizações mais aprimoradas de dados de descargas elétricas para o projeto WOTAN/INPE/DGE/CEA, que analisa os dados de descargas provenientes do sistema STORM. Outro resultado é a visualização da evolução de partículas com carga elétrica no entorno da Terra, representando uma simplificação de dinâmica na alta atmosfera da Terra. Escolheu-se o OPENDX, que é uma ferramenta de visualização científica, de código aberto, gratuita e multiplataforma, que possibilita criar visualizações com alta resolução gráfica. Uma etapa que está para ser iniciada, de interesse da matemática aplicada, é o desenvolvimento de algoritmos na linguagem C++ que utilizam a técnica de wavelet para subdivisão de imagens. O domínio do uso da ferramenta OPENDX mostrou-se muito útil para a visualização de fenômenos atmosféricos e espaciais como também em aplicações de diversas áreas científicas como a matemática e física.

¹ Aluna do Curso de Ciência da Computação, UNIFEI, **E-mail: marilyn_mba@yahoo.com.br**

² Pesquisador da Divisão de Geociência Espacial, **E-mail: odim@dge.inpe.br**

³ Pesquisadora da Divisão de Matemática, **E-mail: mo.domingues@lac.inpe.br**

⁴ Pesquisador da Divisão de Matemática, **E-mail: stephan@lac.inpe.br**

MODELO DE PRESSÃO DE RADIAÇÃO SOLAR INDIRETA (ALBEDO) PARA O SATÉLITE TOPEX/POSEIDON

Mateus Brizzotti Andrade¹ (FEG/UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Helio Koiti Kuga² (DMC/INPE, Orientador)
Rodolpho Vilhena de Moraes³ (DMA/FEG/UNESP, Co-orientador)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo conhecer as forças que agem no satélite TOPEX/Poseidon (T/P) devido ao albedo (radiação solar indireta). A maior força não gravitacional que age no T/P, é a força devido à radiação solar direta e indireta. O modelo utilizado para se obter as forças de pressão de radiação solar é o macromodelo, onde o satélite é aproximado a um sólido de seis lados mais a placa solar. Até o presente momento foi feito um programa computacional para se obter as forças devido à pressão de radiação solar direta. Os resultados mostraram que o método utilizado é válido, e pode ser utilizado para satélites GPS, sendo necessária apenas algumas alterações. A partir disso, foi desenvolvido um integrador de órbitas onde foi possível conhecer os desvios de órbita nas diferentes direções (radial, transversal e longitudinal). O integrador permite obter o posicionamento do satélite ao longo do tempo, de modo a ser possível prever a necessidade de manobra para correção na órbita. Além disso, foi feito um algoritmo para modelar as forças devido ao albedo. No momento está sendo desenvolvido um programa computacional onde são obtidas as forças devido ao albedo ao longo de uma órbita. Isso permitirá comparar as magnitudes das forças devido à radiação direta e indireta e as respectivas influências na órbita do T/P. O próximo passo é adicionar ao integrador de órbitas, as forças do albedo onde será possível saber a influência dessa força juntamente com as forças de radiação direta.

1 Aluno do Curso de Engenharia Mecânica, FEG/UNESP. E-mail: mateusbrizzotti@ig.com.br

2 Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle, DMC/INPE. E-mail: hkk@dem.inpe.br

3 Professor do Departamento de Matemática, FEG/UNESP. E-mail: rodolpho@feg.unesp.br

MAPEAMENTO DAS OCUPAÇÕES IRREGULARES DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS

Mélany Arnoni Moraes (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

melany_zzz@hotmail.com

René Novaes Júnior (DSR/INPE, Orientador)

rene@ltd.inpe.br

RESUMO

Este trabalho tem com objetivo realizar um mapeamento das ocupações irregulares que ocorrem no interior do Núcleo Picinguaba, o qual pertence ao Parque Estadual da Serra do Mar. O mapeamento será baseado em imagens referente ao ano de 2006, do satélite SPOT, cuja resolução espacial é de 5 metros possibilitando desta forma um maior detalhamento dos alvos a serem estudados. Todas as informações levantadas serão inseridas em um Sistema de Informações Geográficas, desenvolvido pelo INPE, o qual permitirá quantificar a localização exata das ocupações, assim como algumas características quanto à tipologia de construção permitindo desta forma uma prévia das características sócio-econômica dos seus ocupantes, visto o grau de correlação entre tipologia de construção e características sócio-econômicas. Como resultado espera-se a elaboração de um mapa com a localização exata das ocupações irregulares, o qual será entregue as autoridades competentes.

ESTUDO OBSERVACIONAL DO IMPACTO DA CONVERSÃO DE FLORESTA EM PASTAGEM EM MICRO-BACIAS DA AMAZÔNIA CENTRAL

Mônica da Silva Ferreira¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Javier Tomasella² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2006, visa à análise e a comparação dos processos hidrológicos em duas micro bacias localizadas no interior da bacia Amazônica. A primeira bacia possui uma cobertura florestal, é afluente do Igarapé Asu (um igarapé de primeira ordem), e apresenta área de 1,26 km². Já a segunda bacia apresenta áreas de pastagem como cobertura vegetal e é um afluente do igarapé conhecido na região como Ponta Verde. Está localizada na fazenda Esteio, e possui uma área de contribuição de aproximadamente 1,22 Km².

Os dados coletados são reunidos e enviados regularmente ao centro de pesquisa via e-mail. Foram desenvolvidos programas em Fortran para realizar a assimilação desta informação e colocando-a em um formato propício para as análises. Inicialmente foram desenvolvidos programas que realizam controle de frequência dos dados, fornecendo informação sobre os períodos em que há a falta de dados. Esse controle permite uma interação com os pesquisadores do campo de coleta de dados, fazendo com que se reduza a falta dos mesmos. Para a assimilação dos dados são realizados testes de qualidade, verificando a consistência e identificando a existência de erros nas medições. Para este trabalho foram utilizadas informações sobre precipitações e vazões no igarapé Mirim.

A precipitação medida por pluviômetros próximos é comparada entre si, com o intuito de identificar erros na medição. Essa comparação é feita utilizando um método Duplas Massas Acumuladas. Os valores de precipitação foram acumulados em períodos de 30 minutos, facilitando o estudos dos eventos. Os dados de nível de igarapé obtidos através da régua e de sensores de pressão foram convertidos em valores de vazão através do uso de curvas chaves calibradas em experimentos de campo.

Foram identificados no ano de 2006 131 eventos de chuva-vazão. Os hidrogramas de fluxo de cada um dos eventos foram analisados seguindo a metodologia de Tucci. Desta forma foram separados os fluxos direto e de base, e foram obtidos os parâmetros: tempo de pico, tempo de base, tempo de retardo, tempo de concentração, tempo de ascensão e tempo de recessão. Análises estatísticas foram realizados sobre estes parâmetros afim de obter valores representativos para a bacia. Este resultado é aplicado em um gráfico onde se é possível verificar claramente a resposta do igarapé mediante a precipitação.

¹ Aluna do Curso de Ciências da Computação, Unisal. E-mail: monicafe@cptec.inpe.br

² Pesquisador do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos . E-mail: javier@cptec.inpe.br

AValiação DAS PREVISões DO MODELO ETA PARA A PRAIA DO MARCO (RN)

Nathália Silva de Oliveira ¹ (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

Chou Sin Chan ² (CPTEC/INPE, orientadora)

Claudine Pereira Dereczynski ³ (UFRJ, colaboradora)

RESUMO

Atualmente previsões de tempo de qualidade têm sido geradas com até uma semana de antecedência através da utilização de modelos de previsão numérica do tempo (PNT). Os modelos de circulação geral da atmosfera (MCGs) são limitados por sua baixa resolução, e neste aspecto o uso de modelos regionais de alta resolução tem sido fundamental, pois estes podem representar os processos de menor escala, topografia, limites costeiros e características de superfície, gerando assim uma modelagem mais realística e melhores prognósticos. Contudo, mesmos os modelos regionais exibem erros causados pelas limitações numéricas, tais como resolução, esquemas físicos e dinâmicos. A descrição dos erros dos modelos pode ajudar a identificar suas fontes de erros, para propor melhorias em seus esquemas e, conseqüentemente, produzir simulações mais realísticas. As previsões de 48 e 72-h do modelo regional Eta-5km, para o período de 08/10/2005 a 04/01/2006 foram confrontadas com observações de pressão atmosférica ao nível médio do mar, temperatura e umidade relativa do ar e ventos, da Praia do Marco, em São Miguel do Gostoso (RN). Os resultados da avaliação indicaram que o ciclo diurno da intensidade do vento é sempre bem configurado, com valores máximos entre 12 e 18 Z e mínimos entre 0 e 6 Z, o que nem sempre verifica-se de fato nas observações, principalmente nos dias em que ocorre aumento da nebulosidade. Ambas a temperatura e a umidade relativa do ar são superestimadas durante a madrugada e subestimadas durante a manhã e a tarde. De uma forma geral o modelo parece estar com uma defasagem de uma hora de atraso com relação à observação. A partir destes resultados decidiu-se testar o aumento a freqüência do cálculo das tendências de radiação de onda longa para 1 hora, buscando reduzir o erro da defasagem das curvas previstas e observadas. As novas séries temporais e ciclos diurnos se aproximam bastante da integração anterior (com cálculo de radiação de onda longa a cada 2 horas). Nas próximas etapas deste trabalho a resolução vertical do modelo será aumentada e testes com parâmetros da camada limite planetária serão efetuados a fim de tentar reduzir os erros identificados anteriormente.

4. aluna do curso de Meteorologia da UFRJ, Email: nathalia.meteoro@gmail.com
5. Pesquisadora da Divisão de Modelagem e Desenvolvimento, CPTEC/INPE, email: chou@cptec.inpe.br
6. Prof. Dra do Depto de Meteorologia da UFRJ, Email: claudine@acd.ufrj.br

ESTUDO DA EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPECTRAL DO QUASAR 3C273

Nicholas Iwamoto da Fonseca Busic (Instituto de Física da USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Cláudio Lima Botti (CRAAM/CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

Este estudo, iniciado em março de 2007 tem como objetivo realizar uma análise espectral, em diversas épocas do quasar 3C273. Até o momento, o estudo consistiu da análise do espectro de energia para este quasar, que nada mais é do que o conhecimento da real contribuição de energia para cada faixa de frequência do espectro eletromagnético (Densidade de fluxo x Frequência ($\text{erg/cm}^2\text{s}$) vs. Frequência (Hz)) e do espectro (Densidade de Fluxo (Jy) vs. Frequência (Hz)). O quasar 3C273 possui desvio para o vermelho $z= 0, 158$ e tem sido observado internacionalmente desde a década de 60 por diversos rádio-observatórios, inclusive pelo rádio-observatório de Itapetinga em 22 GHz e 43GHz. Este objeto extragaláctico também foi um dos primeiros quasares descobertos. A luminosidade do quasar varia em todos os comprimentos de onda entre rádio e raios gama. No entanto a fonte de raios-x é uma questão controversa até hoje, sendo que as frequências de rádio, infravermelho e óptico, são quase certamente sincrotônicas (elétrons relativísticos espiralando em torno de linhas de campo magnético), radiação criada por um jato de partículas originado na interação entre o buraco negro central e o disco de acreção. Esse objeto recentemente mostrou decréscimo de fluxo, com o ponto mais baixo detectado entre 2004 e 2005, com um valor de densidade de fluxo médio de apenas 8Jy em 43GHz e 12 Jy em 22 GHz, muito menor do que o último pico em 1992, que atingiu a marca de 50Jy em 22 e 43 GHz. O objetivo é fazer uma análise espectral em diversas épocas. Os dados foram extraídos principalmente de bases de dados que vieram das seguintes fontes: Compton Gamma Ray Observatory (CGRO) e o Experimental Gamma Ray Energetic Telescope (EGRET), para observações em raios gama, o Satélite Ginga para observações em raios-x, os observatórios de Effelsberg, de Kitt Peak, Pico Veleta, de Mauna Kea e de Itapetinga para rádio, o UKIRT Mauna Kea para infravermelho, o Observatório Lowell, e o observatório Suíço em La Silla para comprimentos de ondas ópticos.

AMPLIAÇÃO DO PROTÓTIPO DE TELESCÓPIOS MULTI DIRECIONAIS DE RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA – MUONS: PARTICIPAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO E DE ENGENHARIA, E ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS.

Níkolos Kemmerich¹ (CRS/CIE/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT, Março 2007 - Julho 2007)
Carlos Roberto Braga² (CRS/CIE/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT, Agosto 2006 – Fevereiro 2007)
Dr. Alisson Dal Lago³ (Orientador, DGE/CEA/INPE-MCT)
Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (Co-Orientador, CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

O estudo da interação Sol-Terra nos mostra estruturas solar-interplanetárias, tais como: ejeções de massa coronais (EMC), ejeções de massa coronais interplanetárias (EMCI), explosões solares, vento solar, entre outras. Esta interação pode ser monitorada por diversos índices geomagnéticos, tais como o índice Dst, cuja variação indica a ocorrência de distúrbios geomagnéticos (tempestades geomagnéticas). Valores da ordem de $Dst < -20$ nT representam uma tempestade geomagnética, sendo que quanto mais negativo, mais intensa é a tempestade. No período de Maximo Solar ocorre o maior número de tempestades na Terra, causadas pelas EMC. Quando isto acontece parte dos raios cósmicos vindos nesta direção são blindados. As EMC possuem um campo magnético mais intenso que o campo magnético interplanetário (CMI), quando o campo da EMC é antiparalelo ao da Terra, ocorre a reconecção entre os campos, havendo transferência de energia do vento solar para a magnetosfera da Terra. Os danos causados pelos eventos são os de perda de dados de satélite, interferência em radares, *black-out* de energia elétrica, e suas manifestações mais famosas são as auroras nas calotas polares. Com objetivo de estudar estes fenômenos, foi instalado em março de 2001 um protótipo detector de raios cósmicos – muons de alta energia – no Observatório Espacial do Sul (OES/CRS/CIE/INPE - MCT). O protótipo foi construído em duas camadas de 4 detectores, totalizando 8 (2x2x2) detectores, com resolução temporal de uma hora. O objetivo deste trabalho é discutir a ampliação do protótipo para 56 detectores (2x4x7), que foi efetuada em 2005, com resolução temporal a cada minuto, para integrar a rede internacional de detectores de raios cósmicos de alta energia – muons. Para a identificação da chegada de estruturas interplanetárias geofetivas foram utilizados dados de plasma e de campo magnético interplanetário obtido pelos satélites ACE da NASA. O telescópio detector de raios cósmicos mostra resposta à ocorrência de tempestades geomagnéticas na forma de decréscimos das contagens de muons.

¹ Aluno do Curso de Física Licenciatura Plena da UFSM, vinculado ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: nikoals@lacesm.ufsm.br

² Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM, promovido a um Estagiário do CRS/CIE/INPE - MCT.

³ Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial, DGE/CEA/INPE-MCT. **E-mail: dallago@dge.inpe.br**

⁴ Pesquisador Titular AIII do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE-MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ESTUDO DAS EMISSÕES ÓTICAS DA IONOSFERA NA REGIÃO DA ANOMALIA GEOMAGNÉTICA DO ATLÂNTICO SUL

Pablo Fernando Carlesso¹(CRS/CIE/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT)

Hisao Takahashi² (Orientador - DAE/CEA/INPE - MCT)

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

RESUMO

A aeroluminescência é a radiação luminosa emitida na Atmosfera Terrestre, formando várias camadas de emissão, entre 80 a 300 km de altura e pode se estender da faixa espectral do ultravioleta até infravermelho próximo. A emissão de luz ocorre devido a uma série de reações fotoquímicas e iônicas, onde as variações temporais e espaciais das intensidades destas emissões fornecem informações dos processos fotoquímicos e dinâmicos. Neste Projeto, utilizou-se o Fotômetro FOTSUL, que fornece medidas da intensidade da radiação zenital das emissões de oxigênio OI557,7 e OI630 nm e duas câmeras imageadoras – *Fish-Eye* e *Wide-Angle*, com o objetivo de analisar temporal e espacialmente a emissão OI630 nm. No período de vigência da bolsa (junho/2006 – junho/2007), foram realizadas campanhas mensais para coleta de dados no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CIE/INPE – MCT, em São Martinho da Serra – RS (29°S, 53° W). Os resultados deste estudo foram publicados em eventos científicos, abordando o fenômeno das bolhas de plasma ionosférico, assim como a sua frequência de ocorrência sobre o Sul do Brasil, além de uma análise da variação sazonal da aeroluminescência noturna. Conclui-se das observações que nos meses de outono e primavera a taxa de emissão média de luminescência noturna atinge valores máximos. No inverno e verão o índice médio de luminescência é mínimo, apresentando uma variação semi-anual. Além disso, foi observado que as emissões possuem comportamentos diferenciados, como a taxa de emissão do OI 630 nm para o mês de dezembro, possuindo um valor muito baixo, tendo em vista o alto índice de atividades ionosféricas para esta época do ano. Serão apresentados os resultados das análises e investigação sobre a origem destas variações.

¹ Aluno do Curso de Física Bacharelado da UFSM, vinculado ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: pablo@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador da Divisão de Aeronomia Espacial – DEA/CEA/INPE - MCT.

E-mail: hisaotak@laser.inpe.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

OBTENÇÃO DE COMPOSTOS BIMETÁLICOS DE MoNb COM POTENCIAL APLICAÇÃO EM PROCESSOS CATALÍTICOS E COMBUSTÃO POR RECIRCULAÇÃO QUÍMICA

Paula, C. S.¹ (LCP/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq); Marisa, A.Z.²; Waldinei, R.M.²; José Augusto, J.R.²

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo preparar óxidos bimetálicos de MoNb com alto valor de área específica, visando seu emprego como catalisador ou suporte, ou como carregador de oxigênio em reações de oxirredução, para o emprego em novas tecnologias de queima de combustíveis que viabilizem a captura de dióxido de carbono.

A obtenção do precursor do óxido de MoNb é realizada a partir do processo denominado “sol-gel”. Este processo consiste na mistura de uma solução aquosa de molibdênio e nióbio, mantida à temperatura adequada, com controle dos parâmetros que determinam as taxas de nucleação e crescimento dos cristais, tais como velocidade de agitação, pH, concentração e tempo de reação.

O precursor de MoNb obtido após a filtração é seco em estufa sob condições brandas, submetido a uma seleção granulométrica e, finalmente, calcinado.

Na etapa seguinte, o óxido de MoNb é submetido a uma etapa de redução, empregando uma mistura redutora tendo o hidrogênio como agente redutor, sob determinadas condições, tais como programação e temperatura máxima.

O material é caracterizado empregando a técnica de volumetria de nitrogênio, na determinação da área específica, difratometria de raios-x, na identificação das fases cristalinas e espectrometria de massas, na avaliação do potencial de redução do óxido bimetalico.

Os resultados obtidos indicam que a metodologia desenvolvida é promissora, principalmente quando o enfoque é a aplicação em novos processos que visem à produção de correntes concentradas de CO₂, processos esses que facilitam os subseqüentes procedimentos de captura e armazenamento desse gás, reduzindo o efeito estufa.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Industrial Química – EEL – USP. E-mail: paula@lcp.inpe.br

² Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP) – INPE. E-mail: marisa@lcp.inpe.br

**AVALIAÇÃO DE ATLAS DE VENTOS E DE ONDAS UTILIZANDO A
COMBINAÇÃO DO OPERADOR AAF E A FASE DO OPERADOR CEF DA
TÉCNICA GPA (*GRADIENT PATTERN ANALYSIS*)**

Paulo Stewart Dubovicki Vasques (IBTA, Bolsista PIBIC/CNPq) E-mail:
paulo-vasques@uol.com.br

Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar(LAC/INPE, Orientador) E-mail: vijay@lac.inpe.br

RESUMO

Esta pesquisa, iniciada em agosto de 2006 possui como objetivo dar continuidade ao projeto de iniciação científica em andamento desde 2005 para realizar análises mais robustas sobre os dados *hindcast* (climatologia do passado) de ventos e de ondas da costa Irlandesa. A análise preliminar consistiu somente em avaliar os dados de um ano dentro dos 40 anos disponíveis. A avaliação atual consiste em estudar pelo menos 10 anos de dados utilizando técnicas GPA (*Gradient Pattern Analysis*). Esta técnica conta com dois operadores: AAF (*Asymmetric Amplitude Fragmentation*) e CEF (*Complex Entropy Form*). Os dois operadores são capazes de detectar variações grandes e bruscas e variações pequenas. A vantagem do operador AAF consiste em detectar variações em escalas intermediárias, enquanto que o operador CEF fornece dois resultados: módulo e fase de uma imagem (matriz). O trabalho descrito neste documento discute o uso da combinação dos operadores AAF e a fase do CEF para permitir um estudo de variabilidade em níveis intermediário para local. Como já mencionado, esta combinação será aplicada nos dados de 10 anos onde serão gerados resultados anuais e sazonais.

EVOLUÇÃO DO MAPA DIP SIMULADO PELO MODELO IGRF PARA A LOCALIDADE DE SÃO LUÍS (MA).

Pedro Daniel Santos Carvalho de Almeida¹ (ISE/ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Clezio Marcos Denardini² (DAE/INPE, Orientador)

Laysa Cristina Araújo Resende³ (ISE/ETEP, Colaboradora)

Henrique Carlotto Aveiro⁴ (DAE/INPE, Colaborador)

RESUMO

A Terra é envolvida por um campo magnético, o qual tem geometria aproximadamente dipolar não centrada nos eixos geográficos. Deste campo, 99% do seu total é conhecido com Campo Principal do Campo Geomagnético e supostamente é originado por correntes elétricas que circulam na parte líquida do núcleo da Terra. O 1% restante é creditado às fontes externas, tais como correntes elétricas ionosféricas e magnetosféricas. O Campo Geomagnético não é estável, apresentando variações temporais e espaciais. Por consequência, o local onde a linha do campo magnético terrestre é paralela à superfície da Terra (equador magnético) também apresenta uma variação temporal. Uma das maneiras de localizar o equador magnético é em relação ao ângulo DIP (ângulo de inclinação magnética I). Este elemento angular é o ângulo entre a componente magnética horizontal (\mathbf{H}) e o vetor intensidade total do campo magnético (\mathbf{F}). Para visualizar essa variação do equador magnético, vamos utilizar o modelo IGRF para simular um mapa do ângulo DIP para localidade de São Luís (OESLZ-INPE/MCT), no Maranhão (2,3° S, 44,2° O), nos anos de 1990 a 2010. O modelo IGRF (*International Geomagnetic Reference Field*) é uma representação matemática do campo magnético principal da terra baseado em harmônicos esféricos e é usado em estudos do interior terrestre, da crosta, da ionosfera e da magnetosfera. Nesse trabalho, vamos mostrar o mapa DIP sobre o território brasileiro através de simulações feitas no modelo IGRF. O enfoque principal deste estudo é na previsão da localização do equador magnético. Este estudo se apresenta de forma estratégica, uma vez que muitos experimentos do INPE que são conduzidos no OESLZ-INPE/MCT, região sobre o equador magnético, são dependentes da geometria das linhas de campo magnético.

¹ Aluno do Curso de Física, ETEP Faculdades. E-mail: pedro@dae.inpe.br

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

³ Aluno do Curso de Física, ETEP Faculdades. E-mail: laysa@dae.inpe.br

⁴ Aluno de Mestrado da Divisão de Aeronomia. E-mail: aveiro@dae.inpe.br

REGIÕES DE COLAPSO SECUNDÁRIO DOS AGLOMERADOS DE GALÁXIAS

Pedro Henrique Ribeiro da Silva Moraes¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Hugo Vicente Capelato² (DAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Esse projeto, iniciado em agosto de 2006, tem como foco, o mapeamento do campo de velocidades peculiares médias das regiões de colapso secundário de uma amostra de aglomerados ricos do catálogo de Abell. A velocidade peculiar de uma galáxia é aquela obtida após se eliminar a velocidade de recessão sistemática, devido à expansão universal.

Sabemos que nas partes mais centrais dos aglomerados, a distribuição das velocidades é dada aproximadamente por uma distribuição gaussiana. Interessa-nos saber como se comporta essa distribuição nas partes mais exteriores dos aglomerados, que estão sofrendo processos de acreção de matéria.

Nosso alvo será uma região quadrada de $0,5^\circ$ de lado, centrada numa galáxia brilhante do aglomerado Abell 1942. Para as galáxias dessa região, temos dados importantes como: além das suas posições (ascensão reta e declinação), suas magnitudes de banda (u,g,r,i,z) e também os seus redshifts fotométricos e espectroscópicos, estes últimos, no entanto, apenas para uma pequena subamostra da totalidade das galáxias na região. A partir dos redshifts das galáxias podemos calcular suas velocidades peculiares, *projetadas segundo suas linhas de visada*. Chamaremos estas velocidades de v_{los} (los = line of sight).

Para entendermos como, de maneira geral, os dados v_{los} devem se distribuir na região em torno do aglomerado, realizamos simulações Monte Carlo partindo de um modelo simples de colapso secundário, com simetria esférica em torno do centro do aglomerado. Embora simplificado, os resultados destas simulações servirão de guia para entendermos os efeitos de projeção que podem afetar o nosso estudo: os efeitos de projeção das galáxias dispostas na frente e atrás do sistema, i.é do aglomerado, e os efeitos de projeção devido ao fato de só dispormos do componente segundo a linha de visada das velocidades peculiares.

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

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

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE WAVELET PARA ESTUDAR ESTRUTURAS ONDULADAS NA CAMADA MESOSFERICA

Pedro Leonardo Morais Climaco (UMC, Bolsista PIBIC/CNPq, pklmack@gmail.com)
Alexandre Álvares Pimenta (INPE, Orientador, pimenta@laser.inpe.br)

RESUMO

A análise de wavelet é capaz de descrever as séries temporais em termos de frequência-tempo e possibilita determinar os modos dominantes de um sinal, assim como sua evolução temporal. Ela também possibilita a detecção de eventos de curta duração em longas series. Ondas de gravidade na mesosfera e outras estruturas relacionadas, assim como ondas Kelvin-Helmholtz, estão presentes durante condições estáveis e suas interações com a camada de sódio mesosférica constantemente revelam estruturas de onda. Nesse trabalho, mostramos a utilidade da análise de wavelet para detectar essas estruturas e suas características na camada de sódio mesosférica medida pelo lidar instalado em São Jose dos Campos (23° S, 46° W), Brasil.

CALIBRAÇÃO, MONTAGEM E ESTUDO DOS ALVOS CIENTÍFICOS DO EXPERIMENTO protoMIRAX

Prieslei E. D. G. Santos (UNESP/FEG, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: pri1819@yahoo.com.br

João Braga (CIE/INPE, Orientador)

E-mail: braga@das.inpe.br

RESUMO

O grupo de astrofísica de altas energias da Divisão de Astrofísica do INPE está desenvolvendo um experimento denominado protoMIRAX. Este projeto envolve a construção e lançamento em balão estratosférico de um protótipo do satélite científico MIRAX (Monitor e Imageador de Raios-X), que é uma missão aprovada pelo Plano Nacional de Atividades Espaciais e deverá ser colocada em órbita em 2012. O protoMIRAX tem como objetivo testar vários componentes de hardware e software do MIRAX em ambiente espacial. Além do caráter de teste, o experimento será capaz de observar algumas fontes cósmicas de raios-X e contribuir para o seu estudo. Neste trabalho apresentarei algumas das características do protoMIRAX, com ênfase nos seus objetivos científicos, e mostrarei os resultados de minha pesquisa bibliográfica sobre os sistemas binários emissores de raios-X que serão observados pelo experimento.

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

Rafael Jonas Righi Batista¹ (CRS/CIE/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT, Março 2007 - Julho 2007)
Daniel Vinicius Fiorin² (CRS/CIE/INPE – MCT,
Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT, Agosto 2006 – Fevereiro 2007)
Dr. Fernando Ramos Martins³ (Orientador, DMA/CPTEC/INPE - MCT)
Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (Co-Orientador, CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

Este Projeto tem por finalidade o estudo da relação existente entre a ocorrência de queimadas e o déficit de radiação solar que chega a superfície, observados por medidas solarimétricas realizadas pelas estações do Projeto SONDA/CPTEC, em especial na Estação de Referência SONDA de São Martinho da Serra – RS (SMS), instalada no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/CIE/INPE - MCT. O estudo limita-se a análise de dias de céu claro visando eliminar as incertezas provenientes da influência da nebulosidade sobre a radiação solar. A seleção de dias de céu claro envolve a análise e qualificação dos dados de radiação solar global, direta e difusa medidos respectivamente pelos equipamentos Piranômetro CM21 (*Kipp & Zonen*), Piranômetro CM22 (*Kipp & Zonen*), Pireliômetro NIP (*Eppley Laboratory Inc.*) e a observação das curvas integrais diárias das mesmas em algumas das Estações SONDA instaladas em diferentes sítios brasileiros no período de Agosto/2004 a Dezembro/2005. Na Estação SONDA - SMS, a base de dados analisada foi de Agosto/2004 a Dezembro/2006 e a seleção de dias de céu claro ainda envolveu a observação de imagens do céu, fornecidas por um imageador *Total Sky Imager* TSI-440 (YES, Inc), totalizando 53 dias de céu claro. Dados de focos de queimadas estimadas por satélite pelo CPTEC/INPE - MCT para o Brasil foram coletados no site www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas e confrontados com os dias de céu claro pré estabelecidos para a Estação - SMS. Adicionalmente, dados de profundidade óptica de aerossóis, estimados pelos satélites *TERRA* e *AQUA*, foram cedidos pela Divisão de Satélites Ambientais – DAS/CPETEC/INPE – MCT, para o período de Março/2006 a Março/2007. Visando uma base de dados mais ampla, foram adquiridos junto a NASA dados da rede AERONET (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov/>) cobrindo todo o período analisado. A continuidade do trabalho pretende investigar como a profundidade ótica de aerossóis sobre a região da Estação SONDA – SMS se relaciona com a irradiação solar e difusa medida em dias de céu claro. Análises similares estão sendo realizadas com os dados das demais Estações de Referência da Rede SONDA. O objetivo é determinar uma parametrização dos aerossóis de queimadas para o aperfeiçoamento dos modelos de transferência radiativa para uma melhor avaliação dos recursos de energia solar disponíveis.

¹ Aluno do Curso Meteorologia da UFSM, vinculado ao LACESM/CT - UFSM.

E-mail: rafael_jonas@lacesm.ufsm.br

² Aluno do Curso de Engenharia Química da UFSM. Estagiário do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE-MCT. Email: danielfiorin@lacesm.ufsm.br

³ Pesquisador da Divisão de Meio Ambiente, DMA/CPTEC/INPE-MCT. E-mail: fernando@dge.inpe.br

⁴ Pesquisador Titular AIII do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE-MCT.
E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

DEMODULADOR DE BPSK COM RECUPERAÇÃO DE PORTADORAS DEFINIDO EM “SOFTWARE” PARA OS SATÉLITES DO SISTEMA BRASILEIRO DE COLETA DE DADOS

Ramon Augusto Sousa Lins¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Alexandre Guirland Nowosad² (CRN/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2006, tem por objetivo desenvolver um demodulador de BPSK com recuperação de portadoras para o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados (SBCD). O SBCD é um sistema que coleta dados ambientais espalhados pelo nosso território e os retransmite via satélite para as estações terrenas de Cuiabá e Alcântara, onde são processados e enviados a instalação Cachoeira Paulista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Esses dados são usados em pesquisas e assessoria à Administração Pública em geral. O SBCD tem por escopo funcionar em tempo real e com robustez. Em função deste objetivo, optou-se pelo uso da tecnologia denominada “Rádio Definido em Software” neste trabalho. Já havia no CRN/NT um demodulador desenvolvido na linguagem de programação visual LabVIEW, que foi testado neste trabalho em sinal IQ gravado em arquivo “datalog”, funcionando parcialmente. Este apresentava erros de operação devido a imperfeição na lógica que após sucessivas simulações foi corrigido. O demodulador usa filtro casado para extrair os bits do sinal, consistindo na comparação das formas de onda correspondentes aos bits um e zero com o sinal recebido, detectando-se então os bits e os armazenando. Para extrair esses bits corretamente, o “jitter” é anulado sincronizando a forma de onda correspondente ao bit um (neste caso simétrica ao bit zero) com o sinal recebido. A partir da recuperação dos bits, iniciou-se a implementação da monitoração e homologação das Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) e Míni Transmissores Remotos (MTRs), para substituir o atual Banco de Homologação.

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

² Tecnologista . E-mail: agnowosad@crn.inpe.br

VARIABILIDADE DA CLOROFILA-a E PRODUÇÃO PRIMÁRIA FITOPLANCTÔNICA NA REGIÃO COSTEIRA DE UBATUBA, COSTA SUDESTE BRASILEIRA.

Renata Fernandes Figueira Nascimento¹ (UNESP/Bolsista PIBIC)
Milton Kampel² (DSR/INPE)

RESUMO

A região costeira tem grande importância, pois, além de ser a região com maior concentração de pessoas e permitir a comunicação de um país com o resto do mundo, possibilitando assim o seu desenvolvimento, proporciona o sustento de muitas pessoas, através da pesca e da extração de outros organismos marinhos, sendo assim importante o gerenciamento desses recursos. Apesar de sua importância, a região costeira é muito afetada pela atividade humana. Vários tipos de organismos são sensíveis a essas atividades, entre eles o fitoplâncton. Esses organismos precisam de determinadas condições ambientais para se desenvolverem, sendo assim bons indicadores de mudanças no ambiente, além de usarem a energia solar para quebrar moléculas de água em átomos de hidrogênio e oxigênio. Esse último é liberado, possibilitando a vida na Terra. O ciclo do carbono do planeta (e clima) depende de organismos fotossintéticos que usam o hidrogênio para converter o CO₂ em matéria orgânica. Essa conversão é conhecida como produção primária. Com o lançamento de sensores orbitais, observações da concentração de clorofila passaram a ficar disponíveis em escala de dias. A habilidade dos satélites de identificar esses organismos fitoplanctônicos se baseia no fato de que a fotossíntese só acontece na presença de clorofila. Esses e outros pigmentos absorvem os comprimentos de onda azul e verde da luz solar, enquanto a água os dispersa. Uma simples medida de satélite da proporção de luz azul-verde saindo do oceano é mais um caminho para quantificar a abundância de fitoplâncton. Este trabalho tem como objetivo principal analisar a variabilidade da clorofila-a e produção primária fitoplanctônica em função de variáveis ambientais e imagens de satélites na região costeira de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo (23.74°S – 45.01°W). A estação possui uma profundidade de quarenta e quatro metros e um regime oceanográfico de transição entre águas costeiras e de plataforma continental. Para alcançar este objetivo, será necessário, quantificar a biomassa e a produção primária fitoplanctônica, analisar a influência das massas d'água e variáveis meteorológicas e analisar integradamente estes dados através de análises estatísticas. Esta série temporal de dados *in situ* é uma contribuição do IOUSP e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) à rede de observações ANTARES. Imagens de satélites da cor do oceano adquiridas pelo sensor MODIS são obtidas rotineiramente e disponibilizadas pelo sítio da rede ANTARES na Internet (www.antares.ws). Os dados *in situ* de temperatura da superfície do mar e de concentração de clorofila na camada superficial serão comparados com os dados de satélites.

¹Aluna do Curso de Ciências Biológicas, Unesp - São Vicente. **E-mail:** re_ffnascimento@yahoo.com.br

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

AVALIAÇÃO DE ATLAS DE VENTOS E DE ONDAS UTILIZANDO A COMBINAÇÃO DO OPERADOR AAF E O MÓDULO DO OPERADOR CEF DA TÉCNICA GPA (*GRADIENT PATTERN ANALYSIS*)

Renato Morais Miyata (IBTA, Bolsista PIBIC/CNPq) E-mail: renatomiyata@gmail.com

Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar(LAC/INPE, Orientador) E-mail: vijay@lac.inpe.br

RESUMO

Esta pesquisa, iniciada em agosto de 2006 possui como objetivo dar continuidade ao projeto de iniciação científica em andamento desde 2005 para realizar análises mais robustas sobre os dados *hindcast* (climatologia do passado) de ventos e de ondas da costa Irlandesa. A análise preliminar consistiu somente em avaliar os dados de um ano dentro dos 40 anos disponíveis. A avaliação atual consiste em estudar pelo menos 10 anos de dados utilizando técnicas GPA (*Gradient Pattern Analysis*). Esta técnica conta com dois operadores: AAF (*Asymmetric Amplitude Fragmentation*) e CEF (*Complex Entropy Form*). Os dois operadores são capazes de detectar variações grandes e bruscas e variações pequenas. A vantagem do operador AAF consiste em detectar variações em escalas intermediárias, enquanto que o operador CEF fornece dois resultados: módulo e fase de uma imagem (matriz). O trabalho descrito neste documento discute o uso da combinação dos operadores AAF e o módulo do CEF para permitir um estudo de variabilidade em níveis global para intermediário. Como já mencionado, esta combinação será aplicada nos dados de 10 anos onde serão gerados resultados anuais e sazonais.

IMPLANTAÇÃO DO WIMAX (PROTOCOLO DE REDE SEM FIO IEEE 802.16) NO CTA

Ricardo de Oliveira Leite Filho¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Stephan Stephany² (LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Uma das maiores questões atuais no que se refere às telecomunicações é a da convergência entre telefone, internet e televisão. Como em todo ciclo de renovação tecnológica, vários padrões competem pela preferência do mercado. O padrão IEEE 802.16, vulgarmente conhecido como WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access), tende a vencer essa disputa. O objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade de instalação do WiMAX no campus do CTA, o que poderia, além de fornecer mobilidade para os usuários, integrar as redes de todos os institutos, facilitando a troca de dados entre eles. O problema é que existe uma série de aspectos a se analisar: localização das antenas, integração com as redes cabeadas e sem fio já existentes, segurança e – claro – custos. A fim de obter respostas para todas as perguntas, houve necessidade de fazer contatos com empresas e profissionais que trabalham na área, visto que o assunto é muito recente e não existe muito material de estudo disponível. A conclusão é que sim, é viável usufruir dos recursos do WiMAX no CTA. Entretanto, os custos são altos e o processo é demorado.

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

² Pesquisador do INPE (LAC). E-mail: stephan@lac.inpe.br

ESTUDO DAS TENDÊNCIAS DE LONGO TERMO DOS PARÂMETROS IONOSFÉRICOS SOBRE A REGIÃO BRASILEIRA: FORTALEZA

Roberta de Cássia Ferreira¹ (Etep Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Everaldo Gonçalves²(Etep Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Inez Staciarini Batista ³ (DAE/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho estuda as tendências de longo termo dos parâmetros ionosféricos sobre a região de Fortaleza, CE (3,8° S, 38° O). A análise se concentrou na região F com dados de 1975 a 2006, estudando as variações dos parâmetros de altura e de frequência: $h'F$ (altura virtual mínima da camada), $hmF2$ (altura real do pico de densidade eletrônica da ionosfera), $hpF2$ (estimativa da altura real do pico da camada) e $foF2$ (frequência crítica da camada F2, proporcional à raiz quadrada da densidade eletrônica). Considerando o extenso volume de dados, a análise foi reduzida ao dia mais calmo de cada mês e restrita a três horários, às 6h00 LT, às 12h00 LT e às 18h00 LT, horários com distintas contribuições da radiação solar. A escolha do dia mais calmo foi feita pela análise dos valores individuais do índice K_p e de sua somatória. As parcelas individuais não poderiam ultrapassar 3° e sua somatória deveria ser inferior a 24. O índice que foi escolhido para ser comparado com os dados foi o número de manchas solares (sunspot number) do dia selecionado. Através de um programa gráfico foram feitos gráficos dos três parâmetros ionosféricos com uma suavização para cada parâmetro utilizando a média corrida de 10 pontos. Para o número de manchas solares foi feito o gráfico com os valores diários e com a média mensal corrida, que já fornece a curva suavizada. Foram feitos ainda gráficos com a diferença entre cada parâmetro e sua respectiva suavização. Pôde-se observar que há correlação entre os parâmetros ionosféricos e o número de manchas solares, principalmente para $foF2$, ou seja, os parâmetros apresentam variação em fase com a variação de 11 anos do ciclo solar. A boa correlação entre $foF2$ e o número de manchas solares já era esperada pois a densidade eletrônica é função da radiação solar, cuja intensidade é proporcional ao número de manchas solares. A correlação entre as alturas da camada e o número de manchas solares se dá por causa da expansão e da contração da atmosfera em função da variação da temperatura entre os períodos de atividade solar alta e baixa. Os coeficientes de correlação foram calculados através de um programa em Matlab. Sabe-se, de estudos anteriores, que o parâmetro $hpF2$ pode diferir da altura real do pico da ionosfera $hmF2$, sendo necessário fazer uma correção para que os dados obtidos pelos dois critérios possam ser comparados. Esse fator de correção ainda não foi encontrado, pois até agora foi estudado o método necessário para a correção. Esse assunto provavelmente será realizado na segunda etapa deste trabalho.

¹ Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática, Etep Faculdades. **E-mail: roberta@dae.inpe.br**

² Aluno do Curso de Licenciatura em Física, Etep Faculdades. **E-mail: everaldo@dae.inpe.br**

³ Pesquisadora da Divisão Geofísica. **E-mail: inez@dae.inpe.br**

CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA

Rodrigo Andrade Oliveira¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq, de fevereiro a julho de 2007) e
Weriton R. R. Fidalgo (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq, de agosto de 2006 a janeiro de
2007)

Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Uma das mais importantes fontes de poluição atmosférica do planeta é a queima de biomassa, sendo a 2ª maior causa do aquecimento global. Esta queima emite uma mistura de gases e particulados na atmosfera. É estimado que os gases provenientes das queimadas de biomassa contribuem com o equivalente a 20% das emissões antropogênicas de gases causadores do efeito estufa. Este trabalho tem como objetivo identificar as diversas fases da queima de amostras bem caracterizadas quanto ao teor de umidade e composição em termos de CHN, quantificar as emissões dos principais gases e relacionar estes dados com as fases da combustão, assim como comparar com os dados obtidos em campo. Procurou-se simular as condições de queimadas na floresta e os ensaios foram efetuados em um dispositivo experimental de queima de 1 m² montado dentro de um trailer. Este dispositivo foi posicionado sobre uma balança para o registro da massa e, sob uma coifa acoplada a uma chaminé, para a condução dos gases para o exterior do trailer. Na chaminé foi instalado um exaustor axial, com controle de rotação, para exaustão dos gases de combustão e sensores para quantificar a vazão na chaminé. Uma bomba de diafragma succiona amostras dos gases através de sondas instaladas nesta chaminé e os conduz por uma tubulação onde existem filtros para retenção de particulados e banhos térmicos para retenção de umidade e alcatrão. Após este tratamento, as amostras fluem para os analisadores de gases onde são determinados as concentrações dos gases CO₂, CO, NO_x e hidrocarbonetos não queimados (HC). Todas as variáveis medidas são transmitidas em tempo real para um sistema de aquisição de dados onde são registradas de maneira contínua durante o ensaio. Em cada experimento, a biomassa queimada foi constituída de apenas uma espécie nativa da Floresta Amazônica. A massa da amostra foi constituída de 90 % de galhos com seção inferior a 2 cm² e o restante é constituído de liteira (ramificações finas e folhas). A ignição é realizada com um maçarico alimentado de GLP. Os experimentos foram efetuados com o leito na posição horizontal, com ignição na parte frontal e atrás e, também com o leito inclinado à 10°. Foram obtidos os seguintes fatores de emissão médios em gramas da espécie X por kilogramas de biomassa seca queimada: CO₂ – 1553 ±129; CO – 47,2 ±16,4; NO_x – 2,74 ±0,84; HC – 8,86 ±4,77. Esses valores apresentaram uma boa concordância com os fatores de emissão obtidos em campo no ano de 2004. A quantidade de experimentos em andamento nos deixará aptos a gerar uma base de dados sobre as emissões desses gases na combustão de biomassa de diversas espécies, permitindo em futuras pesquisas estimar a emissão de gases de uma queimada real em campo. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica pretende-se nos próximos experimentos variar a umidade das amostras e a vazão de ar na chaminé.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Industrial Química, E-mail: rodrigo.andrade@hotmail.com

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

CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS APODI/MOSSORÓ E PIRANHAS/AÇU-RN, ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Rodrigo de Freitas Amorim¹ (Geografia UFRN, Bolsista INPE-CRN/pibic)
Miguel Zanic Dragomir Cuellar² (INPE-CRN, Orientador)
Dr. Sérgio Antônio da Silva Almeida³ (UFERSA/FAPERN/CNPq, Bolsista DCR)
¹rodrigofba@yahoo.com.br
²miguel@crn.inpe.br
³salmeida@crninpe.br
⁴anamonica@crn.inpe.br

RESUMO

O presente trabalho teve início em agosto de 2006, tendo como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2005. A proposta do projeto é fazer um estudo das condições ambientais das Bacias Hidrográficas Apodi/Mossoró e Piranhas/Açu-RN, antes da conclusão do canal norte que irá trazer água do Rio São Francisco para as bacias em análise. Dentre outras variáveis, o trabalho levantou as condições de cobertura da terra, altitudes e declividade do relevo. O trabalho utilizou o software SPRING, versão 4.2, imagens Landsat7 para atualizar as estradas e cartas topográficas da SUDENE. Para geração do mapa de cobertura da terra, foram utilizadas imagens do satélite CBERS2, processadas através das técnicas de classificação supervisionada. A classificação das imagens baseia-se no princípio de agrupar os “pixels” com características próximas em regiões homogêneas, possibilitando, dessa forma, a criação de classes de cobertura da terra, por meio da interação de métodos computacionais e análise visual do intérprete. A elaboração das altitudes do terreno e declividades foram feitas através da entrada das curvas de nível e pontos cotados, no programa e geração do MNT (Modelo Numérico de Terreno), com o fatiamento em classes de altitude e declividade, as informações extraídas das cartas estão na escala de 1:100.000, com as curvas de nível de 100 em 100 metros. Os resultados demonstram o grande potencial que o software SPRING tem, em gerar informações das condições ambientais de determinada área, através de imagens de satélites e cartas topográficas, ambas facilmente encontradas em vários órgãos estaduais e municipais. As informações levantadas revelam que ocorrem grandes variações no uso do solo e característica de relevo e declividade entre as bacias supra citadas. Diante do exposto, faz-se mister um plano de gerenciamento das bacias que leve em consideração as suas características naturais, não sendo possível um único plano para ambas.

RECEPTORES PARA O SISTEMA GALILEO

Rodrigo G. Silva ¹ (CRS/CIE/INPE - MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT, Março 2007 – Julho 2007).
Viviane C. Marques ² (CRS/CIE/INPE - MCT,
Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT, Agosto 2006 - Fevereiro 2007).
Otavio Santos Cupertino Durão ³ (Orientador - CPA/INPE – MCT)
Nelson Jorge Schuch ⁴ (Co-Orientador - CRS/CIE/INPE – MCT).

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2006, tem como objetivo fazer um estudo sobre requisitos para os receptores a serem utilizados para o Sistema Galileo de navegação, ora em implantação pela Agência Espacial Européia – ESA, a possibilidade e viabilidade destes receptores serem fornecidos pela indústria nacional, e para quais aplicações e precisões podem ser utilizados. Para isso foi realizado um estudo bibliográfico a fim de obter mais informações sobre os Sistemas GPS (*Global Positioning System*) e Galileo, tendo como prioridade seus sinais e requisitos dos receptores. Foram obtidos informação e dados sobre pesquisas desenvolvidas no Brasil para o desenvolvimento dos receptores GPS em diversas aplicações. Para este caso é necessário que os dados sejam muito precisos para que possam ser utilizados. Com isso foi estudado o desempenho de seus sinais e receptores em situações diversas, para depois serem identificados possíveis parâmetros de comparação entre os requisitos do Sistema Galileo. Com base nos resultados obtidos surgiu a necessidade de realizar uma comparação e identificação de prováveis diferenças entre os receptores do Sistema Galileo, para que o sinal do receptor apresentasse a mesma ou uma melhor qualidade. Os resultados obtidos até o momento revelam que o Sistema Galileo irá melhorar ainda mais o mercado de navegação por satélites, pois poderá ser utilizado juntamente com os demais sistemas GNSS (*Global Navigation Satellite Systems*) existentes. Com a necessidade da utilização de novos modelos de receptores cria-se uma perspectiva positiva para o aumento de parcerias mundiais. Por esse motivo, foi realizada a identificação de possíveis participações do Brasil no Sistema Galileo, através do fornecimento de receptores pela indústria nacional. Sendo assim, a fabricação e distribuição deste produto para a exportação torna-se um investimento lucrativo para o pólo industrial nacional, demonstrando a potencialidade de nosso país em desenvolver estudos de alta tecnologia para a navegação via o Sistema Galileo.

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

E-mail: rodrigo@lacesm.ufsm.br

² Aluna do Curso de Engenharia Mecânica da UFSM, vinculada ao LACESM/CT/UFSM.

E-mail: viviane@lacesm.ufsm.br

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

⁴ Pesquisador Titular AIII do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/CIE/INPE – MCT.

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

RASTREABILIDADE DE MEDIÇÃO EM INSTRUMENTAÇÃO METEOROLÓGICA/AMBIENTAL

Ronaldo Santos Xavier¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Celso Thomaz Júnior² (CPTEC/INPE, Orientador)
Márcio Antonio Aparecido Santana³ (CPTEC/INPE-UNESP, Co-orientador)
Patrícia Lúcia de Oliveira Guimarães⁴ (CPTEC/INPE, Colaboradora)

RESUMO

Este trabalho vem sendo desenvolvido desde o início de 2007 e tem como objetivo proporcionar subsídios técnico-científicos para a implantação do Laboratório de Metrologia (calibração e ensaios) na área de Instrumentação Meteorológica/Ambiental. Nas últimas décadas tem-se falado muito em degradação do meio ambiente e nos problemas que o homem tem causado ao planeta. Dentre esses problemas temos a poluição das águas, a poluição do ar, a destruição da camada de ozônio e o aquecimento global. Para obter soluções, os cientistas de todo o mundo têm buscado dados e informações para uma maior compreensão dos efeitos causados no meio ambiente. São realizados monitoramentos de diversas variáveis (temperatura, pressão atmosférica, umidade, vento de superfície, precipitação, radiação solar, entre outras), através de sistemas de observação compostos de sensores, transdutores e medidores manuais e/ou automáticos. Para que esses dados sejam reconhecidos e aceitos mundialmente, deve ser evidenciada a rastreabilidade de medição. A rastreabilidade é a propriedade do resultado de uma medição ou do valor de um padrão estar relacionado a referências estabelecidas, geralmente a padrões nacionais ou internacionais, através de uma cadeia contínua de comparações, todas tendo incertezas estabelecidas. Assim, os resultados de uma pesquisa, feita em qualquer lugar do mundo, têm um padrão de comparabilidade. Inicialmente o trabalho trata da análise das especificações e principalmente do conteúdo dos certificados e relatórios de calibração da instrumentação a ser utilizada e o levantamento dos possíveis institutos e laboratórios que podem fornecer rastreabilidade e atendam aos requisitos mínimos de confiabilidade metrológica nas diversas grandezas, segundo recomendações da Organização Mundial Meteorológica e de outros organismos mundiais (ISO, WRC, etc). O trabalho atual disponibiliza um estudo sobre as grandezas meteorológicas, incluindo as não bem difundidas metrologicamente no País. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, está programado um estudo sobre os sistemas, os métodos validados, as normas de calibração e os procedimentos que serão implantados para o apoio das atividades do Laboratório de Instrumentação Meteorológica/ambiental do INPE dentro da Divisão de Clima e Meio Ambiente do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos.

¹Aluno do Curso de Engenharia Ambiental, UNIVAP. **E-mail: xavier_ronaldo@yahoo.com**

²Responsável pelo Laboratório de Instrumentação Meteorológica/Ambiental do INPE/CPTEC/DMA. **E-mail: celso@cptec.inpe.br**

³Metrologista do Laboratório de Instrumentação Meteorológica/Ambiental do INPE/CPTEC/DMA e docente da UNESP/CTIG - Campus de Guaratinguetá. **E-mail: msantana@cptec.inpe.br**

⁴Metrologista do Laboratório de Instrumentação Meteorológica/Ambiental do INPE/CPTEC/DMA. **E-mail: pguimaraes@cptec.inpe.br**

ESTUDO COMPARATIVO DAS FRENTES DE CHOQUE PLANETÁRIAS

Samuel Martins da Silva¹ (CRS/CIE/INPE – MCT, Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT)
Dr. Ezequiel Echer² (Orientador, DGE/CEA/INPE - MCT)
Dr. Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador, CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

O estudo de frentes de choque planetárias dá uma visão importante do comportamento dos choques não colisionais e da natureza do obstáculo planetário. A frente de choque é formada devido à interação do vento solar com o Campo Magnético Interplanetário (CMI). A natureza da frente de choque varia consideravelmente dependendo de uma variedade de fatores (módulo do campo magnético e direção, índice beta de plasma, número de *Mach*, etc.). O objetivo deste trabalho é identificar os cruzamentos da frente de choque nos dados de campo magnético e a determinar as normais à frente de choque utilizando o Teorema da Coplanaridade Magnética. Analisamos as propriedades da frente de choque de Mercúrio através dos dados obtidos pela *Mariner 10* em 29/03/1974 (Encontro I) e 16/03/1975 (Encontro III) e para a Terra através da ISEE 1 e 2 em 2/12/1977, 5/12/1977, 25/07/1978, 27/08/1978, 5/09/1978. Em seguida, determinamos as regiões *upstream* e *downstream* nos dados de campo magnético. As regiões foram divididas em 10 subintervalos e calculadas as médias dos vetores CMI em cada subintervalo. Posteriormente pegamos o primeiro vetor CMI *upstream* e o combinamos com todos os dez (10) CMI *downstream*, logo, obtemos dez vetores normais a frente de choque, \vec{n}_S , e dez ângulos (θ_{Bn}) entre o CMI *upstream* e o vetor normal. O processo é repetido para o segundo CMI *upstream*, obtendo outros 10 vetores de normais e dez ângulos (θ_{Bn}), o processo é repetido para os outros vetores CMI *upstream* e CMI *downstream*. No final do procedimento, tem-se todos os cem (100) vetores normais e os cem (100) ângulos (θ_{Bn}) possíveis obtidos pela combinação dos vetores CMI *upstream* e CMI *downstream*. Exemplos de cruzamentos de frente de choque por Mercúrio e pela Terra bem como o cálculo da normal aos choques e dos ângulos (θ_{Bn}) são apresentados.

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

E-mail: samuel@lacesm.ufsm.br

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

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

ESTUDOS EXPERIMENTAIS VISANDO O DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO PARA MEDIDAS GEOMAGNÉTICAS – MAGNETÔMETRO DE NÚCLEO SATURADO

Sandro Fettermann Bertagnolli¹ (CRS/CIE/INPE - MCT, Bolsista PIBIC/INPE - CNPq/MCT)
Dr. Nalin Babulal Trivedi² (Orientador - OMV/ON – MCT,)
Dr. Nelson Jorge Schuch³ (Co – Orientador - CRS/CIE/INPE - MCT)

RESUMO

Muitas técnicas de medição do Campo Magnético são desenvolvidas hoje em dia. Esse desenvolvimento está baseado em altas tecnologias que tornam o instrumento com um alto valor agregado. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de Magnetômetros do tipo Fluxgate implementado em bancada de laboratório no Laboratório de Magnetosfera do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CIE/INPE – MCT. O seu funcionamento está associado à variação da saturação magnética criada por uma bobina de excitação na região não linear da curva de histerese, $B \times H$, que gera na saída do sensor sinal com alto conteúdo harmônico, fundamental para a detecção do campo. O harmônico gerado é de segunda ordem e contém informações da intensidade do Campo Magnético Terrestre. O instrumento encontra-se em fase intermediária de desenvolvimento e seus circuitos serão brevemente testado no Observatório Espacial Sul, em São Martinho da Serra, RS, objetivando analisar a estabilidade do desempenho instrumental e confiabilidade dos dados gerados.

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

E-mail: sandrob@lacesm.ufsm.br

² Pesquisador do Observatório Magnético de Vassouras do Observatório Nacional – ON/MCT.

E-mail: ntrivedi@on.br

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

UTILIZAÇÃO DA ESPÉCIE *NICOTIANA TABACCOM* COMO BIOINDICADOR DA CONCENTRAÇÃO DE OZÔNIO TROPOSFÉRICO – ABORDAGEM QUANTITATIVA.

Sérgio Silva Pereira¹ (INPE/CPTEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria Paulete Pereira Martins Jorge² (INPE/CPTEC, Orientadora)

RESUMO

Com o objetivo de contribuir para a caracterização da qualidade do ar em São José dos Campos, foi desenvolvida em 2006 uma campanha de biomonitoramento, que consiste na avaliação ambiental de uma determinada área, utilizando organismos vivos. A espécie *Nicotiana tabaccun* foi utilizada como planta bioindicadora, pois responde à poluição do ar, em especial ao ozônio troposférico, através do aparecimento de injúrias ou necroses foliares, queda das folhas e/ou diminuição no seu crescimento. A área do município foi coberta com 38 pontos de monitoramento instalados em escolas públicas e outras instituições, sendo que um desses foi instalado junto da Estação Automática de Qualidade do Ar - CETESB. O acompanhamento das plantas se deu através de fotos digitais das folhas com injúrias e da evolução da taxa de crescimento.

Para quantificar as injúrias foi desenvolvida uma metodologia analítica incluindo a escolha de um software (Brush Strokes Image Editor) para tratamento das fotos das folhas e um programa específico para calcular a porcentagem da área danificada. O Brush foi escolhido por ser um software livre o que facilita a utilização em projetos de educação ambiental nas escolas. Com essa metodologia foi feito um estudo da correlação entre a concentração de ozônio troposférico medida pela estação automática e o teor de injurias apresentado no centro da cidade, contribuindo assim para validação do método. A taxa de crescimento das espécies expostas foi obtida através de medidas semanais em todos os pontos de monitoramento. Após um ajuste linear dos dados os coeficientes angulares referentes as taxas de crescimento foram inseridos no software SPRING gerando um mapa que permite a visualização espacial dos efeitos da poluição do ar nas plantas.

¹ Aluno do Curso do Curso de Geografia, UNISAL-LO. E-mail: sergiop@cptec.inpe.br

² Pesquisadora do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. E-mail: paulete@cptec.inpe.br

SUBSISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE PARA MINIATURIZAÇÃO DE SATÉLITES

Silvano Lucas Prochnow¹ (CRS/CIE/INPE, Bolsista PIBIC/INPE – CNPq/MCT).

Otavio Santos Cupertino Durão² (Orientador - CPA/INPE - MCT).

Nelson Jorge Schuch³ (Co-Orientador - CRS/CIE/INPE - MCT).

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2006, tem como objetivo dar continuidade ao Projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2005, o qual tem como objetivo analisar o atual cenário da tecnologia espacial nacional para o desenvolvimento de pequenos satélites, conhecidos como *Nanosatélites* ou *Cubesats*, os quais são próprios para missões científicas de universidades. O desenvolvimento do trabalho foi realizado com extensa revisão bibliográfica referente à miniaturização de satélites, dando ênfase aos subsistemas de controle de atitude, investigando seus respectivos componentes, como sensores e atuadores, que permitam o desenvolvimento de satélites de menores dimensões. Para tal estudo foi realizado um levantamento de informações sobre a famosa classe dos *Cubesats* - os quais são cubos com 10 cm de aresta e massa em torno de 1 Kg - e alguns satélites universitários internacionais, como o Sseti Express da ESA. Foram investigados conceitos de nanotecnologia que possam ser aplicados à Área Espacial no Brasil, de maneira realista e pragmática, objetivando-se a miniaturização dos sensores e atuadores para o controle de atitude, onde o objetivo é a disponibilidade de baixo peso, redução do volume, redução de potência consumida, redução do custo de projeto e de fabricação, bem como a versatilidade nas operações para o controle de atitude. Os resultados obtidos revelam que as atividades a bordo dos *Nanosatélites* e *Cubesats* são fortemente limitadas pela disponibilidade de espaço e potência elétrica, tudo isso pelo fato das suas dimensões serem muito reduzidas. Dessa forma esses fatores impõem limitação para a miniaturização dos subsistemas de controle de atitude, bem como de seus processos de fabricação. Por outro lado, as pequenas dimensões e o curto período para o desenvolvimento do projeto reduzem altamente os custos no desenvolvimento e fabricação do satélite, mesmo com a incorporação de avanços tecnológicos que permitem a construção de sistemas espaciais confiáveis e de alto desempenho. Sendo assim, esses satélites são ótimas ferramentas para testar atividades de micro-componentes e novas tecnologias, bem como excelentes oportunidades para os estudantes universitários colocarem em prática os conhecimentos teóricos adquiridos no decorrer de seus respectivos cursos de graduação.

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

E-mail: silvano@lacesm.ufsm.br

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

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

E-mail: njschuch@lacesm.ufsm.br

MORFOLOGIA DE RADIOFONTES QUE APRESENTAM JATO -REGIÃO DO CENTRO GALÁCTICO-

Taís Horcajo Martinez Fudoli Favero¹ (Mackenzie, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Claudio Lima Botti² (CRAAM/CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em agosto de 2006, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica com andamento desde 2005, para o estudo da Morfologia de Radiofontes Extragalácticas. Inicialmente o trabalho realizado em 2005 tratou do estudo e comparação entre radiofontes galácticas e extragalácticas. Estas fontes foram classificadas de acordo com as diferentes partes que as compõem, como núcleo, manchas quentes, lóbulos, plumas, caudas, pontes, halos, pelas diferentes morfologias dos jatos: fontes “Narrow Angle Tail”, “Steep Spectrum Core”, “Lobe Dominated” e “Core Dominated”, e por suas potências de emissão: fontes “Fanaroff-Riley I” e “Fanaroff-Riley II”. O trabalho atual concentra-se no estudo de diversas fontes da região do Centro Galáctico. Este possui uma estrutura muito interessante e semelhante à fontes mais distantes fora de nossa Galáxia, como os quasares, galáxias com núcleos ativos e objetos BL Lacertae. O buraco negro localizado no Centro Galáctico possui 1000000 vezes a massa do Sol, enquanto que essas fontes longínquas têm no centro de suas estruturas buracos negros com 1000000000 vezes a massa solar. O Centro Galáctico tem um número único de sub-estruturas, dentre as quais, a que mais se destaca é o complexo Sagitarius A (Sgr A). Outras estruturas aparecem na região do Centro Galáctico, tais como os filamentos Sgr C (75 pc a sul de Sgr A), que possuem vários sub-filamentos, que por sua vez estão conectados a uma estrutura em forma de “loop” de 100-200 pc (Lóbulo Omega ou lóbulo GC), o jato rádio de 4 kpc, as plumas de 2 kpc, etc. A emissão de rádio prolongada da região central de nossa galáxia foi estudada extensivamente por Sofue e Handa em 1984. Trata-se de uma estrutura proeminente do lóbulo rádio acima do Núcleo Galáctico, que foi revelado em um mapa de 10 GHz. Neste trabalho foi feita uma análise comparativa entre as características encontradas no Centro Galáctico e fontes fora de nossa Galáxia, como as radiofontes extragalácticas NGC 3097, NGC 2992, NGC 4388 e NGC 4438. Notou-se que a luminosidade é maior para as galáxias e menor para as características encontradas no Centro Galáctico.

¹Aluno do Curso Física. Universidade Presbiteriana Mackenzie. E-mail: taisfavelo@hotmail.com

²Pesquisador do Centro de Radioastronomia e Astrofísica Mackenzie. E-mail: botti@craam.mackenzie.br

BIOMONITORAMENTO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, UTILIZANDO A *TRADESCANTIA PALLIDA* –CAMPANHA 2006

Tatiana Rocha Amaro¹ (Univap, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr^a Maria Paulete Martins Pereira Jorge² (DMA/INPE, Orientadora)
Dr^a Rauda Lúcia Mariani³ (UFF/DMA-INPE, co-orientadora)

RESUMO

O Biomonitoramento é a determinação da integridade de um sistema biológico para avaliar degradação causada por qualquer impacto induzido pela sociedade humana. Neste estudo foi utilizada a *Tradescantia pallida* (planta bioindicadora) para identificação das áreas com maior concentração de poluentes atmosféricos no município de São José dos Campos. As espécies utilizadas foram cedidas pela Faculdade de Medicina e Saúde Pública da USP, e foram desenvolvidas em local isento de poluição. A *Tradescantia pallida* conhecida popularmente como coração roxo, é sensível a diversos poluentes oxidantes presentes na atmosfera urbana apresentando mutações genéticas de acordo com o grau de poluição que está sujeita. Essas mutações são identificadas através da presença de micronúcleos no citoplasma da célula, em uma de suas fases de evolução. A contagem de micronúcleos é feita após maceração dos botões das inflorescências, que são mantidas em potes contendo solução de ácido acético e álcool por um período mínimo de 24 horas após coleta.

Este trabalho faz parte do Projeto “São José dos Campos AR + Limpo” que busca a melhoria da qualidade do ar no Município. A campanha Biomonitoramento 2006 teve como objetivo a identificação das regiões de maior concentração de poluição atmosférica; envolvimento da comunidade escolar para desenvolvimento de projetos de educação ambiental e sensibilização da população. Além de outras técnicas, espécies da *Tradescantia pallida* foram expostas em 38 pontos do Município, entre Escolas Municipais, Estaduais, Unidades Básicas de Saúde e outras instituições. A campanha teve início em maio e terminou em setembro de 2006, caracterizando o período seco, onde são esperados os maiores índices de poluição. A região central foi a que apresentou os maiores resultados ($3,9 \pm 0,87$), seguidos da região Norte ($3,2 \pm 0,26$) e Leste ($2,8 \pm 0,29$). Com base nos resultados médios obtidos para cada ponto e utilização do software *Spring*, foi criado também um mapa temático considerando a frequência de micronúcleos em toda área urbana do Município.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental, Univap. E-mail: tctetati@hotmail.com

² Pesquisadora da Divisão de Meteorologia. E-mail: paulete@cptec.inpe.br

³ Pesquisadora da Divisão de Meteorologia. E-mail: rauda@cptec.inpe.br

IDENTIFICAÇÃO E RASTREAMENTO DE ALVOS MÓVEIS UTILIZANDO A REDE NEURAL KOHONEN COM O AUXÍLIO DO FILTRO DE KALMAN E COM A APLICAÇÃO DA LÓGICA FUZZY

Thiago José da Silva¹ (FEG-UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Ernesto de Araújo Filho² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

A Rede Neural Kohonen com o auxílio do Filtro de Kalman associado a sistemas baseados na Lógica Fuzzy para o rastreamento de alvos moveis é avaliado neste trabalho. O objetivo é unir a habilidade da lógica difusa em lidar com informações que são ao mesmo tempo imprecisas e incertas, i.e., vaga, através da modelagem difusa para classificar as medidas para o uso do Filtro de Kalman como possível ferramenta preventiva, ao rastreamento de alvos móveis efetuado pelas Redes Neurais Artificiais Kohonen e analisar a eficiência do método escolhido. A Rede Neural Kohonen, durante o treinamento, automaticamente adapta os pesos de seus neurônios de forma a unir os padrões de entrada em grupos com características semelhantes. Assim quando a entrada é apresentada à rede, somente um neurônio é atualizado e, para tanto, existe um mecanismo que verifica qual neurônio possui o peso que mais se aproxima do valor da entrada, com isto, existe uma competição entre eles. O neurônio vencedor é treinado para que seus pesos se aproximem dos valores da entrada. Este processo é conhecido como “winner-takes-all”. A distância euclidiana entre o vetor de referência ao neurônio e o vetor de entrada é utilizada para medição de semelhança entre os neurônios e o vetor apresentado a rede. Desse modo ela consegue gerar neurônios com pesos que gradualmente conseguem se igualar às posições nas quais o alvo esteve. Para classificar o posicionamento dos neurônios é usada a lógica fuzzy. Ela é utilizada para transformar todos os pesos gerados ao longo da trajetória dos neurônios em valores com diferentes graus de informação e também em termos lingüísticos e fáceis de identificar. Para saber onde o neurônio se encontra são gerados os graus de pertinência, usando o peso do neurônio e as várias regiões do campo visual. A finalidade do filtro de Kalman é prever os futuros estados dinâmicos dos neurônios para evitar que estes mudem de trajetória, assim esse filtro é tratado como uma ferramenta preventiva no rastreamento, sendo usado como uma das componentes dos neurônios, o que os força a competirem entre si levando em consideração a estimacão feita pelo filtro de Kalman. Estudos preliminares indicam que a abordagem escolhida para cumprir a proposta do trabalho é adequada.

¹ Aluno do Curso de Eng. Elétrica, UNESP – Guaratinguetá. E-mail: thiagoj_silva@yahoo.com.br

² Pesquisador do Laboratório de Integração e Teste, LIT. E-mail: ernesto.araujo@lit.inpe.br

OBSERVAÇÕES DE BIOMOLÉCULAS NA FAIXA DE RÁDIO

Thiago Monfredini da Silva¹ (UNESP-Rio Claro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Carlos Alexandre Wuensche² (DAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2007, tem como objetivo apreender os principais problemas referentes ao estudo das moléculas orgânicas, particularmente biomoléculas, no meio interestelar, obtendo-se o domínio dos conceitos de produção de moléculas em regiões de formação estelar e em nuvens moleculares. Serão realizados estudos da abundância dessas moléculas e identificados alvos em potencial para a busca de algumas biomoléculas através do radio observatório de Itapetinga (ROI). Em paralelo, interagindo com alguns pesquisadores do Instituto de Física da USP, serão verificadas as transições possíveis e suas intensidades. Posteriormente, as abundâncias nas regiões astrofísicas de interesse serão calculadas utilizando-se modelos de abundância no meio interestelar. Finalmente serão calculadas as intensidades em função da abundância esperada de cada molécula na região de observação. Particularmente são de interesse cianeto de hidrogênio (HCN), o ácido acético (CH₃COOH), acetamida (CH₃CONH₂) e metanol (CH₃OH). Serão estimadas as abundâncias e as transições possíveis de serem observadas na faixa de rádio, nas frequências de 22 e 44 GHz, para observação de linhas, operando à temperatura ambiente. Será também possível utilizar um receptor criogênico que opera entre 18 e 26 GHz, e um outro que opera entre 40 e 50 GHz. Serão estudados os fundamentos da teoria de emissão de radiação por moléculas: os mecanismos de emissão rotacional e vibracional de moléculas. Esse conhecimento será utilizado na seleção de alvos para as missões de observação. Algumas moléculas de interesse biológico ainda não observadas no meio interestelar poderão ser potencialmente identificadas através dos radicais que as compõem. O estudo de mecanismos de fracionamento destas moléculas no laboratório permitirá identificar canais de reação de combinação e fracionamento que deverão ser procurados nas reações no meio interestelar. Para serem atingidos estes objetivos estão previstas visitas mensais ao ROI, para treinamento e observações de biomoléculas, além de visita ao Laboratório Nacional de Luz Sincrotron/LNLS para verificar experimentalmente os canais de reação determinados.

¹ Aluno do Curso de Física - bacharelado, UNESP-Rio Claro. E-mail: thiagomonfredini@yahoo.com

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

VISUALIZAÇÃO DE MAPAS METEOROLÓGICOS GERADOS PELO BRAMS NO GOOGLE MAPS

Tiago de Albuquerque Reis¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eduardo Rocha Rodrigues² (UFRGS, Colaborador)
Juliana Kaizer Vizzotto³ (CRS-INPE, Co-orientadora)
Andrea Schwertner Charão⁴ (UFSM, Orientadora)
Haroldo Fraga de Campos Velho⁵ (LAC-INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho insere-se em um projeto que tem como objetivo facilitar o acesso a informações meteorológicas dos centros de previsão de tempo e clima através do padrão Google Maps. A visualização de tais informações, atualmente, é feita através de pacotes específicos da comunidade meteorológica, de pouco ou nenhum conhecimento da comunidade leiga interessada nessas informações. Com o Google Maps, a visualização se torna atrativa e amigável, e ganha recursos como *zoom*, transparência e navegação. Para isso, o passo inicial é a implementação de uma ferramenta para geração automática de figuras no formato de *tiles* (recortes de 256 x 256 *pixels* que compõem a figura final), com *zoom* e transparência, a partir da saída de mapas meteorológicos gerados pelo pós-processamento do modelo meteorológico de meso-escala BRAMS. Para agrupar esses *tiles* em um mapa visualizável através da Web, utiliza-se a API (*Application Programming Interface*) do Google Maps. Essa API baseia-se na linguagem JavaScript e permite a inserção e a especificação de mapas do Google em uma página Web. Tal API possui diversos métodos tanto para operações simples, como criar um novo mapa, centralizá-lo em algum ponto e adicionar marcadores, quanto para operações mais sofisticadas, como *geocoding* (converter um endereço em coordenadas geográficas) e criação de novos tipos de mapas que utilizam *tiles* específicos. O trabalho está no início de seu desenvolvimento, com um Google Map que utiliza *tiles* específicos para a criação de um novo mapa e sobreposição desses *tiles* personalizados em mapas já existentes. A seguir, implementar-se-á a ferramenta para geração automática de *tiles* e será aperfeiçoada a ferramenta de visualização, para permitir o acoplamento das duas ferramentas. Em seguida, será criada a página Web que utilizará essas ferramentas. Com isso, espera-se prover uma maior interatividade nos mapas meteorológicos e, desta forma, aumentar consideravelmente o universo de pessoas acessando e interagindo com estes mapas.

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

² Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, UFRGS. **E-mail: errodrigues@inf.ufrgs.br**

³ Pesquisadora associada (PCI/CNPq), CRS-INPE. **E-mail: juvizzotto@gmail.com**

⁴ Professora do Departamento de Eletrônica e Computação, UFSM. **E-mail: andrea@inf.ufsm.br**

⁵ Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada, INPE. **E-mail: haroldo@lac.inpe.br**

ESTUDO DA ESTABILIDADE DE SATÉLITES DE ASTERÓIDES

Tiago Bastos¹ (FEG-UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antonio F Bertachini A Prado² (DMC/INPE, Orientador)
Othon Cabo Winter³ (FEG-UNESP, Colaborador)

RESUMO

Depois de décadas de especulação, a existência de asteróides binários, ou satélites de asteróides, foi confirmada através de dados observacionais (Chapman *et al.*, 1995) com a descoberta do satélite Dactyl ao redor do asteróide Ida. Em 2005 foram descobertos dois satélites ao redor do asteróide 87 Sylvia (Marchis *et al.*, 2005).

Vários trabalhos analisaram a estabilidade de hipotéticos satélites de asteróides, entre eles podemos citar Giulianti Winter (1990), Chauvineau & Mignard (1990), Chauvineau & Mignard (1991) e Hamilton & Burns (1991).

Nestes trabalhos sempre foi analisada a estabilidade de um sistema de 2+2 corpos, composto de Sol e Júpiter como perturbadores e asteróide e satélite como perturbados. Com a descoberta de dois satélites ao redor de 87 Sylvia, temos o problema de 2+3 corpos. Ainda não existem estudos analíticos e numéricos sobre esse sistema de 2+3 corpos. Esse projeto visa investigar os artigos relacionados à estabilidade do sistema 2+2 corpos e analisar a viabilidade de aplicá-los ao sistema de 2+3 corpos. Também é objetivo desse trabalho a análise da variação secular da excentricidade e argumento do pericentro para os satélites Rômulo e Remo.

Neste trabalho será apresentado um levantamento bibliográfico dos trabalhos que analisaram a estabilidade de asteróides binários. Numa etapa posterior serão realizadas alterações em um programa que computa a variação secular da excentricidade e argumento do pericentro dos satélites, via função perturbadora, para ser utilizado para o problema de 2+3 corpos. Esse trabalho será feito através de um software de manipulações algébricas.

¹ Aluno do Curso de, FEG-UNESP. E-mail: Thiago@feg.unesp.br

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

³ Professor da FEG-UNESP. E-mail: ocwinter@feg.unesp.br

**ANÁLISE DA DINÂMICA DA ANTROPIZAÇÃO NA REGIÃO DA
ESTAÇÃO ECOLÓGICA URUÇUÍ-UNA, PI, NO BIOMA CERRADO,
COM BASE EM IMAGENS ORBITAIS DE 2003 A 2005.**

Vanessa Cristine Morais –Eng.Ambiental/UNIVAP; bolsista PIBIC/CNPq
vann_morais@hotmail.com

Alfredo da Costa Pereira Junior –DSR/INPE; Orientador
alfredo@dsr.inpe.br

RESUMO

O bioma Cerrado localiza-se principalmente no Planalto Central do Brasil e ocupa 20% do território nacional. Um dos fatores ecológicos mais importantes do cerrado é o fogo, que pode ser gerado de forma natural ou pela ação do homem. A área de estudo é a Estação Ecológica de Uruçuí-Una, localizada no estado do Piauí, no município de Baixa Grande do Ribeiro, desmembrado de Ribeiro Gonçalves, entre os rios Uruçuí-Una e Riozinho, com uma área de 135.000 ha. A unidade é uma importante área do ecossistema do Cerrado e protege várias espécies ameaçadas de extinção. Criada em área doada pelo estado, encontra-se hoje bastante ameaçada, devido a sua localização dentro da última fronteira agrícola para a produção agropecuária. O desmatamento para o plantio de grãos ocorre em grandes áreas, tanto fora da unidade por proprietários quanto dentro por posseiros. O uso de fogo é uma das principais ferramentas para ocupação das áreas e provoca danos ao ecossistema da Estação. Este trabalho tem o objetivo de estimar a área queimada e desmatada e avaliar a dinâmica da antropização na região da Estação Ecológica Uruçuí-Una, PI, com base em imagens orbitais dos sensores CCD/CBERS-2, TM/Landsat-5 e ETM+/Landsat-7 de 2003 a 2005. O trabalho começou em abril de 2007 e foram realizadas as seguintes etapas: 1) realização de estudos do bioma Cerrado; 2) levantamento, seleção e aquisição das imagens orbitais via Internet da área de estudo, correspondente a cena 156/110 do sensor CCD/CBERS-2, abrangendo o início, meio e final da estação seca dos anos de 2003, 2004 e 2005; 3) criação de Banco de Dados e importação das imagens para um Sistema de Informação Geográfico (SIG); 4) georreferenciamento das imagens tendo como base o Geocover Landsat 2000; 5) teste para avaliação da interpretação visual das imagens; 6) teste para avaliação das ferramentas de segmentação, mistura espectral e classificação digital das imagens; 7) definição da legenda de classificação. Ainda restam as etapas: 8) 9) classificação das imagens; 10) análise da dinâmica da paisagem; 11) elaboração de relatório final, mapas e artigo. O projeto findará em Dezembro de 2007.

INTRODUÇÃO A FÍSICA DAS NANOESTRUTURAS

Vânia Aparecida da Costa¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Erasmão Assumpção de Andrada e Silva² (LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Estudamos os auto-estados e as auto-energias de elétrons confinados em poços e fios quânticos feitos com semicondutores da família do PbTe. Estas estruturas são muito importantes, principalmente na aplicação em detectores e emissores de luz no infra-vermelho e também em dispositivos termoeletrônicos. Através da solução da equação de Schroedinger, obtemos a estrutura de subbandas de energias, suas relações de dispersão e as funções de onda correspondentes. Usamos a aproximação da massa efetiva e, no caso do fio quântico, desprezamos a penetração nas barreiras. O uso de modelos mais realistas para estas nanoestruturas também é discutido.

¹Aluna do Curso de Física, UNESP. E-mail: vaniatiti@hotmail.com

² Pesquisador do LAS. E-mail: erasmo@las.inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS COMPUTACIONAIS PARA UM BANCO DE HOMOLOGAÇÃO DE PCDs

Victor Hugo Freitas de Oliveira¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CRN/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal a automatização do Banco de Homologação de transmissores de Plataformas de Coleta de Dados - PCDs usadas com os Satélites do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados - SCD, para isso é necessário o desenvolvimento de módulos de softwares capazes de realizar medições de certos parâmetros dos sinais adquiridos através de um conjunto de equipamentos montados em uma plataforma PXI, a fim de compará-los com os valores exigidos pelo padrão Argos³, obtendo assim a certificação do transmissor para que este possa integrar o SCD. Os parâmetros analisados são tais que caracterizam o sinal, como por exemplo, a frequência média transmitida, a estabilidade da frequência durante a transmissão, a estabilidade a curto, médio e longo prazo e os desvios de fase. Os módulos de softwares também devem gerar relatórios finais de homologação. A plataforma de desenvolvimento escolhida para a realização deste projeto foi LabView, por apresentar facilidade para o manuseio de sinais, total compatibilidade com os equipamentos conectados via um barramento PXI, ferramentas matemáticas já implementadas e uma interface visual de fácil compreensão para o usuário. Após um estudo desta linguagem, de PCDs, do SCD e do padrão Argos, foi possível a minha integração com o trabalho que já vinha sendo realizado. A partir de então foram desenvolvidos novos algoritmos que nos levaram a resultados satisfatórios em alguns dos parâmetros citados anteriormente, mas ainda não erradicando todos os problemas, que agora são creditados à precisão não ideal alcançada pelos cálculos empregados na análise. Logo, é necessário continuar o desenvolvimento de algoritmos para a implementação de módulos de software que possam analisar todos os parâmetros de forma confiável e eficaz. Além disso, o software deve possuir uma documentação clara, a fim de ser facilmente compreendido.

¹ Aluno do Curso de Engenharia da Computação, UFRN. E-mail: victor@crn.inpe.br

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

³ Argos Platform Transmitter Terminals – General Specifications and Certification; CNES, 1988

ALGORITMO PARA DETERMINAÇÃO DE COORDENADAS ESPACIAIS DE OBJETOS COM BASE EM IMAGENS

Vivian Dorat Betoni¹ (UniVap, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Valdemir Carrara² (DMC/ETE/INPE, Orientador)

RESUMO

Iniciado em fevereiro de 2006, este trabalho tem como objetivo a criação e desenvolvimento de um algoritmo que defina coordenadas espaciais de objetos, com base em um processamento de coordenadas bidimensionais obtidas por meio de imagens (fotografias) do objeto, em diversos pontos de vista, de uma mesma cena, de modo a possibilitar - utilizando os pontos obtidos - a construção tridimensional deste objeto. O processamento de coordenadas consiste em uma minimização do erro entre as projeções das prováveis soluções das coordenadas espaciais, passadas por entradas manuais na imagem pelo usuário, e as respectivas coordenadas reais das imagens. Para a determinação do erro e sua variação com relação aos parâmetros das transformações e sua minimização, o algoritmo realiza aplicações de transformações lineares de rotação, variação de escala e translação como em cálculos estereoscópicos, de maneira a tentar encontrar a diferença entre os diferentes pontos de vista da cena. O algoritmo está sendo desenvolvido em linguagem C++, permitindo uma possível implementação visual tridimensional do cenário e dos objetos por meio das bibliotecas gráficas do OpenGL (*Open Graphics Library*).

¹ Aluna do Curso de Ciência da Computação, UniVap. E-mail: vdb29586@yahoo.com.br

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

ESTUDO DE SISTEMAS DE DECISÃO E MINERAÇÃO DE DADOS EM AMBIENTES DISTRIBUÍDOS ATRAVÉS DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS INTELIGENTES

Vivian Gomes Barbosa¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Ernesto de Araujo Filho² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Um ambiente distribuído e colaborativo de armazenamento, mineração de dados e tomada de decisão a fim de integrar diversos grupos de trabalho relacionados a pesquisa, desenvolvimento e inovação (PDI) em ciência e tecnologia é realizado neste trabalho. Ferramentas de computacionais inteligentes são utilizadas tanto para a otimização do fluxo de informação – permitindo maior confiabilidade e eficiência da sua qualidade ao eliminar possíveis redundâncias de atividades de análise de dados – quanto para automatizar e reduzir as incertezas no tratamento da informação. Um ambiente informatizado que gere de forma automática uma análise dos dados das atividades de PDI no Laboratório de Integração e Testes (LIT), departamento do INPE, é o estudo de caso utilizado. Para as especificações do sistema e sua modelagem emprega-se a técnica de padrões de projeto *Unified Modeling Language* (UML), devido a sua eficiência e ao grande número de diagramas que facilita a modelagem e, conseqüentemente, a visualização dos objetos e seus relacionamentos. Um banco de dados relacional e a linguagem de comunicação *Structured Query Language* (SQL) são utilizados. SQL permite a manipulação, definição, consulta e controle de um banco de dados, e é a linguagem padrão devido a sua simplicidade e facilidade de uso já que esta tem base na álgebra relacional. PostgreSQL é o Sistema de Gerenciado de Banco de Dados (SGBD) utilizado pois, além de sua facilidade e estabilidade na comunicação com as demais ferramentas também garante maior segurança e suporta maior quantidade de dados. Como ferramenta auxiliar de modelagem foi utilizado o DBDesigner devido a seus inúmeros recursos que facilitam a criação lógica do banco de dados e gera automaticamente os blocos de código SQL, isto é, um script da linguagem SQL. Assim, o banco de dados foi gerado a partir deste script e implementado no PostgreSQL. Ajax (*Asynchronous Javascript And XML*) e PHP (*Hypertext Preprocessor*) permitem que o sistema tenha funcionalidades dispostas em módulos de texto, imagens, tabelas, e títulos dentro de uma página, possibilitando atualizações, mudança na ordem dos módulos, e inserção, alteração ou remoção de módulos de maneira independente. As páginas *web* são interativas, pois há uma comunicação com o servidor através de solicitações assíncronas, não necessitando recarregar a página por completo. A segurança do sistema é reforçada pela linguagem de programação orientada a objetos portátil, PHP, que omite todo o código. Enquanto o PHP atua do lado do servidor respondendo às requisições feitas pelo Ajax e/ou atualizando o banco de dados, o Ajax atua do lado do cliente fazendo requisições, garantindo a integridade dos dados enviados e manipulando os módulos. Resultados preliminares indicam que as diversas tecnologias trabalhando em paralelo são uma alternativa para a implementação do sistema automático de análise de dados para análise de PDI.

¹ Aluna do Curso de Ciência da Computação, UNISAL. e-mail: vi.morena@gmail.com

² Pesquisador do Laboratório de Integração e Testes, INPE. e-mail: ernesto@lit.inpe.br

PROGRAMAÇÃO EM VHDL DE CIRCUITOS LÓGICOS PARA IMPLEMENTAÇÃO EM FPGA

Yegor Gomes de Melo¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (INPE/CRN, Orientador)
Ana Maria Guimarães Guerreiro³ (DCA/UFRN, Orientadora)

RESUMO

Esse Projeto foi iniciado em Fevereiro de 2006, em conjunto com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, com o objetivo de desenvolver códigos de descrição de Circuitos Lógicos bem como a implementação dos mesmos. A aplicação inicial desse projeto foi dar auxílio a um outro projeto de Demodulação de Sinais, usando o demodulador “Costas Loop”, a partir de montagem de módulo de tratamento PLL “Phase-Locked Loop” com o objetivo de fazer o rastreamento para obtenção de dados de fase e frequência de sinais. O auxílio dado ao projeto foi referente à Programação em VHDL “VHSIC Hardware Description Language” (Circuito Integrado de Altíssima Velocidade em Linguagem de Descrição de Hardware), linguagem usada para facilitar o design de circuitos digitais em FPGAs “Field Programmable Gate Array”. O trabalho de pesquisa que está sendo desenvolvido no momento é de um Anemômetro Sônico cuja função é medir a velocidade e direção do vento emitindo sinais ultra-sônicos, através do ar, entre transdutores. Este trabalho iniciou com o estudo das ondas sonoras e sua propagação, em seguida foi estudado as possíveis técnicas para a medição da velocidade do vento onde a escolhida foi a do Tempo de Trânsito que está sendo feita pelo método da Diferença de Fase, ou seja, medição da defasagem entre as ondas ultra-sônicas transmitidas e recebidas pelo transdutores medidas em segundos utilizando a lógica de um contador descrito em VHDL. O desenvolvimento do projeto está sendo feito em VHDL e simulado com o DSP Builder, software adquirido pelo INPE juntamente com o FPGA da Empresa Altera. O que desejamos como primeiro passo é o desenvolvimento do projeto em VHDL para que seja, inicialmente, feita a medição da velocidade do vento e após a conclusão disso desenvolver o projeto para verificar a direção do vento. Após a conclusão do passo inicial, será feito o estudo para a implementação e simulação com dados reais e usando os transdutores convenientes para tal aplicação.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFRN. **E-mail: yegor_melo@inpe.crn.br**

² Chefe do Centro Regional do Nordeste. **E-mail: manoel@crn2.inpe.br**

³ Dr^a Prof^a Adjunto IV do Departamento de Eng. De Computação. **E-mail: anamaria@dca.ufrn.br**