



**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS
PIBIC_PIBITI - INPE/CNPq**

SICINPE-2015

**SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E
INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO**

**30 e 31 de julho
Auditório Fernando de Mendonça - Prédio LIT**

LIVRO DE RESUMOS

AGRADECIMENTOS

A CIBIC/INPE (Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do INPE), Comitê Organizador do SICINPE 2014, agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela manutenção dos programas PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) e PIBITI (Programa Institucional de Bolsas de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação) no INPE e por todo o apoio recebido durante sua gestão.

Nossos agradecimentos à Direção e ao Gabinete do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE pela promoção deste evento. Em particular, destacamos a colaboração e o empenho da Sra. Egídia Ignácio da Rosa.

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

*Dr. Ezzat Selim Chalhoub
Coordenador Institucional
PIBIC_PIBITI/INPE*

SUMÁRIO

ÁDANNA DE SOUZA ANDRADE DINÂMICA DA DEGRADAÇÃO FLORESTAL NA REGIÃO NORDESTE DO PARÁ-PA.....	09
ALAN JÚNIOR VERGUTZ COMBUSTÃO DE GOTAS COM ESCAPE DE COMBUSTÍVEL PELA CHAMA PARA SIMULAR REGIME DE COMBUSTÃO “COOL FLAME”.....	10
AMAURI LEAL DE SOUZA JÚNIOR (PIBITI) ESTUDO DE ÓRBITAS EM TORNO DE PHOBOS E DEIMOS.....	11
ANA BEATRIZ MESQUITA ESTUDO DA MELHOR METODOLOGIA PARA A DIFUSÃO DE VÍDEOS EXPLICATIVOS DE FENÔMENOS METEOROLÓGICOS.....	12
ANA CAROLINA ROSAS REIS CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL: CLIMA PRESENTE E PROJEÇÕES FUTURAS.....	13
ANA CLARA RODRIGUES ALVES AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE ROTEAMENTO EM REDES SEM FIO EM MALHA EM TRÁFEGO MULTIMÍDIA.....	14
ANA LUIZA DORS WILKE ESTUDO DOS RAIOS CÔSMICOS QUE CHEGAM NA TERRA.....	15
ANDRÉ VASCONCELLOS BASTOS TRIBOQUÍMICA ANALÍTICA DE FILMES À BASE DE CARBONO.....	16
ANDRÉ WINSTON ARRUDA SKEETE PROJETO SAMANAÚ.SAT: PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS COM TRANSMISSOR DE BAIXO CUSTO.....	17
ANDYARA OLIVEIRA CALLEGARE IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DE UMA GRADE DE ALTA RESOLUÇÃO HORIZONTAL NA COMPONENTE OCEANICA DO MODELO BRASILEIRO DO SISTEMA TERRESTRE (BESM).....	18
ANTONIO GOMES DE OLIVEIRA JUNIOR CALIBRAÇÃO DE MODELOS DE MUDANÇA DE USO E COBERTURA DA TERRA.....	19
BEATRIZ CARVALHO DA SILVA DETERMINAÇÃO DE ABUNDÂNCIAS QUÍMICAS EM ESTRELAS ANALISANDO ESPECTROS ÓPTICOS A MÉDIA RESOLUÇÃO ESPECTRAL.....	20
BELCHIOR ELTON LIMA DA SILVA ESTUDO DE FILMES DE DIAMANTE DOPADO COM BORO COM VARIAÇÃO DE ARGÔNIO.....	21
BRUNA FERNANDA APARECIDA DA SILVA LIMA ESTUDO DO MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLOS UTILIZANDO SENSORES DE CERÂMICA POROSA.....	22
BRUNA HENRIQUE DA SILVA OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) COMO FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE Ti_6Al_4V	23

CAMILA BARATA QUADROS ANÁLISE E CONCEITUAÇÃO DOS PADRÕES DE DEGRADAÇÃO FLORESTAL EM IMAGENS LANDSAT8/SENSOR OLI E IRS2/SENSOR AWIFS, NO ESTADO DO PARÁ, NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA.....	24
CARLA FERNANDA ANDRADE COSTA RELAÇÃO ENTRE A IDADE DO DESFLORESTAMENTO E O USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ.....	25
CAROLINE KAKO OSTERMANN CARACTERIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO EM TAMANHO DO PARTICULADO ATMOSFÉRICO EM REGIÃO URBANA.....	26
CHRISTOPHER DO PRADO SATO DEMONSTRAÇÕES DE FÍSICA PARA CIÊNCIA ESPACIAL.....	27
DOUGLAS SOUZA DA SILVA ESTUDO AERODINÂMICO DE UMA PLATAFORMA DIRIGÍVEL – TUCUXI.....	28
ELIAS OLIVEIRA PAULO DA SILVA INTEGRAÇÃO E MONTAGEM DE UMA FONTE MODULADORA DE PULSO DE 10KV/5 A/10 μ S A PARTIR DE UM PROTÓTIPO EXPERIMENTAL.....	29
ELLEN CHRISTINE DE SOUZA GALVÃO MEDIDA DA FOTOLUMINESCÊNCIA EM AMOSTRAS DE SILÍCIO POROSO.....	30
EMILY REGINA SIQUEIRA DIAS ANÁLISE DOS PADRÕES DE DEGRADAÇÃO FLORESTAL E ELABORAÇÃO DE CHAVE DE INTERPRETAÇÃO PARA IMAGENS LANDSAT-8/SENSOR OLI E IRS2/SENSOR AWIFS, NO ESTADO DO PARÁ, AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA.....	31
ERIC MATHEUS SOARES MACEDO DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS PARA DECODIFICAÇÃO DO SINAL DO SISTEMA BRASILEIRO DE COLETA DE DADOS.....	32
ERIK BUOZI FLEMING SOFTWARE C&DH EMBARCADO EM NANOSSATÉLITES (ScdhNa).....	33
FÁBIO ROSINDO DAHER DE BARROS MODELAGEM DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA OPERAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO XINGU.....	34
FERNANDA GALHARDO ÓXIDOS APLICADOS A PROCESSOS DE COMBUSTÃO COM CAPTURA DE DIÓXIDO DE CARBONO PARA MITIGAÇÃO DO EFEITO ESTUFA.....	35
FERNANDA SILVA DE REZENDE A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA E SUA RELAÇÃO COM AS CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DA BACIA.....	36
FERNANDO DE OLIVEIRA LIMA ANÁLISE ESPECTRAL DAS SIMULAÇÕES DO MODELO ATMOSFÉRICO REGIONAL ETA/CPTEC.....	37
FRANCISCO FORTUNATO MAGALHÃES MORAES SEGUNDO CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE.....	38
GABRIEL AUGUSTO GIONGO IRREGULARIDADES NO PLASMA IONOSFÉRICO OBSERVADO ATRAVÉS DE MEDIDAS ÓTICAS DA EMISSÃO OI 630 nm NA REGIÃO TROPICAL BRASILEIRA.....	39

GABRIELA MARTINS CRUZ MAPEAMENTO DE SATÉLITES ARTIFICIAIS NAS VIZINHANÇAS DE RESSONÂNCIAS CONSIDERANDO AS CARACTERÍSTICAS ORBITAIS.....	40
GISLENE APARECIDA BERTO MEDIDA DA FOTOLUMINESCÊNCIA EM AMOSTRAS DE SILÍCIO POROSO.....	41
GUILHERME PAUL JAENISCH ANÁLISE DO SISTEMA DE CONTROLE TÉRMICO - UMA APLICAÇÃO AO PROJETO NANOSATC-BR.....	42
GUSTAVO MACHADO DOMINGUES CAETANO PREPARAÇÃO DE COMPÓSITOS BASEADOS EM FIBRA DE CARBONO (FC), POLIPIRROL (Ppi) E ÓXIDO DE GRAFENO (OG) PARA APLICAÇÕES COMO DISPOSITIVOS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA.....	43
HECLAIR JOSÉ DE SOUSA JUNIOR DESENVOLVIMENTO DE UMA PRENSA A QUENTE DE ESCALA LABORATORIAL PARA FABRICAÇÃO DE LIGAS DE TITÂNIO.....	44
HEITOR GUERRA CARNEIRO (PIBITI) VISUALIZAÇÃO INTERATIVA DE DADOS E CENÁRIOS AMBIENTAIS USANDO CONTROLE DE GESTOS.....	45
HELEN BEATRIZ FERREIRA ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS DE SINTERIZAÇÃO NA MICROESTRUTURA E NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CERÂMICAS ESPECIAIS PARA USO EM CONTROLE TÉRMICO DE SATÉLITES.....	46
HENRIQUE DE OLIVEIRA EUCLIDES ESTUDO DA TEORIA DE TRANSIÇÃO VARIACIONAL PARA SISTEMAS DE INTERESSE AMBIENTAL.....	47
IGOR FRASSONI GUEDES DOS SANTOS DESENVOLVIMENTO DE UM EMULADOR DE PAINÉIS SOLARES PARA NANOSATÉLITES.....	48
JEAN NOVAES SANTOS ARQUITETURA PARA TRADUÇÃO DE MODELOS DINÂMICOS PARA MODELOS ESTÁTICOS DE CLASSE.....	49
JEFFERSON ALVES NOGUEIRA DA SILVA RENDEZVOUS DE VEÍCULOS ESPACIAIS.....	50
JESSICA CRISTINA DOS SANTOS SOUZA RELAÇÃO ENTRE A IDADE DO DESFLORESTAMENTO E O USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ.....	51
JOÃO BATISTA ARAÚJO FIGUEIREDO PREVISÃO DE VENTO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA.....	52
JOSÉ VIEIRA DA SILVA NETO ESTUDOS DO CONTROLE DA TAXA DE CRESCIMENTO DE DIAMANTE - CVD DE GRAU MONOCRISTALINO EM REATOR DE MICRO-ONDAS DE ALTA POTÊNCIA.....	53
KARLA NAYUMI MUKAI ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DE TEMPESTADES GEOMAGNÉTICAS COMPLEXAS.....	54
LAUREN CATHERINE BRUM GÖERGEN ESTUDO DIGITAL DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES.....	55

LETÍCIA CAPUCHO LUIZ DESENVOLVIMENTO E APERFEIÇOAMENTO DE PLATAFORMAS DE TREINAMENTO À DISTÂNCIA E SUAS APLICAÇÕES.....	56
LIGIA FERREIRA GRANJA DA LUZ SENSORIAMENTO REMOTO HIPERESPECTRAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL.....	57
LUCAS DAVID NOVELINE ESTUDO DOS RELÂMPAGOS ATRAVÉS DE CÂMERAS DE VÍDEO E SENSORES DE CAMPO ELÉTRICO.....	58
LUCAS VALÉRIO DE OLIVEIRA DESENVOLVIMENTO DA BIBLIOTECA HYDROC – ESTUDOS NA DELIMITAÇÃO ESTOCÁSTICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	59
LUÍS HENRIQUE DE CAMARGO ESTUDO AERODINÂMICO COMPARATIVO ENTRE DIVERSOS DIRIGÍVEIS.....	60
LUIZ CARLOS ROSA UTILIZAÇÃO DE ELETRODOS DE DIAMANTES NO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE ORGANICOS.....	61
LUIZ GUILHERME OLIVEIRA SANTOS MEDIDAS DE BRDF EM AMOSTRAS DE ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO.....	62
MARCELO VINÍCIUS BIANCO DE CASTRO IMPLANTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA CALIBRAÇÃO DE PAQUÍMETROS E MICRÔMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES DO INPE/LIT.....	63
MARIA CAROLINA BARBOSA JUREMA MODELAGEM EXPONENCIAL E DE POISSON PARA DADOS REAIS DE MOBILIDADE URBANA.....	64
MARIA GABRIELA BARBOSA GLORIA DA SILVA ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A FERRAMENTA SMS -(SUPERVISOR MONITOR SCHEDULER) E A FERRAMENTAECFLOW (FERRAMENTA DE WORK-FLOW) NA OPERAÇÃO DO CPTEC.....	65
MARIA LÍVIA GALHEGO THIBES XAVIER DA COSTA CÁLCULO DA VARIAÇÃO DOS ELEMENTOS ORBITAIS DE SATÉLITES LUNARES DEVIDO À DISTRIBUIÇÃO NÃO UNIFORME DE MASSA DA LUA.....	66
MARIANA CAVALCANTI DA CONCEIÇÃO DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE PALMEIRAS (ARECACEAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM CENÁRIOS DE AQUECIMENTO GLOBAL.....	67
MARIANY LUDGERO MAIA GOMES SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ÓXIDO DE GRAFENO E/OU GRAFENO PELO MÉTODO DE OXIDAÇÃO QUÍMICA DA GRAFITE VISANDO SUAS APLICAÇÕES COMO MATERIAIS NANOESTRUTURADOS EM CAPACITORES ELETROQUÍMICOS.....	68
MÁRIO RAIA NETO OBSERVAÇÃO E COLETA DE DADOS DE LENTES GRAVITACIONAIS UTILIZANDO O RADIOTELESCÓPIO DO ITAPETINGA.....	69
MATHEUS CAVASSAN ZAGLIA (PIBITI) IMPLANTAÇÃO E USO DO OPENSEARCH NA DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOGRÁFICOS PRODUZIDOS NO INPE.....	70

MAURÍCIO MATTER DONATO CODIFICAÇÃO EM GPU DA PARAMETRIZAÇÃO DE TAYLOR NO MODELO CCATT-BRAMS (CPTEC-INPE).....	71
NATAN FIGUEIREDO PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE INTERFACE PARA SENSOR DE GASES TÓXICOS.....	72
OTÁVIO MIGLIAVACCA MADALOSSO ALGORITMO FoF (FRIENDS-OF-FRIENDS) PARA CLASSIFICAÇÃO DE OBJETOS ASTRONÔMICOS VERSÃO $N \cdot \log(N)$, COM IMPLEMENTAÇÃO EM OpenMP E OpenACC.....	73
PEDRO HENRIQUE ALVES BATISTA ESTUDO DAS FLUTUAÇÕES DE AMPLITUDES SIMULADOS A PARTIR DA EQUAÇÃO KPZ EM AMBIENTE GPU/CUDA.....	74
PEDRO HENRIQUE MEERT FERREIRA DINÂMICA EM ESPAÇOS CURVOS.....	75
PEDRO PIRES FERREIRA ESTUDO DA INTERAÇÃO ENTRE O VENTO SOLAR E A MAGNETOSFERA TERRESTRE.....	76
PETERSON AUGUSTO FERREIRA DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DA COMPONENTE DIRETA DA RADIAÇÃO SOLAR.....	77
PLÍNIO IVO GAMA TENÓRIO DESENVOLVIMENTO DE UMA CENTRÍFUGA PARA SOLIDIFICAÇÃO DE LIGAS EUTÉTICAS EM MACROGRAVIDADE.....	78
RAÍSSA SANTOS HORTA CAPTURA GRAVITACIONAL - ENCONTROS PRÓXIMOS EM DINÂMICA ORBITAL.....	79
RAPHAEL MOURA ROCHA ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE QUEIMADAS, AEROSSÓIS ATMOSFÉRICOS E PRECIPITAÇÃO.....	80
RAPHAEL WILLIAN DA COSTA (PIBITI) SERVIÇO WEB PARA SÉRIES TEMPORAIS DE IMAGENS DE SENSORIAMENTO REMOTO EM BANCOS DE DADOS MATRICIAIS.....	81
RAPHAEL WILLIAN PERES PROJETO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE ATITUDE QUE UTILIZA UM VOLANTE DE INÉRCIA SUSPENSO POR DOIS EIXOS CARDAN.....	82
RENATA AUXILIADORA DOS SANTOS VARIABILIDADE CLIMÁTICA DOS CAMPOS DE UMIDADE DO SOLO NA AMÉRICA DO SUL.....	83
RODOLFO JORDÃO DETERMINAÇÃO REMOTA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS.....	84
RODOLFO MORAIS AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL.....	85
ROGER VICTOR VISUALIZAÇÃO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA.....	86

RUAN FERNANDES NOGUEIRA DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL DO SISTEMA DE POTÊNCIA DO CUBESAT IRBP.....	87
SANDRO VIANNA LOBÃO DESENVOLVIMENTO DE SENSOR DE CORRENTE ELÉTRICA AUTÔNOMO PARA MONITORAMENTO DE EVENTOS DE CLIMA ESPACIAL EM SISTEMAS TECNOLÓGICOS ATERRADOS.....	88
SARAH VILLANOVA BORGES BUSCA DE UMA CORROBORAÇÃO OBSERVACIONAL PARA O MODELO DE PULSAR DE ANÃ BRANCA PARA OS MAGNETARES.....	89
TACIANA SOARES SIQUEIRA ESTUDO DO BLAZAR 3C273 UTILIZANDO O RÁDIO-TELESCÓPIO DO ITAPETINGA.....	90
TATIANE SCARABEL PELOSI PROPAGAÇÃO NUMÉRICA DA ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS COM QUATÉRNIONS E TORQUES EXTERNOS.....	91
THAISA CAVIQUIOLI MARTINS PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES Ru/Al ₂ O ₃ E Ir-Ru/Al ₂ O ₃	92
THALLIS DE LOURENÇO PESSI ESTUDO DO DECRÉSCIMO DA INTENSIDADE DE RAIOS CÓSMICOS CAUSADO POR DIFERENTES ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS DO VENTO SOLAR.....	93
THIAGO ALBERTO DE SOUZA DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EMBARCADO EM PLATAFORMAS CUBESAT.....	94
TIAGO BREMM ESTUDO DE EVENTOS DE CLIMA ESPACIAL UTILIZANDO DADOS ESPACIAIS E TERRESTRES.....	95
TIAGO TRAVI FARIAS (PIBITI) GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO APLICADOS AO PROJETO NANOSATC-BR2.....	96
VINÍCIUS MARTINS MEIRELES IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS.....	97
WELISON MICHAEL GUIMARÃES ANDRADE ESTUDO DE ÍONS MAIORES NO EXTRATO AQUOSO DE PARTICULADO ATMOSFÉRICO EM SÃO JOSÉ DOS CAMPOS.....	98
WILLIAM DINIZ DE TOLEDO CRESCIMENTO DE FILMES DE DIAMANTE DOPADOS COM BORO APLICADOS AO REATOR PARA TRATAMENTO DE ÁGUA VIA PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO (POA).....	99

DINÂMICA DA DEGRADAÇÃO FLORESTAL NA REGIÃO NORDESTE DO PARÁ-PA

Ádanna de Souza Andrade¹ (UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Igor da Silva Narvaes² (CRA/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em setembro de 2014, tem como objetivo avaliar o processo de conversão florestal, inicialmente com a exploração seletiva, e nos casos em que a taxa de extração de indivíduos é maior do que preconizado pelo manejo florestal, pela degradação por intermédio da remoção do sub-bosque até a completa remoção da vegetação, convertida em corte raso, na região nordeste do Pará. O corte seletivo é caracterizado pelo corte de indivíduos arbóreos de diâmetro levado de interesse comercial e de construção e infraestrutura para a sua remoção com ou sem planejamento (geralmente são utilizadas técnicas mecanizadas como motosserras, ou ainda, no caso de corte sem planejamento, correntes de arrastes ligadas a um trator), o que caracteriza o processo de degradação florestal. Assim, o aumento da área exposta à radiação solar direta e consequente diminuição da umidade no interior da floresta tende a evoluir para uma queima do sub-bosque, e posterior derrubada das demais espécies, até ser convertido em corte raso. Dessa forma, para alcançar os objetivos propostos, foi realizado um cruzamento de dados oriundos dos projetos DETEX (detecção de exploração seletiva de madeira), referente aos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013, com a união dos dados do PRODES (Programa de Monitoramento da Amazônia Brasileira por Satélite) e DETER-B (Detecção do Desmatamento em Tempo Real), ambos referentes aos anos de 2014. Para a análise, foram unidas as classes do DETER alerta e DETER degradação. Assim, obtiveram-se estatísticas descritivas de identificação e quantificação das áreas que foram convertidas da exploração florestal para outros usos, referentes às classes mapeadas pelos projetos PRODES e DETER-B. Além disso, estão sendo elaborados mapas de transição entre as classes mapeadas por ambos os projetos para a área de estudo. Para dar continuidade a este projeto de iniciação científica, está programada a atividade de especificação da classe corte seletivo, mapeada pelo DETEX, em corte seletivo convencional ou corte seletivo regular, já que geralmente o primeiro tende a evoluir para uma degradação, ao passo que o segundo é esperado que permaneça anos com as mesmas feições.

¹ Discente do curso de Engenharia Ambiental e Energias Renováveis- Email: adanna.andrade@inpe.br

² Pesquisador do Centro Regional da Amazônia – Email: igornarvaes@inpe.br

COMBUSTÃO DE GOTAS COM ESCAPE DE COMBUSTÍVEL PELA CHAMA PARA SIMULAR REGIME DE COMBUSTÃO “COOL FLAME”

Alan Júnior Vergutz¹ (UNIPAMPA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Cesar Flaubiano da Cruz Cristaldo² (UNIPAMPA, Coorientador)
Fernando Fachini Filho³ (CPT/LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo estender o modelo já existente e gerar um código de baixo custo computacional, que descreva a vaporização e a combustão de gotas isoladas, em regime de “cool flame”. Neste caso particular, o oxigênio está disperso na fase gasosa juntamente com o gás inerte hélio. Isto faz com que o número de Lewis do oxidante aumente consideravelmente. A estratégia de análise consiste primeiramente em admitir que a chama seja infinitamente estreita e este modelo apresenta solução analítica. Uma vez conhecido a física descrita por este modelo com valores típicos àqueles aos encontrados no regime de cool flame para o número de Lewis, parte-se para a análise com o modelo de chama finita descrita pela taxa de reação química de passo único. Com este ultimo modelo, poder-se-á observar o efeito do escape de combustível pela chama, processo que se espera ser o responsável por manter a chama no regime de “cool flame”. Nesta apresentação mostrar-se-á o comportamento da vaporização e combustão de uma gota impondo por ora apenas o primeiro modelo. Com o aumento do numero de Lewis do oxidante, a temperatura da chama diminui, com isso o fluxo de calor também diminui, resultando na estabilização da chama mais perto da gota. A posição da chama mais próximo da gota é uma característica das observações experimentais da combustão de gotas no regime de “cool flame”.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica - E-mail: vergutao@gmail.com

² Professor da UNIPAMPA - E-mail: cesarcristaldo@unipampa.edu.br

³ Pesquisador do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão - E-mail: fachiniff@gmail.com

ESTUDO DE ÓRBITAS EM TORNO DE PHOBOS E DEIMOS

Amauri Leal de Souza Júnior¹ (FEG-UNESP, Bolsista PIBITI/CNPq)
Dr. Antonio F. Bertachini de A. Prado² (ETE/INPE, Orientador)
Dra. Vivian Martins Gomes³ (FEG-Unesp, Coorientadora)

RESUMO

Este trabalho tem a finalidade de estudar e encontrar possíveis órbitas estáveis ao redor das luas de Marte: Phobos e Deimos. Para efetuar esses estudos foi necessário utilizar conhecimentos relativos aos problemas de dois e três corpos. Para podermos analisar o comportamento do satélite em sua órbita, usamos são utilizadas integrações numéricas, que foram efetuadas com um integrador Rung-Kuta de quarta ordem, implementado em linguagem FORTRAN. Essas integrações nos fornecem os dados necessários para obtermos as trajetórias e observarmos a sua evolução no tempo. O problema de dois corpos nos deu a teoria necessária para obtermos a velocidade da lua em torno de Marte, bem como a sua trajetória. Porém, para trabalhar com a órbita do satélite ao redor da lua, é necessário levar em contas as massas da lua e de Marte ao mesmo tempo. Em particular, é preciso levar em conta que as luas de Marte tem massa tão pequena que sua esfera de influencia fica no interior de seu corpo. Isso faz com que não seja possível a existência de órbitas dadas pelo problema de dois corpos, mesmo que por um curto espaço de tempo, pois essas órbitas se “desprendam” de nossa órbita inicial. Devido a isso, estudamos esse problema com o modelo dado pelo problema de restrito de três corpos para analisar esta a interferência de Marte e analisar o comportamento do satélite ao redor das luas. Serão estudadas possíveis órbitas ao redor de Phobos e Deimos, considerando o planeta Marte como corpo dominante e as luas como corpos perturbadores. Após diversas simulações confirmamos a não existência de órbitas keplerianas ao redor das luas, pois a força gravitacional de Marte é muito maior para o satélite se manter ao redor de quaisquer umas das luas. Estudamos, então, uma nova abordagem, que consiste em considerar o satélite para orbitar marte, na mesma distância das luas, isto é, na mesma órbita das luas. Deste modo, colocamos o veículo com diferentes defasagens em relação as luas, e estudamos os resultados, para verificar como o satélite vai se comportar no decorrer do tempo.

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

² E-mail: antonio.prado@inpe.br

³ Professora Doutora e Pesquisadora do Departamento de Física Orbital-
E-mail: vivianmartinsgomes@gmail.com

ESTUDO DA MELHOR METODOLOGIA PARA A DIFUSÃO DE VÍDEOS EXPLICATIVOS DE FENÔMENOS METEOROLÓGICOS

Ana Beatriz Mesquita¹ (FATEC Guaratinguetá, Bolsista PIBIC/CNPq)

Waldenio Gambi de Almeida² (CPTEC/INPE, Orientador)

Rosemary Aparecida Odorizi Lima³ (CPTEC/INPE, Coorientadora)

RESUMO

O setor de Divulgação de Produtos Meteorológicos do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é responsável pela gravação e edição diária de vídeos de previsão de tempo e explicativos sobre fenômenos naturais, além da disponibilização destes na internet através do site do CPTEC. O objetivo desse trabalho é identificar as melhores estratégias para a divulgação dos vídeos explicativos relacionados a fenômenos meteorológicos. Para maior precisão dos resultados obtidos, foram feitas coletas de dados com o auxílio da ferramenta Google Analytics, tornando possível identificar o comportamento dos telespectadores e então traçar um perfil, buscando medidas para a melhor qualificação e sucesso do trabalho.

¹ Aluna do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – ab.mesquita@hotmail.com

² Chefe do Departamento de Operações – waldenio.almeida@cptec.inpe.br

³ Chefe da Divulgação de Produtos Meteorológicos – rosemary.odorizi@cptec.inpe.br

CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL: CLIMA PRESENTE E PROJEÇÕES FUTURAS

Ana Carolina Rosas Reis¹ (IGEO/UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

Chou Sin Chan² (CPTEC/INPE, Orientadora)

Claudine Pereira Dereczynski³ (IGEO/UFRJ, Colaboradora)

RESUMO

O conhecimento da climatologia dos sistemas meteorológicos extremos, tais como os ciclones, frequentemente acompanhados por chuva e ventos fortes, é útil no sentido de prevenir e mitigar seus efeitos. Neste trabalho avalia-se a performance da integração do modelo regional Eta do INPE aninhado ao modelo global “*Model for Interdisciplinary Research on Climate* (MIROC) do *Center for Climate Systems Research* (CCSR) da Universidade de Tokyo (Japão) para configurar ciclones no Atlântico Sul no clima presente (1986-2005). Tal integração, aqui denominada Eta-MIROC5, utiliza o cenário *Representative Concentration Pathway* (RCP) 4.5 do IPCC AR5. Neste trabalho, a performance de tal modelo é investigada em comparação com a Reanálise “*Climate Forecast System Reanalysis*” (CFSR) e os ciclones são detectados objetivamente utilizando o esquema CYCLOC (Murray e Simmonds, 1991). O objetivo final do projeto é verificar possíveis tendências de aumento ou redução na quantidade de ciclones e possíveis mudanças em suas trajetórias no clima futuro (até 2100). Com relação a performance do modelo Eta-MIROC5 para configurar os ciclones no Atlântico Sul no clima presente, nota-se que o modelo tanto no verão como no outono representa adequadamente o núcleo de máxima ciclogêneses no sul da Argentina e a leste do Uruguai, porém em ambos os núcleos subestima a frequência de ocorrência de ciclogêneses, em relação ao observado no CFSR. No inverno, o modelo posiciona bem o máximo de ciclogêneses no sul da Argentina e acerta o valor no centro desse máximo, mas não configura o máximo que aparece a leste do Uruguai. Na primavera, ele posiciona e acerta o valor do núcleo da máxima atividade ciclogênética, que se estende do leste da Argentina até a Região Sul do Brasil. Destaca-se que o modelo consegue representar o maior número de ciclogêneses no outono e, principalmente, no inverno e uma diminuição no verão como mostra a reanálise. Apesar do domínio do Eta-MIROC5 (50°S – 30°N / 30°W – 100°W) ser bastante limitado em relação a Reanálise, que cobre todo o globo, não se verificam valores discrepantes no modelo regional. Nas próximas etapas do trabalho será investigado a frequência de ocorrência de ciclogêneses do modelo Eta-MIROC5 nas simulações futuras (até 2100).

¹ Aluna do Curso de Meteorologia – Email: acarol.meteoro@gmail.com

² Pesquisadora do DMD – Email: chou.sinchan@cptec.inpe.br

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

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE ROTEAMENTO EM REDES SEM FIO EM MALHA EM TRÁFEGO MULTIMÍDIA

Ana Clara Rodrigues Alves¹ (FATEC São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar² (CTE/LAC/INPE, Orientador)
Marlon da Silva³ (CAP/INPE, Colaborador)

RESUMO

Com o aumento da necessidade de interligação virtual, surgiram problemas relacionados a este fenômeno, como custos de instalação de uma rede a cabo e a dificuldade de sua instalação em localidades remotas. As redes *mesh* ou redes sem fio em malha tornaram-se uma solução acessível, funcional e de menor custo de implementação para contornar a dificuldade de instalação. Redes sem fio em malha são redes em que é possível incrementar e decrementar pontos de acesso sem danos ao funcionamento, devido a sua característica de autoconfiguração. Esta característica traz benefícios importantes para a rede, como a facilidade de mudança de localização dos pontos de acesso, extensão de cobertura da rede, etc. Porém, o seu funcionamento deve garantir uma boa qualidade, de modo a operar de forma adequada e, principalmente, que atenda a níveis aceitáveis de *QoS* (*Quality of Service*). Para redes sem fio em malha, existem parâmetros específicos de *QoS*, voltados principalmente para o ponto de vista do roteamento de pacotes. Este trabalho propõe o desenvolvimento de um algoritmo em que as métricas de roteamento, como o ETX (*Expected Transmission Count*) e ETT (*Expected Transmission Time*), são medidas em função da probabilidade de perda de pacotes. Este algoritmo permite que a rede sem fio em malha seja avaliada antes mesmo de sua instalação física. O algoritmo foi implementado com base no modelo de simulação Monte Carlo, que possui uma abordagem baseada em aleatoriedade. Esta aleatoriedade é aplicada sobre a requisição e atendimento de demandas de pacotes, com o objetivo de reproduzir o comportamento do tráfego da rede para obtenção de dados estatísticos que permitem a avaliação do funcionamento da rede observando parâmetros de *QoS*. Na requisição, um cliente é escolhido para demandar um pacote; assim todo o caminho que o dado faz na rede até chegar a seu destino é simulado. Para atendimento, um pacote que está na fila na espera é atendido. Os resultados obtidos servem para avaliar o comportamento da rede baseado em diversos cenários prevendo seus níveis de *QoS*.

¹ Aluna do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - clara.aclr@gmail.com

² Tecnologista Lab. Associado de Computação e Matemática Aplicada – vijay.nl@inpe.br

³ Aluno de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Computação Aplicada – marlon@feg.unesp.br

ESTUDO DOS RAIOS CÓSMICOS QUE CHEGAM NA TERRA

Ana Luiza Dors Wilke¹ (UFSM, bolsista PIBIC/CNPq)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (DGE/INPE/MCTI, Orientador)
Ronald Buss de Souza³ (CRS/INPE/MCTI, Coorientador)

RESUMO

Raios Cósmicos são partículas energéticas provenientes do espaço que chegam à superfície do nosso planeta constantemente, elas são divididas em partículas primárias e secundárias. Os múons são exemplos de partículas secundárias, e são fortemente influenciados por parâmetros meteorológicos (tais como pressão, temperatura, massas de ar, frentes, etc.) que causam variações nas medidas do seu fluxo e energia na superfície da Terra (ao nível do mar). Em função disto, o objetivo deste trabalho é correlacionar dados de múons com dados de entradas de frentes frias no Sul do Brasil, e averiguar se a entrada desses sistemas influencia na contagem final dessas partículas em superfície. Os dados de Múons foram obtidos do Observatório Espacial do Sul (OES/CRS/CCR/INPE-MCT), em São Martinho da Serra no Rio Grande do Sul, e os dados de entrada de frentes frias foram obtidos através do boletim Climanálise disponível na página do CPTEC/INPE (<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rcliman1/boletim/>).

¹ Aluna do curso de Meteorologia Bacharelado. E-mail: analuizadors@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão de Geofísica - E-mail: nivaor.rigozo@inpe.br

³ Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - E-mail: ronald@dsr.inpe.br

TRIBOQUÍMICA ANALÍTICA DE FILMES À BASE DE CARBONO

André Vasconcellos Bastos¹ (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Vladimir Jesus Trava Airoidi² (CTE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto de Iniciação Científica desenvolvido no Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE com o grupo de pesquisas do laboratório DIMARE, visa caracterizar materiais carbonosos. Como principais características destes materiais podem-se citar, o coeficiente de atrito, alta aderência a superfícies metálicas e elevada dureza. Esses filmes são utilizados como lubrificantes sólidos, revestimento de superfícies expostas ao ambiente espacial, e por ser um material biocompatível pode ser utilizado como revestimento de próteses ortopédicas e parafusos de implante. Para a elaboração deste projeto foi escolhido o metal Ti-6Al-4V para ser usado como substrato, este metal é muito usado comercialmente por possuir propriedades semelhantes aos filmes de carbono. Este projeto tem como intuito caracterizar o material conforme suas características tribológicas, analisar suas características a partir da variação da espessura feita com diferentes tempos de deposição, avaliação da aderência e a dureza dos filmes. Para este projeto em primeiro momento é feita a preparação do metal, que envolve o lixamento, polimento e limpeza do substrato. A seguir, o material é levado a uma câmara de vácuo para descarga em plasma de alto desempenho, é utilizado o método de DC Pulsada PECVD que produz filmes com uma relativa tensão interna reduzida, alta dureza e tem o menor custo de produção se comparada com outras técnicas, depositando em sua superfície filmes finos de DLC (Diamond-Like Carbon). Na etapa seguinte, é estudado o filme depositado no substrato, primeiramente a amostra é levada ao Raman para obter informações sobre a estrutura do filme depositado e também o seu grau de desordem. Por ensaios de perfilometria óptica é estudada a rugosidade e a espessura do filme depositado. Outra forma de caracterizar o filme são os testes tribológicos, que incluem os testes de desgaste e aderência, também é feita a dureza do material. O teste de desgaste consiste em analisar o raio da esfera de titânio e o seu volume perdido com relação aos ensaios na superfície da amostra. Para o teste de aderência ou riscamento é utilizada uma ponta de diamante onde aplica-se uma força variada no filme, até que ocorra a trinca na amostra. O teste de dureza baseia-se na aplicação de uma força com uma ponta de diamante e estuda-se o quão a ponta adentrou na superfície.

¹ Aluno do curso de Engenharia de Materiais – Email: andrebastos3@hotmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais – Email: vladimir@las.inpe.br

PROJETO SAMANAÚ.SAT: PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS COM TRANSMISSOR DE BAIXO CUSTO

André Winston Arruda Skeete¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CRN/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em 2012, tem como objetivo o projeto e desenvolvimento de uma plataforma de coleta de dados meteorológicos, com uso extensível a áreas como geologia ou geofísica ou ao combate de endemias. O principal objetivo é a obtenção de um baixo custo de produção, tendo em vista o alto custo de outras plataformas similares. As principais características consistem na flexibilidade da coleta e a alta resolução obtida, principalmente pela simplicidade na instalação e o caráter modular do projeto, que será abordado a seguir. Outro enfoque está na criação de um produto não poluente. Isso foi mais um motivo para tornar o projeto cada vez mais modular. O sistema foi pensado para ter uma rede de posição variável e “malha fina” (módulos pequenos) que, sozinhos, têm uma baixa capacidade sensorial, entretanto, quando em grande quantidade, têm uma excelente resolução nos dados obtidos. Outros fatores motivaram o design modular: possibilidade de funcionar sem fontes externas de energia; sustentabilidade ambiental e a transmissão de dados não vinculada a estruturas já existentes no ambiente. Isso tudo porque esses módulos serão posicionados em lugares remotos, diferentemente das centrais. As centrais, mesmo não estando em pontos tão remotos, devem prezar pela portabilidade, pois precisam estar perto dos módulos. Visto isso, duas opções foram ventiladas: PandaBoard e Arduino. A PandaBoard foi escolhida por ter um poder computacional relativamente alto e baixo custo elétrico. É certo que o arduino também oferece isso, mas o diferencial da PandaBoard é o Sistema Operacional (SO) que ela usa, pois facilita muito a utilização de aplicações como banco de dados, reduzindo a complexidade do software que será produzido durante o projeto. O desenvolvimento de um projeto com uma aplicação direta e fácil adaptação para muitos outros meios foi a ideia principal que geriu todo o desenvolvimento do projeto, mantendo o projeto modular, mas ao mesmo tempo mantendo cada parte de fácil integração com as demais, mantendo o sistema como um todo unitário, enquanto facilita o desenvolvimento de projetos futuros. Em continuidade à este projeto, seriam ideias de boa aceitação: projeto de análise de dados meteorológicos para previsão de fenômenos naturais; projeto de observação de dados meteorológicos a longo prazo, tendo em vista estudos climáticos; projeto de criação de desenvolvimento de sensores para aquisição de dados meteorológicos; projeto para tentar verificar uma relação entre incidência de câncer e índices de radioatividade.

¹ Aluno do curso de Ciência e Tecnologia - E-mail: andre.winston@crn.inpe.br

² Engenheiro do Centro Regional de Natal – E-mail: Manoel@crn.inpe.br

IMPACTOS DA UTILIZAÇÃO DE UMA GRADE DE ALTA RESOLUÇÃO HORIZONTAL NA COMPONENTE OCEANICA DO MODELO BRASILEIRO DO SISTEMA TERRESTRE (BESM)

Andyara Oliveira Callegare¹ (UFSCar, Bolsista PIBIC/CNPq)
Emanuel Giarolla² (DMD/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este projeto iniciado em março de 2014 visa avaliar a grade horizontal de $1/4^\circ \times 1/4^\circ$ do MOM4p1 (“Modular Ocean Model” versão 4p1, do “Geophysical Fluid Dynamics Laboratory”), que também é a componente oceânica do modelo brasileiro do sistema terrestre (BESM). Esta resolução foi recentemente comprometida a ser utilizada quando o BESM participar do projeto CMIP6, que é o protocolo padrão de estudos climáticos baseados em saídas de modelos de circulação geral (CGMs). Na fase anterior já haviam sido integralizados 30 anos de simulações com forçantes climatológicas, que chamamos de “spin-up”, utilizadas em diversas análises. Algumas melhorias na circulação oceânica foram observadas, em relação à grade de baixa resolução, quando comparadas com dados observacionais, porém alguns erros sistemáticos da grade anterior ainda persistem, como por exemplo o esparsamento da Subcorrente Equatorial Atlântica (EUC). As atividades realizadas até o momento incluem o estudo da profundidade da termoclina, e da intensidade e posição de correntes profundas (EUC) e também superficiais (Corrente do Golfo), através de médias climatológicas de saídas do BESM, com diferentes resoluções e concentrações de dióxido de carbono atmosférico, comparadas com médias obtidas por outros CGMs e dados observacionais. Depois do “spin-up”, passamos a forçar o modelo com dados observados (reanálises) e, conforme o cronograma, esta simulação foi inicializada. Porém, como não havia sido feita nenhum tipo de correção prévia da topografia da grade global, algumas regiões continentais com porções de água, como por exemplo grandes lagos, também estavam sendo interpretadas pelo modelo como regiões oceânicas. Um destes lagos estava gerando marés altíssimas e isso impedia o modelo de continuar. Para resolver este problema foi necessário editar os pontos da grade, retirando tais lagos e, com essa nova grade, foi preciso reiniciar o processo novamente. As simulações com forçantes climatológicas já foram concluídas e demonstraram maior estabilidade do que a sua contraparte sem correções (i.e. com os lagos). As próximas atividades incluem: simulação forçada por reanálises com a grade corrigida, além de testes de curta duração com grades com mais níveis verticais, para estudar o esparsamento vertical da EUC, identificação dos pontos problemáticos das grades de alta resolução, e mais análises a serem definidas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental - E-mail: andyara.callegare@cptec.inpe.br

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

CALIBRAÇÃO DE MODELOS DE MUDANÇA DE USO E COBERTURA DA TERRA

Antonio Gomes de Oliveira Junior¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Pedro Ribeiro de Andrade Neto² (CCST, INPE, Orientador)

RESUMO

Este projeto tem como objetivo calibrar modelos de uso da terra. Para isso, esta sendo desenvolvido o pacote Calibration, que visa facilitar o processo de calibração de modelos ambientais, oferecendo uma interface completa para a calibração, teste e avaliação de modelos. Esta ferramenta foi desenvolvida na forma de um pacote para a plataforma de modelagem e simulação TerraME, desenvolvida pelo INPE. Este pacote poderá ser usado, por exemplo, para a calibração de modelos de desmatamento, testando o modelo e comparando seus resultados com cenários reais, de forma a ajustar seus parâmetros para que a simulação se aproxime o máximo possível da realidade. O pacote foi escrito na linguagem Lua e a estratégia usada para o desenvolvimento do pacote é Test Driven Development (TDD), na qual todo o desenvolvimento é precedido por um conjunto de testes. Desta forma, testes são elaborados como parte do processo de especificação dos requisitos da ferramenta, garantindo sua correte. Foram implementadas diferentes classes para cada uma das funcionalidades do pacote: Os tipos Multiple-Runs, SaMDE (Self-Adaptive Mutation in the Differential Evolution) e as métricas de Goodness-Of-Fit. O tipo Multiple-Runs possui diversas estratégias de execução de modelos e possibilita que o modelador compare os resultados de cada um dos testes para analisar o comportamento do modelo em diversos cenários diferentes. O tipo SaMDE executa a calibração automática de um modelo usando algoritmos genéticos e retorna a melhor parametrização desse de acordo com critérios definidos pelo usuário. As métricas de Goodness-Of-Fit avaliam a exatidão de um modelo quando comparado a dados reais. O pacote é de código aberto e esta disponível na página do GitHub. Como trabalho futuro está previsto o uso do pacote para a calibração de modelos de desmatamento da Amazônia disponíveis na literatura.

¹ Aluno do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia - antonio.gomes.o.jr@gmail.com

² Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre - pedro.andrade@inpe.br

DETERMINAÇÃO DE ABUNDÂNCIAS QUÍMICAS EM ESTRELAS ANALISANDO ESPECTROS ÓPTICOS A MÉDIA RESOLUÇÃO ESPECTRAL

Beatriz Carvalho da Silva¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. André de Castro Milone² (DAS/CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2013, tem como objetivo obter a abundância química do cálcio (Ca) em estrelas da base de espectros empíricos MILES (Mid-resolution Isaac Newton Telescope Library of Empirical Spectra) por meio de uma análise espectroscópica em média resolução espectral; e comparar os resultados obtidos com outras análises em alta resolução usando estrelas em comum. As técnicas utilizadas nesse trabalho são as mesmas empregadas, por A. Milone, na determinação da abundância do magnésio em estrelas de MILES. Este trabalho insere-se num projeto de longo prazo que visa construir modelos de populações estelares simples que estendam a caracterização química a outros elementos químicos além do ferro. A primeira etapa do trabalho consistiu em determinar a abundância do cálcio via análise de sua linha em absorção no comprimento de onda 5513 Å, por meio dos métodos largura equivalente e ajuste de perfil de linha. O primeiro método baseia-se no cálculo da área entre a linha e o contínuo espectral, e o segundo compara a forma da linha entre o espectro observado e espectros sintéticos via cálculos de *rms*. Os resultados dos dois métodos foram comparados entre si e analisados com relação aos parâmetros fotosféricos das estrelas. As abundâncias médias foram calibradas contra aquelas obtidas em outros trabalhos. Conseguimos recuperar para um dado conjunto de estrelas a abundância do Ca. No entanto, encontramos certa limitação ao perfazer a calibração dos nossos resultados advindos de uma única linha do Ca contra dados da literatura. Por este motivo, estendemos nossa análise para outras linhas do cálcio a fim de obter sua abundância com maior confiabilidade. Nesta segunda etapa do trabalho, a região de 6000 a 7000 Å foi inspecionada com a finalidade de buscar linhas mensuráveis do Ca I com o uso dos atlas solares THE SOLAR FLUX ATLAS FROM 296 NM TO 1300 NM (Kurucz et al. 1984) e SOLAR ATLAS BASS ON-LINE (http://bass2000.obspm.fr/solar_spect.php), além da tabela de linhas no espectro do Sol THE SOLAR SPECTRUM 2935 Å TO 8770 Å – SECOND REVISION OF ROWLAND'S PRELIMINARY TABLE OF SOLAR SPECTRUM WAVELENGTHS (Moore et al. 1966). As linhas selecionadas do Ca I foram: $\lambda 6122$ Å, $\lambda 6162$ Å e $\lambda 6169$ Å. Os espectros empíricos da base MILES, que estamos estudando, foram recortados para a região 5900-6700 Å, a qual compreende as linhas escolhidas. Diversos pontos de contínuo foram escolhidos e os espectros foram normalizados em fluxo. Estão sendo calculados os espectros teóricos na região 6100-6190 Å e será feita a uniformização de escalas de comprimento de onda e fluxo de todos os espectros para a região das linhas escolhidas. Já medimos as larguras equivalentes das três linhas nos espectros empíricos, restando medi-las nos espectros sintéticos. Em seguida, obteremos abundâncias do Ca em média resolução baseado em ajustes de síntese espectral aplicando aqueles dois métodos. Por fim, transformaremos nossos resultados para um sistema homogêneo definido por medidas a alta resolução espectral já compiladas de trabalhos publicados na literatura da área.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Química - E-mail: beatriz_alpinopolis@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica - E-mail: andre.milone@inpe.br

ESTUDO DE FILMES DE DIAMANTE DOPADO COM BORO COM VARIÇÃO DE ARGÔNIO

Belchior Elton Lima da Silva¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/ CNPq)
Maurício Ribeiro Baldan² (CTE/ LAS/ INPE, Orientador)

RESUMO

Devido ao seu conjunto de propriedades, o diamante é uma das formas sólidas cristalinas mais interessantes que podem ser encontradas na natureza. No entanto, sua baixa disponibilidade faz com que seu custo seja consideravelmente elevado, o que inviabiliza seu uso em determinadas aplicações industriais. Uma solução para esse problema é a produção de filmes de diamante de maneira sintética, pois esse processo diminui o custo do material final e possibilita a engenharia de suas propriedades. Este trabalho, iniciado em agosto de 2014, tem como objetivo a produção de filmes de diamante sob atmosferas com diferentes concentrações de gás Argônio, de modo que se possa compreender o efeito desse elemento nas propriedades finais do material. Após a síntese da primeira série de filmes, será produzido um segundo conjunto de amostras sob as mesmas condições, tendo como diferencial uma dopagem estrutural a partir de uma solução de Boro. Espera-se que a dopagem tenha uma influência considerável nas propriedades eletroquímicas das amostras, sendo que as mesmas serão caracterizadas por meio da Espectroscopia RAMAN, da Microscopia Eletrônica de Varredura e da Espectroscopia de Fotoelétrons excitados por Raio-X. O trabalho se iniciou com um estudo do ambiente no interior do reator de crescimento, buscando-se determinar condições que tornassem possível a obtenção de filmes espessos e homogêneos. Os filmes foram obtidos pela técnica HFCVD (Hot Filament Chemical Vapor Deposition), utilizando um substrato de Titânio com área de 1 cm² e uma atmosfera gasosa formada por 1% de CH₄ e 99% de H₂. Foram realizados testes variando-se a temperatura na superfície do substrato (650 – 750 °C), distância entre o filamento de aquecimento e a amostra (3 – 5 mm), tipo de preparação e limpeza das amostras (Deposição por ranhuras ou por atração eletrostática) e distância entre a alimentação dos gases e o substrato de titânio (2 – 4 cm). As amostras mais homogêneas foram produzidas em uma temperatura de 715 °C, mantendo-se uma distância entre os filamentos e os substratos de 5mm. O tipo de preparo da amostra não teve influência considerável nas propriedades finais do filme, tendo em vista que não houve uma variação relevante na sua morfologia. Desse modo, estão sendo produzidas amostras com variação na concentração de Argônio utilizando os parâmetros ideais obtidos inicialmente. Para continuidade do projeto, espera-se caracterizar a quantidade de portadores dos filmes e estudar sua variação morfológica e estrutural.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Materiais / E-mail: belchior.elton@unifesp.br

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

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

Bruna Fernanda Aparecida da Silva Lima¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Maria do Carmo de Andrade Nono² (CTE/LAS/INPE, Orientadora)

Rodrigo de Matos Oliveira³ (CTE/LAS/INPE, Coorientador)

RESUMO

Este projeto tem como objetivo investigar a dinâmica da água em amostras de solo, em diferentes condições climáticas, através da utilização dos sensores cerâmicos desenvolvidos no Laboratório de Micro e Nanotecnologia Espaciais e Ambientais – TECAMB, que integra o Laboratório Associado de Sensores e Materiais – LAS, do INPE, esperando como resultado uma correlação entre as medições de conteúdo de água em condições controladas em laboratório e em condições ambientais reais. O monitoramento da umidade de solo, empregando os sensores cerâmicos desenvolvidos pelo Grupo TECAMB/LAS – INPE, foi realizado em laboratório, com amostras deformadas de solo, através de medições elétricas de capacitância em função de adições controladas de água nas amostras. As curvas de capacitância foram obtidas a partir da amostra seca de solo até a condição de saturação, em diferentes intervalos de tempo, para que se pudesse prever o volume e a velocidade de infiltração, verificando a capacidade dos sensores cerâmicos de umidade em detectar tais variações do meio. A detecção de tais variações se baseia na diferença entre as constantes dielétricas da cerâmica utilizada como sensor e da água. Atualmente, o projeto se dedica ao monitoramento da umidade de amostras de solo não deformadas, utilizando os mesmos parâmetros e análises, das curvas de capacitância em função de adições controladas de água, feitas para as amostras deformadas de solo e em encontrar uma correlação entre as medições de conteúdo de água em condições controladas em laboratório e em condições ambientais reais, para que possa ser feita uma futura calibração dos sensores.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Materiais - E-mail: brufeasili@gmail.com

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

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

OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) COMO FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE Ti_6Al_4V

Bruna Henrique da Silva¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)

Vladimir Jesus Trava-Airoldi² (LAS/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Com o avanço tecnológico e a busca por novos materiais os filmes de carbono-tipo diamante (DLC) são recentemente de grande interesse para grupos científicos e tecnológicos, isso deve-se às suas propriedades, como alta adesão do filme aos substratos metálicos, baixo coeficiente de atrito, diferentes formas e obtenção em grandes escalas. O objetivo deste trabalho está centrado na obtenção de uma relação clara dos parâmetros de descarga e geração do plasma em função da alta tensão de polarização na obtenção do filme de DLC em substratos de liga de Titânio (Ti_6Al_4V) geralmente muito usada em aplicações espaciais e industriais. Para a obtenção destes resultados, utilizou-se a técnica de deposição DC pulsada PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), esta possibilitou fazer a modificação da superfície e ao mesmo tempo efetuar a deposição do filme de DLC, efetuando manobras de trocas “in situ” de gases e alteração de parâmetros de nucleação e de crescimento dos filmes de DLC. Para isso, foram utilizadas algumas práticas laboratoriais, inicialmente com os processos de polimento de amostras e em seguida, os procedimentos e técnicas de nucleação e crescimento dos filmes de DLC e as respectivas interfaces. As amostras foram caracterizadas pelas técnicas de Perfilometria óptica e ensaios tribológicos que avaliaram a qualidade dos filmes e adesão com o substrato utilizado.

¹ Aluna do curso de Engenharia Elétrica - Email: bruna.hsilva@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão DIMARE - E-mail: vladimir@las.inpe.br

ANÁLISE E CONCEITUAÇÃO DOS PADRÕES DE DEGRADAÇÃO FLORESTAL EM IMAGENS LANDSAT8/SENSOR OLI E IRS2/SENSOR AWIFS, NO ESTADO DO PARÁ, NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA

Camila Barata Quadros¹ (UEPA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Igor da Silva Narvaes² (CRA/INPE, Orientador)

RESUMO

O Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER) é um projeto de alerta de degradação e desmatamento na Amazônia Legal. Consiste em identificar e mapear áreas desmatadas utilizando imagens de média resolução espacial em tempo quase real, obtendo dados satisfatórios com 86% de acertos em média. Porém, é necessário buscar aprimorar sensores e métodos para obtenção de dados referentes ao tema. Em função deste, o presente trabalho propõe analisar e conceituar os padrões de degradação florestal na Amazônia, tendo como objetivos: analisar os padrões de diferentes tipos e graus de degradação florestal, realizar o estudo da arte sobre o tema e conceituar os diferentes tipos e graus de degradação analisados na primeira parte do trabalho, referentes ao Estado do Pará. Para o desenvolvimento deste projeto foram propostas algumas etapas, das quais algumas foram realizadas em sua totalidade ou parcialmente até o presente: Capacitação em interpretação de imagens; Capacitação no software TerraAmazon; Mapeamento das áreas de degradação no Estado do Pará (áreas com disponibilidade de imagens); Levantamento bibliográfico do referido tema. Com isto, pretende-se obter respostas mais seguras e em menor tempo para que o DETER alcance seu principal objetivo de alerta de desmatamento e degradação florestal.

¹ Aluna do curso de licenciatura em Geografia – Email: camila.quadros@inpe.br

² Pesquisador do Pesquisador do Centro Reginal da Amazônia – Email: Igor.narvaes@inpe.br

RELAÇÃO ENTRE A IDADE DO DESFLORESTAMENTO E O USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ

Carla Fernanda Andrade Costa¹ (UFPA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Marcos Adami² (CRA/INPE, Orientador)

RESUMO

A Amazônia, hiléia brasileira, passa por transformações na paisagem que a reconfiguram espacialmente ao longo dos anos, principalmente devido ao desflorestamento. O estado do Pará tem relevância no cenário nacional e mundial, tornou-se notável desde a sua ocupação na época do *boom* da borracha por volta de 1855 e conseqüentemente com os incentivos fiscais por meio do governo federal, a construção de rodovias em 1970, com a implantação de grandes projetos minerais, e atualmente com o grande incentivo para a implantação da pecuária e de grãos, principalmente a soja impulsionada pela posição cada vez mais vantajosa da agroindústria brasileira no mercado de exportações e pelos investimentos em infraestrutura, especialmente a pavimentação de estradas. Este trabalho tem a finalidade de verificar a relação entre a idade do desflorestamento e o uso e ocupação da Terra nas áreas desflorestadas no Estado do Pará. Para isto os dados do Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES), com a data dos desflorestamentos foram interseccionados com os dados de uso do solo mapeados pelo Projeto TerraClass. De acordo com o PRODES, desde o ano 1988 até 2012, para o estado do Pará, foram desflorestados 252.893 km². A área desflorestada neste estado em 2012 teve um incremento de 16,3 mil km², quando comparada com a área mapeada em 2008. Dos desflorestamentos ocorridos após 2008, 55% tornaram-se pastagem (9.021 km²), 29% vegetação secundária (4.682 km²) e 0,4% agricultura (69 km²). Com relação ao total de expansão de pastagem, verifica-se que o percentual da área desflorestada após 2008 é constante, em torno de 50%, a exceção dos desflorestamentos ocorridos em 2008, cujo percentual de ocupação foi de 65%. Observou-se o mesmo comportamento para a agricultura que ocupou 5% dos desflorestamentos ocorridos no ano de 2008 e nos demais anos a taxa foi constante, da ordem de 3,5%. Com relação à vegetação secundária, esta cobertura da terra ocupou 20%, 40%, 27% e 23% das áreas desflorestadas dos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011, respectivamente. Ao analisar essas transições de 2008 a 2012, e descontada a área das demais classes (pois em sua grande maioria refere-se a nuvens e suas sombras) observou-se que 66% da área dos desflorestamentos posteriores a 2008 foram convertidos para pastagem e 34% foi convertido para vegetação secundária. Após a conversão para a pastagem, 0,7% da área desta classe (pastagem) foi convertida para a agricultura e 3% da área de pastagem foi convertida para a classe de vegetação secundária. Ainda foi possível observar que as áreas de agricultura praticamente não são convertidas em vegetação secundária, o que indica a consolidação deste tipo de uso.

¹ Aluna do curso de Geografia- E-mail: carla.fernanda2301@gmail.com

² Pesquisador do Centro Reginal da Amazônia - E-mail: marcos.adami@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO EM TAMANHO DO PARTICULADO ATMOSFÉRICO EM REGIÃO URBANA

Caroline Kako Ostermann¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria Cristina Forti² (CCST/INPE, Orientadora)

RESUMO

Neste trabalho, iniciado em setembro de 2014, são coletadas as frações inaláveis do material particulado (MPI) em suspensão na atmosfera. São utilizados dois sistemas de amostragem, um sistema dicotômico separa o particulado por diâmetro aerodinâmico de sua fração grossa ($10 \mu\text{m} > \phi > 2,5 \mu\text{m}$) e fina ($\phi < 2,5 \mu\text{m}$). Este sistema de coleta possui vários tipos de construções, neste trabalho utilizamos dois modelos de coletor um denominado de sistema de filtros empacotados, que foi construído no INPE, e que fraciona o MP através de filtragens e um segundo sistema, utilizado normalmente por agências ambientais e recomendado pela agência ambiental americana e que fraciona o MPI através da impactação. Como substrato de coleta foi utilizado filtros de fibra de vidro do tipo GF/F. A massa coletada é determinada através de método gravimétrico, pesando-se os filtros antes e depois das coletas. No mesmo período é empregado um impactador em cascata de 13 estágios que separa o MPI em treze frações de diâmetro aerodinâmico que são: $10 \mu\text{m}$, $5,6 \mu\text{m}$, $3,2 \mu\text{m}$, $1,8 \mu\text{m}$, $1,0 \mu\text{m}$, $0,56 \mu\text{m}$, $0,32 \mu\text{m}$, $0,18 \mu\text{m}$, $0,10 \mu\text{m}$, $0,056 \mu\text{m}$, $0,032 \mu\text{m}$, $0,018 \mu\text{m}$ e $0,01 \mu\text{m}$. O objetivo deste estudo é caracterizar o particulado atmosférico presente na atmosfera da cidade de São José dos Campos e Cachoeira Paulista quanto à sua massa e distribuição em tamanho de diâmetro aerodinâmico, amostrando o material particulado utilizando-se um impactador de cascata de 13 estágios e dois amostradores dicotômicos (Vincent, 2007). Realizando 2 campanhas (período seco e chuvoso) de coletas de material particulado utilizando-se um impactador de cascata. Coletando simultaneamente o particulado atmosférico utilizando um coletor dicotômico com sistema de filtração e um com sistema de impactação. Assim realizando uma intercalibração e comparação dos dois coletores dicotômicos através da comparação entre os resultados obtidos. Determinando as concentrações atmosféricas do MPI nos diferentes tamanhos de diâmetro aerodinâmico e comparando as diferentes técnicas de amostragem em diferentes períodos do ano. O trabalho realizado até o presente momento foi a produção de um manual de operação de dois dos três equipamentos a serem utilizados para realizar as coletas, além disso, foi feito um levantamento bibliográfico sobre o assunto. Valores com a mesma letra para a mesma espécie indica diferença estatisticamente significativa entre os sistemas para mesmo local e com o mesmo símbolo para a mesma espécie indica diferença estatística entre os sítios. Para SJC observa-se uma diferença de K^+ na fração grossa e Na^+ para os mais finos, enquanto a outra não foi observada nenhuma diferença. Concentrações de K^+ obtidos com AMDic não apresentam qualquer diferença que pode ser atribuído aos baixos valores que são próximos do limite de detecção do método.

¹ Aluna do curso de Engenharia Ambiental - E-mail: caroline.ostermann@inpe.br

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

DEMONSTRAÇÕES DE FÍSICA PARA CIÊNCIA ESPACIAL

Christopher do Prado Sato¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (DGE/INPE, Orientador)

RESUMO

Através de seminários mensais, são apresentadas e discutidas algumas demonstrações que abordam tópicos diversos da física clássica (eletricidade, óptica, termodinâmica, acústica e mecânica) e da física moderna. Esta série de seminários tem tido uma boa acolhida e participam alunos e pesquisadores de várias áreas. Em cada um procuro abordar temas comuns a pesquisas feitas no INPE e curiosidades científicas que fui "coleccionando" durante anos. A ideia é mostrar a física através de demonstrações atrativas que levam à reflexão. As demonstrações tem uma forte componente no aprendizado de conceitos básicos. Vários deles, utilizados pelos nossos alunos nas pesquisas que realizam, são pouco conhecidos talvez por terem sido apenas apresentados verbalmente em sala de aula ou encontrados em livros. A maioria de nós nunca teve a oportunidade (nem no ensino médio ou na faculdade) de, por exemplo, visualizar a formação do arco-íris, descargas elétricas em gases ou ver materiais imersos em nitrogênio líquido. Esta é, portanto, uma oportunidade de ver os fenômenos físicos tal como nos aparecem na natureza e não somente em palavras ou em equações matemáticas. O seminário é aberto a todos: alunos, pesquisadores, funcionários do INPE ou de fora. Inclusive algumas crianças, filhos de pesquisadores, já compareceram.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Industrial Mecânica – E-mail: christopher.pradosato@gmail.com

² Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – E-mail: marcelo.saba@inpe.br

ESTUDO AERODINÂMICO DE UMA PLATAFORMA DIRIGÍVEL - TUCUXI

Douglas Souza da Silva¹ (FATEC São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Ângelo da Costa Ferreira Neri² (INPE, DAS-CEA, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo o estudo aerodinâmico de uma plataforma dirigível aplicada ao projeto TUCUXI. Sabe-se que um objeto se movendo com velocidade V relativa à atmosfera está submetida às forças aerodinâmicas que podem ser decompostas em duas componentes, o arrasto D que ocorre na direção oposta a V , e uma força L , chamada de sustentação, no plano perpendicular à V . O coeficiente de arrasto para o formato a ser utilizado é, $C_D = 2R/\rho V^2 (VOL)^{\frac{2}{3}}$, em que R é a força de arrasto, ρ é a densidade do ar, VOL é o volume do objeto, V é a velocidade do fluido no qual o objeto está submerso. C_D é o coeficiente de arrasto (o qual é adimensional). Os processos de simulação são realizados no ambiente virtual, o qual utiliza softwares de fluido dinâmica. Esses processos por serem relativamente complexos são suscetíveis a erros inerentes aos métodos. Para que se possa garantir os resultados são realizadas simulações de formas geométricas já testadas experimentalmente e definidos os parâmetros aerodinâmicos, comparando-os a fim de obter a menor diferença possível entre eles, sendo possível a validação do método de simulação numérica. A aproximação dos resultados se dá no constante trabalho de refinamento e geração de malhas de elementos finitos permitindo uma maior precisão e análise dos resultados necessários. Após a validação dos métodos uma nova forma aerodinâmica então é desenvolvida e simulada para fins de obtenção da melhor relação energética do dirigível.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Automação Aeronáutica – E-mail: douglas.silva52@fatec.sp.gov.br

² Tecnologista Sênior da Divisão de Astrofísica – E-mail: angeloneri@gmail.com

INTEGRAÇÃO E MONTAGEM DE UMA FONTE MODULADORA DE PULSO DE 10KV/5 A/10 μ S A PARTIR DE UM PROTÓTIPO EXPERIMENTAL

Elias Oliveira Paulo da Silva¹ (UNIP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Osvaldo Rossi² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo do projeto é o desenvolvimento de um pulsador compacto com tensões de saída de 10 kV, empregando um núcleo magnético de liga metálica (Metglas), o qual possui um valor alto de saturação de indução magnética (1,5 T). Uma técnica de tratamento, chamada de implantação iônica, para melhorar a resistência à corrosão e aumentar a dureza de materiais aeroespaciais, foi o motivo do início do projeto em 2006 a qual utiliza pulsos de alta tensão de vários kV. No LAP/INPE, está sendo utilizada uma fonte de 4 KV/2 A construída em 2006, que consiste num modulador compacto composto por um conversor DC acionado por uma chave semicondutora IGBT com três transformadores de pulso com núcleo de ferrita ligados em série, o que eleva o tempo de subida para mais de 3 μ s, causado pela ligação paralela/série dos enrolamentos primários e secundários. Portanto, um dos principais objetivos do projeto, a partir 2012, foi o de desenvolver uma novo pulsador similar com apenas um transformador de pulso com núcleo de ferrita, que pudesse alcançar 10 kV com tempo de subida de pulso menor do que 1 μ s, baseado nesta fonte de 4 kV/2A. Contudo, o núcleo de ferrita apresenta um baixo valor de saturação de indução magnética (0,3 T), limitando a tensão máxima obtida em 5 kV. Deste modo, o programa de Iniciação Científica iniciado em agosto/2014 teve como objetivo principal o aprimoramento do projeto, utilizando um novo núcleo de Metglas com alto valor de indução magnética e menor número de espiras no secundário para a diminuição da indutância de dispersão e, conseqüentemente, redução do tempo de subida de pulso. Entretanto, no momento o fator limitante para se atingir 10 kV usando o núcleo parece residir no circuito de *driver* da chave semicondutora IGBT que limita a tensão de saída em 4-5 kV novamente, elevando o tempo de subida de pulso para mais de 4 μ s, aproximadamente, devida à alta corrente de porta da chave requerida. No presente trabalho, estamos desenvolvendo uma nova técnica de circuito de porta que permitirá que o dispositivo IGBT chaveie rapidamente com rápidos tempos de subida de pulso, não limitando a tensão de saída, usando para isto um driver especial de 30 A.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica – E-mail: elias.oliveira37@gmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Plasma – E-mail: rossi931@hotmail.com

MEDIDA DA FOTOLUMINESCÊNCIA EM AMOSTRAS DE SILÍCIO POROSO

Ellen Christine de Souza Galvão¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Ângelo Berni² (CTE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2014, tem como objetivo montar e caracterizar um sistema para medir o espectro fotoluminescente de amostras de silício poroso (SiPo). Utilizando amostras com características diferentes para verificar a intensidade da luminescência em função do comprimento de onda, obter a correlação do espectro fotoluminescente com as características do SiPo e com medidas em outros sistemas disponíveis (como Raio-X e MEV) e a viabilidade de medir a fotoluminescência total usando uma esfera integradora. Inicialmente, as medições foram realizadas em três sistemas diferentes. No primeiro sistema foi utilizado filtros de interferência e lâmpada de descarga em gás de Hg (Xe) de 500 Watts, no segundo uma esfera integradora com a emissão de UV por meio de uma lâmpada LED (370nm), e no terceiro foi utilizado um monocromador, para a seleção das faixas de comprimento de onda e uma lâmpada halógena de 250W, em conjunto com uma esfera integradora. Nos três sistemas foi utilizado um espectrômetro CCD da Thorlabs (modelo CCS200) para registrar o espectro fotoluminescente. Observou-se que os valores medidos com os três sistemas, apresentaram muito ruído, mas que dentre os três, o que apresentou melhor avaliação foi o sistema com os filtros de interferência e a lâmpada de Hg (Xe). Posteriormente, foi usado um quarto sistema, com um espectrômetro CCD, da Andor, mais sensível (modelo SR-303i-B) e lâmpada LED UV (370nm). Este sistema apresentou os melhores resultados que serão apresentados neste trabalho. Na continuidade deste projeto de Iniciação Científica estão programadas as atividades como o acompanhamento da produção de silício poroso, corte das amostras, medir amostras de SiPo em outros sistemas disponíveis no laboratório, e tentar correlacionar os espectros fotoluminescentes e as características do SiPo.

¹ Aluna do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia - E-mail: ecsgalvao@unifesp.br

² Pesquisador da Divisão de Laboratórios Associados de Sensores e Materiais - E-mail: berni@las.inpe.br

**ANÁLISE DOS PADRÕES DE DEGRADAÇÃO FLORESTAL E
ELABORAÇÃO DE CHAVE DE INTERPRETAÇÃO PARA IMAGENS
LANDSAT-8/SENSOR OLI E IRS2/SENSOR AWIFS, NO ESTADO DO PARÁ,
AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA**

Emily Regina Siqueira Dias¹ (UFPA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Igor da Silva Narvaes² (CRA/INPE, Orientador)

RESUMO

A Amazônia conta hoje com diferentes programas de monitoramento para alertas de degradação e desmatamento, dentre eles o projeto DETER (Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real), que apresenta resultados satisfatórios no que diz respeito a fiscalização de danos causados à floresta, porém tem-se a necessidade de testar novas metodologias e sensores para obtenção de dados referentes ao tema. Este trabalho dá continuidade às atividades iniciadas em setembro de 2014, e tem por objetivo analisar os padrões de degradação florestal e elaborar uma chave de interpretação para imagens de média resolução espacial no Estado do Pará. Para alcançar tais objetivos e contribuir com o aperfeiçoamento na geração de dados voltados para emissão de alertas de fiscalização foram seguidas as seguintes etapas: capacitação em interpretação de imagens; capacitação para utilização do software TerraAmazon; mapeamento das áreas de degradação no Estado do Pará através de imagens AWFIS; levantamento bibliográfico a respeito do tema; execução de arte com as classes mapeadas e produção de relatório das atividades desenvolvidas. A chave de interpretação elaborada resultou em seis classes de análise e o período analisado foram os meses de outubro e novembro do ano de 2014. Os resultados obtidos permitiram a geração de tabelas com dados de quantificação e percentual de polígonos referentes à degradação e as demais classes, bem como um mapa para ilustração da distribuição da degradação dentro do Estado do Pará.

¹ Aluna do curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia – E-mail: emily.dias@inpe.br

² Pesquisador do Centro Regional da Amazônia – E-mail: igornarvaes@inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS PARA DECODIFICAÇÃO DO SINAL DO SISTEMA BRASILEIRO DE COLETA DE DADOS.

Eric Matheus Soares Macedo¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Marcelo de Lima Duarte² (INPE-CRN, Orientador)

RESUMO

O sistema satélite atualmente em uso funciona semelhantemente a um espelho, apenas refletindo o sinal das PCDs para a estação base. O simples espelhamento requer que o satélite transmita sinais constantemente para a estação base, já que não há armazenamento de dados no satélite e não se sabe quando existem dados sendo transmitidos. Isso acarreta num desperdício de energia quando não existem PCDs transmitindo informação, já que o transmissor do satélite permanece ligado, além de transmitir o sinal com ruído acumulado no uplink. O presente trabalho consiste em desenvolver um modelo de decodificador para o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCD) em uma linguagem de alto nível (MatLab). O objetivo consiste em utilizar o próprio satélite para decodificar o sinal no espaço, armazenar os dados decodificados e transmiti-los para a estação base apenas quando desejado. O modelo em Matlab é composto de vários blocos diferentes: O bloco detecção, sincronismo de frequência, e o bloco da decodificação. A detecção é feita comparando o sinal recebido com um limiar pré-estabelecido e estudado, no domínio da frequência. Os picos de potência acima desse limiar são então entendidos como PCDs transmitindo. O limiar foi cuidadosamente estudado de modo a evitar falsas detecções de PCDs. Algumas técnicas foram utilizadas para evitar as falsas detecções e interferências, como o Zero Padding e a utilização de janelas de suavização. O modulo de sincronismo de frequência é responsável por sincronizar a frequência do demodulador de sinal com a frequência das PCDs em transmissão levando em consideração o efeito Doppler e outras variações na frequência de transmissão no canal. Já o Decodificador é responsável pelo sincronismo de tempo de símbolo, de frame e pela extração dos dados transmitidos. Os blocos citados já foram implementados individualmente. O atual trabalho consiste em integrar e modificar cada bloco de modo que funcionem em conjunto da maneira mais eficiente possível. Os blocos relativos à detecção e ao sincronismo de frequência já foram devidamente integrados, restando a realização da integração do bloco de decodificação com os demais. Depois de feita a integração de todos os blocos, serão realizados testes utilizando vários casos diferentes, para verificar a eficiência do modelo implementado.

¹Aluno do curso de Engenharia Elétrica, UFRN – E-mail: Eric.macedo@crn.inpe.br

²Pesquisador do Centro Regional de Natal – E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br

SOFTWARE C&DH EMBARCADO EM NANOSSATÉLITES (ScdhNa)

Erik Buozi Fleming¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria de Fátima Mattiello Francisco²(TEC/NIT//INPE, Orientadora)
Marcelo Essado³ (EMSISTI Sistemas Espaciais& Tecnologia, Colaborador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em 2013 no contexto do Programa NanosatC-BR, tem como objetivo o desenvolvimento de software embarcado em missões espaciais críticas. O artigo apresenta as fases de desenvolvimento do software de controle de atitude e de gestão de bordo (*Data Handling*) do nanossatélite NanosatC-BR2, referenciado por Software C&DH, descreve as interfaces entre o computador e os demais subsistemas do satélite que se comunicam por meio do o protocolo CSP (*Cubesat Space Protocol*) e barramento de comunicação I2C. O trabalho atual compreende a análise e modelagem do sistema **ScdhNa**, familiarização com o Software Aplicativo NanosatCS v1.1 das Estações Terrenas da missão NanostC-BR1, o primeiro nanossatélite científico brasileiro, lançado em 19 de Junho de 2014 e ainda em operação. Os estudos são realizados em ambiente de laboratório no INPE com o uso dos modelos de engenharia de ambos satélites (Br1 e Br2).Até o momento foi realizada a compatibilização do ambiente de desenvolvimento utilizando a IDE Eclipse com computador de bordo Nanomind da A712, com sistema operacional LINUX. Atividades relacionadas e futuras são o estudo das normas ECSS que preconizam os processos de desenvolvimento de software embarcado adotados pelo INPE, o estudo do computador alvo, barramentos de interface CAN e I2C e sistema operacional FreeRTOS e o desenvolvimento e validação do próprio software embarcado para a missão de nanossatélite Nanosat-BR2.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Controle e Automação – Email: erik.fleming@inpe.br.

² Pesquisadora da Coordenação de Gestão Tecnológica – Email: fatima.mattiello@inpe.br.

³ Colaborador da empresa EMSISTI Sistemas Espaciais & Tecnologia –
Email: marcelo.essado@emsisti.com.br.

MODELAGEM DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA OPERAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO XINGU

Fábio Rosindo Daher de Barros¹ (FATEC/Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)
Lucas Garofolo Lopes³ (CCST/INPE, Colaborador)

RESUMO

Dada a importância da Bacia Amazônica, não só para o clima sul-americano como para o mundo, faz-se necessário os estudos de eventos climáticos presentes e futuros. Sendo um dos seus principais tributários, o rio Xingu possui uma bacia que estende-se por uma área de 531.250 km², equivalente a 13% da bacia Amazônica, sendo seu clima quente e úmido e seu relevo variado, com alturas desde 600 metros até 109 metros. Este trabalho expõe as mudanças hidrológicas nas vazões da Bacia do rio Xingu decorrentes das mudanças climáticas, geradas pelo Modelo Hidrológico Distribuído do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (MHD-INPE) desenvolvido pelo Centro de Ciências do Sistema Terrestre. O modelo MHD foi alimentado com resultados dos cenários de mudanças climáticas desenvolvido no CPTEC-INPE com o modelo atmosférico Eta-INPE, e com dados de alguns dos modelos atmosféricos coordenados pelo CMIP5: MIROC5, HadGEM2, CSIRO-Mk3.6.0 e IPSL. Para simular o ciclo hidrológico, foram reunidas informações por meio de sensoriamento remoto, por exemplo: mapas de solo, vegetação e uso da terra; e mapas topográficos digitais terrestre. A calibração do MHD-INPE foi realizada de acordo com os postos fluviométricos selecionados para o estudo, apresentando resultados satisfatórios para o desenvolvimento. Analisando as climatologias obtidas no período de 1970 à 1990, percebe-se que os membros do ETA-CPTEC adiantaram em um mês o ciclo sazonal, antecipando as secas para Agosto e as cheias para Fevereiro, enquanto que os restantes dos modelos representam adequadamente este ciclo. Por outro lado, todas as simulações apresentam cheias menos volumosas e estiagens mais volumosa em relação à observação. Para o período futuro, de 2011 à 2100, todas as projeções mostram um decremento nas descargas, exceto o modelo IPSL, que supera as vazões do período presente. Os modelos alimentados pelo *Hadley Center* mantiveram a sazonalidade do período presente. A variabilidade entre os modelos tende a incrementar até o final do século, aumentando o grau de incerteza dos resultados.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas- E-mail: fabio.barros@inpe.br

² Centro de Ciência do Sistema Terrestre - E-mail: daniel.andres@cptec.inpe.br

³ Centro de Ciência do Sistema Terrestre - E-mail: lucas.garofolo@inpe.br

ÓXIDOS APLICADOS A PROCESSOS DE COMBUSTÃO COM CAPTURA DE DIÓXIDO DE CARBONO PARA MITIGAÇÃO DO EFEITO ESTUFA

Fernanda Galhardo¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. José Augusto Jorge Rodrigues² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este projeto, iniciado em Outubro de 2014, tem como objetivo preparar, caracterizar e avaliar óxidos de níquel suportados em alumina para atuação como transportadores de oxigênio (TO) em processos de combustão com recirculação química (CLC e CLR). O processo CLC é baseado na transferência de oxigênio do ar para o combustível gasoso através de um transportador de oxigênio em forma de óxido metálico, e se mostra uma alternativa para fácil captura de CO₂, uma vez que sua separação é dada apenas por condensação. Partindo dos mesmos princípios de funcionamento, o processo CLR se mostra viável para produção de H₂ e CO, também chamado de gás de síntese. Os transportadores sintetizados neste trabalho foram caracterizados por diversas técnicas tais como porosimetria de mercúrio, picnometria a hélio, volumetria de nitrogênio, difratometria de raios X e microscopia eletrônica de varredura. Depois dessas análises, os TOs foram avaliados em termobalança acoplada a espectrômetro de massas, e também em reator de leito fixo, sob acompanhamento por espectrometria de massas e cromatografia gasosa. Entre os fatores que foram considerados na interpretação dos dados da análise termogravimétrica (TGA), destacam-se a quantidade de oxigênio disponibilizada, a estabilidade dos ciclos redox, a cinética das reações envolvidas e a temperatura de início e fim do processo. Já na avaliação em reator de leito fixo, as amostras foram submetidas à vários ciclos de redução e oxidação, sendo possível observar a seletividade do material para processos de CLR ou CLC, como também o depósito de carbono formado. A eficiência dos transportadores será avaliada tendo como base os diferentes teores de óxidos impregnados em alumina, que podem se apresentar como no suporte NiO e/ou NiAl₂O₄.

¹ Aluna do curso de Engenharia Química – E-mail: fernanda.g@alunos.eel.usp.br

² Tecnologista do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão – E-mail: jajr@lcp.inpe.br

A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA E SUA RELAÇÃO COM AS CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DA BACIA

Fernanda Silva de Rezende¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Daniel Andrés Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)

Felix Carriello³ (UFF, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho aborda as atividades realizadas dentro do período de renovação da bolsa de setembro/2014 a julho/2015. As classificações de uso e cobertura do solo realizadas em atividades anteriores foram correlacionadas entre si a fim de analisar a dinâmica e expansão da cultura de eucalipto ocorrida entre o período estudado. Essa análise permitiu aferir que durante todo período que vai de 1986 a 2010 expressivas áreas de pastagem e vegetação foram convertidas em cultivo de eucalipto. Atestando que mais da metade da área convertida em silvicultura provém de áreas de vegetação, contabilizando 56,81% do espaço transformado. O que mostra que a Mata Atlântica vem sendo convertida em silvicultura de maneira abrupta. Tal fato salienta a intensificação do desmatamento e conversão de uso, e consequente fragmentação da Mata Atlântica para atender as demandas crescentes das indústrias de papel e celulose, como já evidenciados em levantamentos econômicos da região. A partir desse levantamento pode-se analisar o número de estabelecimentos e a área de silvicultura que revelam que entre os anos de 1995 e 2006 houve um aumento do número de estabelecimentos e áreas de lavoura permanente de silvicultura e exploração florestal de 27 para 196, correspondendo a 169 propriedades a mais que no ano de 1995. Em contrapartida esses estabelecimentos tiveram a sua área em hectare reduzida de 2784 ha em média para 462 ha, o que pode ter possibilitado a produção de silvicultura em pequenas propriedades, indicando uma maior fragmentação da silvicultura e também da Mata Atlântica, este processo de fragmentação é capaz de comprometer toda a biodiversidade do local, ocasionando mudanças a médio e longo prazo. O algoritmo HAND que corrige o dado topográfico para altitude em relação à célula mais próxima da rede de drenagem, possibilitou a divisão do relevo em diferentes classes hidromorfológicas como baixio, topo de morro e vertente. Para a validação do algoritmo optou-se por gerar os topos de morro a partir de um modelo digital de elevação e correlacionar com o topo de morro gerado pelo algoritmo Hand. Para determinação de topos de morro foi utilizada uma metodologia proposta por Peluzio et. al, (2010) na qual se baseia em critérios propostos na Lei Federal 4.771/65. Essa metodologia é realizada a partir do refinamento do modelo digital de elevação, geração de cumes, determinação de morros e montanhas e reclassificação dos dados segundo os aspectos legais, resultando nas áreas de preservação permanente de topos de morro. Ao cruzar as informações do Hand e o mapeamento de APP obteve-se uma área em que Hand corresponde a 20% da área estabelecida como APP de “topos de morro”.

¹ Aluna do curso de Ciência Ambiental – E-mail: fernandarezende@id.uff.br

² Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – E-mail: daniel.andres@inpe.br

³ Professor do Instituto de Geociências – E-mail: felix-carriello@vm.uff.br

ANÁLISE ESPECTRAL DAS SIMULAÇÕES DO MODELO ATMOSFÉRICO REGIONAL ETA/CPTEC

Fernando de Oliveira Lima¹ (UERJ, Bolsista PIBIC/CNPq)
Michel Pompeu Tcheou³ (UERJ, Colaborador, mtcheou@uerj.br)
Chou Sin Chan² (CCST/INPE, Orientadora)

RESUMO

O trabalho tem como objetivo reduzir os erros de previsão atmosférica do modelo Eta/CPTEC através de filtragem espectral usando a Transformada Discreta de Cosseno Bidimensional (DCT-2D). Em geral, a modelagem regional climática é realizada de forma hierárquica, isto é, um modelo de resolução mais baixa fornece as condições de contorno ao modelo de resolução mais alta para uma determinada área. De acordo com o experimento numérico conhecido como “Big Brother Experiment”, o “big brother” corresponde ao Modelo Eta com resolução espacial de 40 km, enquanto o “little brother” denota o modelo de mais alta resolução, podendo ser de 20 km ou 10 km. Neste trabalho, investigam-se os efeitos de se remover componentes de comprimentos de onda curtos dos sinais das forçantes laterais provenientes do “big brother” antes de introduzi-las ao “little brother”. Inicialmente, a transformada discreta do cosseno bidimensional (DCT-2D) é aplicada no campo do vento meridional. Atribuem-se valores nulos aos coeficientes associados a comprimentos de onda menores que um valor de corte. Dois valores de corte são adotados. Finalmente, realiza-se a DCT-2D inversa gerando o campo do vento meridional contendo somente as componentes de comprimentos de onda mais longos que os valores de corte. Para avaliar o desempenho dessa metodologia, a matriz de vento meridional resultante da filtragem espectral é utilizada para a composição das forçantes laterais do modelo aninhado. Os resultados de simulação atmosférica do “little brother” são comparados com os valores observados.

1 Aluno do curso de Engenharia Elétrica – E-mail: fol2111@gmail.com

2 Pesquisadora do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – E-mail: chou@cptec.inpe.br

3 Professor Adjunto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – E-mail: mtcheou@uerj.br

CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE

Francisco Fortunato Magalhães Moraes Segundo¹ (IFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Guilherme Reis Pereira² (CRN/INPE, Orientador)

RESUMO

Proveniente da necessidade de tornar dinâmico o cadastro dos mapas dos produtos do site de geoprocessamento do CRN, foi reestruturada toda a dinâmica do site e conseqüentemente do seu banco de dados. Utilizando Python com o framework Django, possibilitamos o cadastro dos mapas de forma dinâmica e prática, não requerendo qualquer conhecimento em programação ou afins. Ainda nessa área, foi configurado RAID nos servidores CRN2, o mesmo qual foi clonado com intuito de obter segurança dos bancos de dados, melhorando a performance e a velocidade para o usuário final. Após a conclusão desse trabalho, e proveniente da necessidade de explanar dados das pesquisas relacionadas ao índice Vulnerabilidade, foi pesquisada e compreendida a API do googleMaps, para a explanação de forma dinâmica na interface Google. Ainda nesse contexto, foi absorvido conhecimento de varias ferramentas como GoogleFusionTables, GoogleMyMaps, JSON request, Google Earth entre outras ferramentas que foram utilizadas para o desenvolvimento dos mapas de vulnerabilidade, o qual também é requerido conhecimento de desenvolvimento de KML's e conceito de camadas. Logo depois da Vulnerabilidade foi desenvolvido, utilizando as mesmas tecnologias, a área de Monitoramento da Caatinga, mapas e dados que dão vida ao trabalho desenvolvido e citado no primeiro parágrafo, o cadastro de mapas estaduais e municipais. Foi facilitado também o desenvolvimento de gráficos como, por exemplo, os que estão logo abaixo do monitoramento da caatinga ou ainda nos gráficos de vulnerabilidade. Citado acima, o desenvolvimento das páginas web do Monitoramento da Caatinga ainda está sendo feito, assim, não contendo todo o seu conteúdo. Aproveitando toda a pesquisa desenvolvida, geramos arquivos KML's padrões. Com intuito de facilitar novas pesquisas, gerando tabelas de municípios por estado do Nordeste, e de todos os municípios do Nordeste, já georreferenciadas. Tabelas as quais podem ser utilizadas como banco de dados, e trabalhadas em ferramentas simples, ou avançadas, utilizando requisição JSON para a inserção de dados. A Interface atual do site geopro segue a padronizada pelo INPE, mas localmente estamos pesquisando a tecnologia CSS para o desenvolvimento de páginas responsivas para atender também clientes mobile.

¹ Aluno do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – E-mail: fmmsegundo@gmail.com

² Pesquisador do Centro Regional de Natal – E-mail: guilherme@crn.inpe.br

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

Gabriel Augusto Giongo¹ (UFSM – CRS/INPE – MCTI, Bolsista do Programa PIBIC/INPE – CNPq/MCTI)

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

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

Anderson Vestena Bilibio⁴ (Co-Autor, Estagiário INPE – CRS/MCTI)

RESUMO

Irregularidades no Plasma Ionosférico são de grande interesse da área de Aeronomia. A partir de dados obtidos através do imageador *all-sky* instalado no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/INPE-MCTI, em São Martinho da Serra, RS, (29,4° S; 53,8° O), na banda de OI630 nm, tem-se estudado o fenômeno das Irregularidades no Plasma Ionosférico. O trabalho tem como objetivo estudar a extensão latitudinal destas irregularidades. As irregularidades na forma de bolhas podem causar perturbações nos sinais de radio e de satélites, principalmente nos sub sistemas de satélites GPS. Os eventos de bolhas de plasma que apresentamos no trabalho mostram que as irregularidades no plasma ionosférico, que são gerados na região tropical, podem em alguns casos, atingir a região de médias latitudes.

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

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

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

⁴ Aluno do curso de Física Licenciatura E-mail: andersonvestenabilibio05@gmail.com

MAPEAMENTO DE SATÉLITES ARTIFICIAIS NAS VIZINHANÇAS DE RESSONÂNCIAS CONSIDERANDO AS CARACTERÍSTICAS ORBITAIS

Gabriela Martins Cruz¹ (Bolsista PIBIC/CNPq)
Willian Braga Bernardes (Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge K. S. Formiga² (INPE, FATEC-SJC Orientador)
Antonio F.B de A. Prado³ (INPE)

RESUMO

A idéia principal deste trabalho é mapear as características orbitais de satélites artificiais nas vizinhanças de ressonâncias orbitais, baseado em uma teoria no estudo de perturbações orbitais devido ao geopotencial e no efeito de ressonâncias apresentada por Lima Junior (1998) e Formiga (2004). As características de tais satélites são obtidas através dos dados fornecidos pelo elemento “2-line” da Norad (celestrak, 2004). Foi elaborado um programa em Fortran para “filtragem” de um banco de dados de satélites lançados em órbita, ativos ou não. Os dados possuem elementos keplerianos e o seu período orbital correspondente aos elementos da época. Através destas informações e de equações da astrodinâmica, o programa desenvolvido fará um estudo rigoroso mapeando todos os satélites que estão na vizinhança da ressonância ou não. Os satélites serão mapeados de acordo com os seus elementos keplerianos, tais como: semi-eixo maior, excentricidade, inclinação, argumento do perigeu e longitude do nodo ascendente. Finalmente um levantamento e um estudo estatístico serão realizados. Os resultados obtidos poderão ser utilizados em projeto futuro do planejamento de missões quando estamos interessados em descobrir o efeito que este fenômeno causa nas trajetórias dos satélites.

¹ Alunos do Curso de Projeto de Estruturas- E-mail: gabrielamartinscruz@hotmail.com

² Pesquisador convidado. E-mail: jkennety@yahoo.com.br

³ Pesquisador DMC/INPE E-mail: antonio.prado@inpe.br

EXPERIMENTOS PARA O ENSINO E A DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTOVOLTAICO

Gislene Aparecida Berto¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

É de conhecimento geral a necessidade de inserção de novos temas nos materiais didáticos dos ensinos básicos do país. A evolução e acessibilidade às novas tecnologias por um público cada vez mais jovem faz com que se torne imprescindível à ampliação na base de conhecimento atual. Divulgar estes recursos é uma das formas de inserir tais conhecimentos no cotidiano dos jovens. A divulgação pode ser realizada tanto por educadores quanto por grupos de pesquisa, ou por ambos em conjunto. Com base nesta necessidade, o presente trabalho objetiva a divulgação da energia fotovoltaica, visto que atualmente essa energia que é produzida diretamente dos raios solares se mostra a mais vantajosa, mas ainda pouco explorada no Brasil. A partir de pesquisas e discussões realizadas no decorrer do presente trabalho, foi elaborado um material didático que permite o entendimento de pessoas, acima de doze anos, a respeito da energia fotovoltaica. O material criado engloba um questionário sobre conceitos básicos que levam a compreensão do tema principal. O questionário foi aplicado primeiramente em uma parcela mista da sociedade, parcela esta que apresentou um grande desconhecimento do assunto. A partir de um programa criado pelo Ministério da Educação chamado de “Programa Mais Educação” os participantes do projeto tiveram a oportunidade de aplicar o material didático em sala de aula. O material anteriormente produzido para ser aplicado em um dia foi ampliado para cinco dias de divulgação, o tempo de duração da oficina, que foi aplicada a três diferentes turmas. As turmas foram avaliadas a partir dos questionários pertencentes ao material didático criado. No início do projeto nenhum dos jovens acertou todas as questões aplicadas, 47,37% acertou apenas uma questão e 36,84% acertou duas questões. Ao fim do projeto o mesmo questionário foi aplicado novamente onde 21,05% dos jovens acertaram todas as questões, 57,89% acertaram duas questões e 15,79% acertaram uma questão. Tais resultados comprovam a evolução dos alunos a respeito do tema. Deseja-se estender o projeto para diversas unidades escolares, com o intuito de enriquecer o conhecimento dos jovens e propagar o conceito de energia fotovoltaica.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Produção - E-mail: gisleneaparecida@hotmail.com

² Pós-Doutorando do Laboratório Associado de Plasma – E-mail: bruno.bacci@plasma.inpe.br

ANÁLISE DO SISTEMA DE CONTROLE TÉRMICO - UMA APLICAÇÃO AO PROJETO NANOSATC-BR

Guilherme Paul Jaenisch¹ (UFSM, Bolsista PIBIC - CNPq/MCTI)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (Orientador – CRS/INPE – MCTI).

RESUMO

O Projeto, iniciado em agosto de 2014, tem como objetivo o desenvolvimento de um modelo numérico da placa de circuito impresso (PCI) que compõe os Subsistemas de Controle (*On Board Computer*) do NANOSATC-BR2 do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats. É necessário realizar uma simulação térmica para casos quentes e frios e prever situações em que o Subsistema de Controle (OBC) pode ser afetado, assim como, toda a Missão do nanosatélite. O trabalho tem sido realizado aplicando a Metodologia: i - Revisão bibliográfica especializada em simulação numérica e equações de governo que envolvem os fenômenos de transferência de calor sobre o conceito de programação, ii - Estudo com pesquisas sobre métodos numéricos para auxiliar na programação, e uma familiarização com a Filosofia de simulação numérica através de *Matlab*, pesquisas que tem por objetivo auxiliar a simulação numérica. Em conjunto com estes estudos, foi realizada a atividade de familiarização com o compilador *Matlab*, com a finalidade de desenvolver um código computacional próprio que irá possuir as análises do mapa de temperaturas da placa de circuito impresso.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecânica - E-mail: guilherme.jaenisch@gmail.com

² Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/INPE – MCTI.
E-mail: njschuch@gmail.com

PREPARAÇÃO DE COMPÓSITOS BASEADOS EM FIBRA DE CARBONO (FC), POLIPIRROL (Ppi) E ÓXIDO DE GRAFENO (OG) PARA APLICAÇÕES COMO DISPOSITIVOS DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA

Gustavo Machado Domingues Caetano¹ (E-TEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)

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

RESUMO

Este projeto consiste na preparação de compósitos baseados em fibra de carbono (FC), polipirrol (Ppy) e grafeno (GR) para aplicações como dispositivos de armazenamento de energia. A etapa inicial deste projeto consiste na caracterização física das fibras de carbonos utilizadas como matriz na preparação dos compósitos propostos e nas medidas de capacitância específica por análise eletroquímica. As fibras de carbono foram produzidas a partir do precursor baseado em fibras de poliacrilonitrila (PAN) de aplicação têxtil, tendo em vista a obtenção de fibras de carbono de baixo custo e de processamento genuinamente brasileiro. O processo de ativação das fibras em atmosfera de CO₂ foi uma das etapas importantes para a obtenção de fibras de carbono com elevada distribuição de poros visando o aumento da área superficial de contato. Os resultados de caracterização por isotermas de N₂ e de microscopia eletrônica de varredura mostraram que o processo de ativação foi efetivo e os resultados de voltametria cíclica em 0,5 mol L⁻¹ H₂SO₄, mostram um aumento significativo de capacitância específica das fibras de carbono ativadas. Em uma segunda etapa deste projeto foi estabelecida uma metodologia adequada para a obtenção do óxido de grafeno através da sonificação do óxido de grafite obtido pelo método de esfoliação química Hummers, que será utilizado na preparação dos compósitos FC/PPy/GR. Os resultados indicam que houve a esfoliação do óxido de grafite e que o mesmo adquiriu um aspecto semelhante ao óxido de grafeno comercial após o procedimento aplicado. Os resultados de caracterização física desta etapa serão apresentados na próxima fase do projeto.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção – E-mail: gustavo.mdc@hotmail.com

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

DESENVOLVIMENTO DE UMA PRENSA A QUENTE DE ESCALA LABORATORIAL PARA FABRICAÇÃO DE LIGAS DE TITÂNIO

Heclair José de Sousa Junior¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho apresenta a fabricação de uma prensa a quente em escala laboratorial que será utilizada a princípio para sinterização de ligas de titânio. No interior desse equipamento há um disco de aço 1020 que é aquecido por transferência de calor a partir da região da carcaça que é aquecida por indução, de forma que aqueça as amostras localizadas no disco. Esse processo de aquecimento indutivo pode produzir melhores propriedades físico-químicas nas amostras de titânio, se comparado aos procedimentos convencionais de sinterização por aquecimento resistivo. Durante o desenvolvimento do projeto foram acrescentadas à prensa um sistema de refrigeração e alterações nas conexões das mangueiras com objetivo de diminuir o impacto das altas temperaturas em pontos críticos do equipamento, assim como foi retirada a matriz de grafite utilizada no início do projeto. Engates rápidos também foram adicionados com o propósito de agilizar o transporte e instalação da prensa nos ensaios de funcionamento. Foram realizados testes de estanqueidade de gás e de água, constatando-se um resultado satisfatório de vedação do conteúdo do gás, devido à redução de menos de 2 psi após 1 hora, e de água, em função da falta de vazamento de líquido nas conexões após 5 minutos de fluxo de água corrente. A presente pesquisa também abordou informações de radiação para deixar claro que embora o método utilizado foi o de indução eletromagnética, a radiação emitida não causa danos a nenhum dos participantes da pesquisa. Também são descritos os ensaios realizados, bem como os procedimentos de montagem do equipamento e recomendações para montagem, assim como os resultados obtidos. A temperatura mínima ainda não foi obtida na região de interesse e melhorias na vedação em alta temperatura devem ser realizadas.

¹ Aluno do curso de Engenharia de Produção – E-mail: heclair@hotmail.com

² Pós-Doutorando do Laboratório Associado de Plasma – E-mail: bruno.bacci@plasma.inpe.br

VISUALIZAÇÃO INTERATIVA DE DADOS E CENÁRIOS AMBIENTAIS USANDO CONTROLE DE GESTOS

Heitor Guerra Carneiro¹ (FATEC SJCampos, Bolsista PIBITI/CNPq)
Pedro Ribeiro de Andrade Neto² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste projeto é implementar uma ferramenta computacional para a visualização interativa de dados espaciais. Esta ferramenta possui mecanismos para controle e seleção de um conjunto de dados espaço-temporais, como por exemplo resultados de pesquisas produzidas pelo Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST). O ambiente computacional adotado utiliza a linguagem de programação Java, o sensor de gestos Microsoft Kinect, a biblioteca para a interação por gestos SimpleOpenNI e o globo virtual NASA World Wind 2. O Kinect possui uma câmera de alta resolução e um conjunto de sensores capazes de detectar até vinte articulações do corpo humano com uma taxa de captura de dados de trinta quadros por segundo. A biblioteca SimpleOpenNI simplifica e acelera o desenvolvimento de aplicações com o Kinect. Por exemplo, ela permite acesso a profundidade da imagem captada para rastrear o usuário através da construção de uma cena tridimensional. O World Wind é uma API que fornece um globo virtual para a visualização de mapas e informações geográficas. A arquitetura desenvolvida usa o padrão model-view-controller (MVC) para desacoplar a identificação dos gestos da visualização, possibilitando alterações em quaisquer camadas independentemente. Através da análise de movimento criou-se um componente com capacidade de reconhecimento de gestos 3D, o qual considera o número de imagens capturadas pela câmera e a movimentação dos membros superiores do usuário. A ferramenta implementada possui vários gestos que ativam determinados comandos de visualização. Por exemplo, gesto de deslocar a mão direita esta associado ao comando de mover o mapa; o gesto de aproximar e afastar as mãos esta associado a o diminuir e aumentar o zoom, respectivamente; o gesto segurar o mapa com uma mão e deslizar na horizontal com a outra esta associado a alterar os dados a serem visualizados; o gesto de segurar o mapa com uma mão e deslizar na vertical com a outra esta associado a visualizar um mesmo dado em diferentes tempos; o gesto de empurrar efetuado com a mão direita esta associado à seleção de dados. A ferramenta desenvolvida é um software livre e esta disponível no github. Como trabalhos futuros, será desenvolvida uma ferramenta para criação e gerenciamento de um banco de dados espaciais para serem usados pela ferramenta de visualização usando a biblioteca TerraLib, desenvolvida pelo INPE.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – E-mail: heitorguerrac@gmail.com

² Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – E-mail: pedro.andrade@inpe.br

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS DE SINTERIZAÇÃO NA MICROESTRUTURA E NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE CERÂMICAS ESPECIAIS PARA USO EM CONTROLE TÉRMICO DE SATÉLITES

Helen Beatriz Ferreira¹ (UNIFESP-SJC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sergio Luiz Mineiro² (LAS/INPE, Orientador)
Maria do Carmo de Andrade Nono (LAS/INPE, Coorientadora)
Gustavo Hideki Itikawa (ETEP Faculdades, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

RESUMO

Os óxidos de metais de transição de estrutura perovskita, de composição geral ABO_3 , exibem uma grande variedade de propriedades interessantes e, recentemente tem sido objeto de muito estudo. A manganita de lantânio, composto com estrutura perovskita, manifesta uma variedade de estruturas e temperaturas de fase de transição paramagnética, ferromagnética e metal-isolante e o efeito de magnetorresistência colossal. Também é estudada por suas propriedades óticas, elétricas e magnéticas, que tornam possível seu uso em aplicações que requeiram alta condutividade elétrica, estabilidade química e estabilidade térmica. No INPE, a pesquisa e o desenvolvimento de cerâmicas de manganita de lantânio são motivados por sua potencial aplicação em dispositivos de controle térmico, pois esta cerâmica apresenta baixa emissividade abaixo da temperatura ambiente e alta emissividade acima da temperatura ambiente, tornando-a útil para auxiliar na dissipação de calor e manutenção da temperatura do satélite dentro de sua faixa operacional. Todas as propriedades do material dependem diretamente de sua estequiometria e estrutura, sendo assim, neste projeto busca-se aprimorar o processamento de cerâmicas de manganita de lantânio no intuito de se adquirir as propriedades mecânicas e físicas desejáveis para sua aplicação em dispositivos de controle térmico para satélites. Referente às atividades desenvolvidas entre agosto de 2014 a julho de 2015, são apresentados estudos realizados nas composições de manganita de lantânio dopada com estrôncio (LSMO) e manganita de lantânio dopada com cálcio (LCMO) sintetizadas por reação no estado sólido. Os pós precursores (La_2O_3 , MnO , $SrCO_3$ e $CaCO_3$) foram misturados em moinho planetário e calcinados em temperatura de 1100 °C para a obtenção da estrutura cristalina tipo perovskita, responsável pela propriedade de emissividade deste material. Na etapa de formação do corpo cerâmico, as amostras foram sinterizadas na faixa de temperatura entre 1250 °C e 1450 °C. Foram realizadas análises de fases (difração de raios X), análise do grau de densificação da microestrutura (microscopia eletrônica de varredura) e análise da composição química (espectroscopia por energia dispersiva de raios X) dos pós e das cerâmicas obtidas. Os resultados foram relacionados com as temperaturas de sinterização adotadas e mostraram que houve influência dos parâmetros de sinterização na microestrutura e na estrutura cristalina de ambas as composições cerâmicas estudadas.

¹ Aluna do curso de Engenharia de Materiais, UNIFESP - hbferreira@gmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais - sergiolm@las.inpe.br

ESTUDO DA TEORIA DE TRANSIÇÃO VARIACIONAL PARA SISTEMAS DE INTERESSE AMBIENTAL

Henrique de Oliveira Euclides¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Patrícia R. P. Barreto² (LAP/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2013, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em desenvolvimento desde março de 2013. Nós estamos estudando quinze reações do tipo $HX + H = H_2 + X$, $HX + H = H + HX$, $HX + Y = X + HY$ e $HX + Y = H + XY$, onde $X, Y = F, Cl$, ou Br , com $X \neq Y$. Um estudo de base criterioso foi realizado para definir a melhor base para determinação da estrutura de transição e das energias, baseados nas entalpias de reação, quando comparadas com dados de referência. As energias foram calculadas em CCSD(T) e as geometria foram otimizadas em MP2, três bases diferentes foram utilizadas para calcular as geometrias das estruturas de transição (6-61g(d), 6-311++g(d,p) e aug-cc-pvtz), e as energias são calculadas em dezoito bases diferentes. As diferenças nas geometrias, frequências serão discutidas e comparadas com dados de referências, e no caso dos reagentes/produtos também discutiremos as diferenças no calor de formação a 0K, importante para o cálculo do calor de reação. Nós escrevemos nosso próprio programa para calcular a taxa de reação, caminho de mínima energia e colocamos nossos resultados na forma de Arrhenius. Várias correções de tunelamento são usadas no programa. Nós também incluímos os níveis rovibracionais dos reagentes e dos produtos nos cálculos da taxa. Este resumo foi aceito para apresentação como pôster no Congresso de químicos teóricos de Expressão Latina (QUITEL2015) a ser realizada de 26-31 julho de 2015 em Turim, Itália.

¹ Aluno do Curso de Matemática Computacional – Email: henriqueuclides@gmail.com

² Pesquisadora de Química Quântica Computacional – Email: patricia@plasma.inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE UM EMULADOR DE PAINÉIS SOLARES PARA NANOSSATÉLITES

Igor Frassoni Guedes dos Santos¹ (Unifesp, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Leandro Toss Hoffmann² (DSS/ETE/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um emulador de painéis fotovoltaicos, visando apoiar o projeto, a construção e o processo de verificação e validação de subsistemas de suprimento de energia, embarcado em plataformas orbitais. Para tanto, a metodologia adotada consiste em modelar as características elétricas de células fotovoltaicas e seu comportamento com base nas diferentes cargas resistivas acopladas ao circuito elétrico e variações decorrentes do ambiente (e.g. temperatura e iluminação). A partir do modelo matemático, um software é codificado e embarcado em um microcontrolador ARM (Advanced 'Reduced Instruction Set Computer' Machine) acoplado a uma placa eletrônica que reproduz as características elétricas de um painel fotovoltaico real, por meio de um dispositivo de geração de tensão pela técnica de PWM (Pulse-Width Modulation, em português, Modulação por Largura de Pulso). A arquitetura concebida, permitirá ainda acoplar o modelo matemático embarcado a parâmetros ambientais provenientes de um simulador computacional de satélite existente. O desenvolvimento deste projeto iniciou pela atividade de levantamento bibliográfico e estudo do estado da arte em técnicas de modelagem de painéis fotovoltaicos, bem como o funcionamento de células solares e suas características físico-energéticas. Em seguida, modelos computacionais em ambiente Matlab foram construídos e utilizados em sessões de simulação para se analisar o comportamento das células solares frente a diferentes arranjos de conexão e variações do seu ambiente operacional. Com base nestes estudos, o modelo está sendo portado para linguagem C, de maneira que possa ser embarcado no ambiente do microcontrolador. Os resultados preliminares de simulação indicam que o modelo adotado está coerente com os dados obtidos na literatura, bem como os resultados obtidos por meio dos scripts em Matlab, mostrando assim que ambos modelos geram os mesmos resultados, de acordo com o esperado. Testes preliminares com o software embarcado na placa eletrônica indicam que a configuração adotada atenderá as necessidades do projeto, pois os níveis elétricos estão em conformidade com aqueles dos painéis fotovoltaicos a serem emulados.

¹ Aluno do curso de Ciência e Tecnologia- Email: igor.santos@inpe.br

² Tecnologista da Divisão de Sistemas de Solo, Coordenação de Engenharia e Tecnologia Espacial – E-mail: leandro.hoffmann@inpe.br

ARQUITETURA PARA TRADUÇÃO DE MODELOS DINÂMICOS PARA MODELOS ESTÁTICOS DE CLASSE

Jean Novaes Santos¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eduardo Martins Guerra² (LAC/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

O modelo de arquitetura de software AOM (*Adaptive Object Model*) se baseia em representar classes, atributos, relacionamentos e comportamentos entre os componentes do sistema através de metadados. Usando este tipo de representação é possível implementar sistemas flexíveis, que por usarem metadados, podem ser modificados em tempo de execução. A maioria das aplicações que precisam utilizar-se dos benefícios da arquitetura AOM, fazem isso utilizando uma abordagem de implementação bottom-up, que se baseia em adicionar a flexibilidade da arquitetura em pontos mais críticos, apenas quando necessário. Em função deste tipo de abordagem, muitas aplicações AOM tornam-se acopladas ao domínio específico no qual foram implementadas, tornando difícil sua reutilização. O framework AOM Role Mapper adapta aplicações AOM com implementações específicas de um domínio para uma estrutura genérica, sendo que esta estrutura pode então ser reutilizada. Esta estrutura pode ser alterada tanto por desenvolvedores quanto pelos usuários finais dos sistemas. Este trabalho descreve o processo para geração de beans, ou um modelo estático de classes, a partir de um modelo dinâmico, baseado em metadados. Para isto será considerado uma implementação que leva em consideração a arquitetura interna do framework e a obtenção de um protótipo de geração de classes estáticas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia da Computação – jeansjcsp@gmail.com

² Docente do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (CAP) e Tecnologista Sênior do LAC/CTE/INPE – guerraem@gmail.com

RENDEZVOUS DE VEÍCULOS ESPACIAIS

Jefferson Alves Nogueira da Silva¹ (ICT-Unifesp, Bolsista PIBIC/CNPq)
Evandro Marconi Rocco² (DMC/INPE, Orientador)
Rodolpho Vilhena de Moraes³ (ICT-Unifesp, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o estudo e análise das variações de velocidade (ΔV) das manobras de rendezvous, que consistem basicamente em transferir um veículo espacial de sua órbita inicial para uma órbita final, para que este esteja em uma determinada posição final para se encontrar com um segundo veículo. Para o estudo desse problema, implementamos no *software* Simulink® uma rotina onde é possível obter o ΔV do veículo em diferentes tempos de execução da manobra, utilizando para isso, o problema de Lambert. Foram traçados gráficos da variação de velocidade em relação ao tempo de manobra, sendo possível analisar o gasto de combustível para um determinado intervalo de tempo para realização da manobra. Também foi feita a comparação do gasto final de combustível entre uma transferência direta e transferências utilizando órbitas estacionárias, para então transferir para a órbita final. Esse estudo se torna necessário pelo fato da existência da estação espacial internacional que, periodicamente, recebe naves contendo mantimentos e equipamentos para a tripulação da estação. Quanto menos combustível for consumido para se chegar à estação, maior será o *payload* enviado.

¹ Aluno do curso de Engenharia de Materiais – E-mail: jehnogueirasilva@gmail.com

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

³ Pesquisador Visitante Nacional Sênior – E-mail: rodolpho.vilhena@gmail.com

ESTUDO DAS TEMPESTADES QUE GERAM RAIOS ASCENDENTES

Jessica Cristina dos Santos Souza¹ (DCA/IAG/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Marcelo Magalhães Fares Saba² (ELAT/INPE, Orientador)
Dra. Rachel Ifanger Albrecht³ (DCA/IAG/USP, Coorientadora)

RESUMO

O Brasil é um país com grande incidência de relâmpagos em virtude de sua grande extensão e proximidade do Equador geográfico. A estimativa é que 50 milhões de raios incidam no território brasileiro a cada ano. E, com o aumento da verticalização das cidades, pode haver um correspondente aumento de raios, no caso ascendentes, isto é, iniciados de uma estrutura ligada ao solo para nuvem, então riscos relacionados a esses raios também devem ser considerados para a proteção de pessoas e patrimônios. Nesse contexto, objetiva-se determinar as características das tempestades que geram raios ascendentes. A partir da coleta de dados no verão 2011/2012, pôde-se registrar quinze raios ascendentes que tiveram início a partir de uma das torres situadas sobre o Pico do Jaraguá, na cidade de São Paulo com o auxílio de algumas câmeras ultrarrápidas. Para análise desses raios foram coletadas imagens de satélite e do acumulado diário de fontes eletromagnéticas de raios medidas pelo São Paulo Lightning Mapping Array (SPLMA) e foram geradas imagens das fontes eletromagnéticas de raios medidas pelo SPLMA no intervalo de ± 2 segundos do horário do raio ascendente e dos dados de refletividade dos radares São Roque, FCTH e IACIT que mediram a precipitação durante o experimento CHUVA-GLM Vale do Paraíba (produto CAPPI). Sobre a cidade de São Paulo, nota-se a atuação de sistemas convectivos produzindo acumulados diários de fontes eletromagnéticas superiores a 1000 nessa região (exceto em 15/03/2012). Baseado em análises da estrutura horizontal e da assinatura da banda brilhante do radar as precipitações podem ser categorizadas como estratiforme nos locais de ocorrências dos raios, com valores de refletividade menores que 40 dBZ, ou seja, valores de refletividade médios da superfície até o nível de degelo, onde há o pico de refletividade e rápido decréscimo com a altura.

¹ Aluna do curso de Meteorologia – E-mail: jessica.cristina.souza@usp.br

² Pesquisador do Grupo de Eletricidade Atmosférica - E-mail: marcelo.saba@inpe.br

³ Professora Doutora do Departamento de Ciências Atmosféricas - E-mail: rachel.albrecht@iag.usp.br

PREVISÃO DE VENTO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA

João Batista Araújo Figueiredo¹(IGEO/UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

Chou Sin Chan²(CPTEC/INPE, Orientadora)

Claudine Pereira Dereczynski³(IGEO/UFRJ, Colaboradora)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo estudar o regime dos ventos e a estabilidade atmosférica na região da Central Nuclear de Angra dos Reis. Este conhecimento é importante para compreender a complexidade da circulação local e da temperatura em eventos de emergência na Usina. A metodologia aplicada neste trabalho baseia-se em análise dos dados horários de temperatura, direção e intensidade do vento das torres A, B, C e D da usina no período janeiro de 2005 a dezembro de 2012. A Torre A é a única que mede as variáveis temperatura, direção e intensidade do vento em três níveis de altura (10, 60 e 100 metros). A partir dos dados da Torre A, foram elaborados gráficos das médias horárias de temperatura, vento (intensidade e direção predominante) e estabilidade atmosférica, ambos para cada nível sazonalmente. Nesta análise podemos notar como se comporta o perfil vertical das variáveis do estudo durante o ciclo diurno e durante todo o ano. Já para as demais torres foram gerados gráficos das médias horárias do vento a 15 metros (direção e intensidade), para cada estação do ano. Nesta análise podemos observar como se comportam estas variáveis tanto temporalmente quanto espacialmente, notando que os regimes dos ventos são distintos para cada torre. Os resultados indicam que a intensidade do vento na torre A em 10 metros é relativamente constante e fraca durante todas as horas do dia e ao longo do ano, com maior enfraquecimento no período da manhã, devido à inversão das brisas terrestre para marítima. As intensidades do vento em 60 e 100 metros são em média maiores. O vento predominante a 10 metros é de N durante o período noturno e por volta das 9 horas da manhã, de SW, indicando o término do movimento catabático. Analisando espacialmente o vento no nível mais baixo, podemos observar que a Torre A é a torre que melhor consegue observar o escoamento catabático, devido sua localização próxima as montanhas. Na Torre B observamos que a magnitude dos ventos é relativamente maior, devido a proximidade do oceano, e com direção predominante de S-SE. Na torre C, a magnitude do vento é alta e com direção predominante de N e NE durante a madrugada e de SE ao longo do dia. Na Torre D, a magnitude é baixa e relativamente constante devido ao posicionamento do sensor dentro da mata fechada, com direção variando de W na maior parte do dia e de NE na madrugada. Este comportamento dos ventos nas torres apresenta pouca variação com as estações do ano. Nas próximas etapas do trabalho serão comparadas as previsões do modelo atmosférico Eta-1km com os dados observados nas torres, onde serão pesquisadas as características dos erros das previsões.

¹ Aluno do curso de meteorologia do IGEO/UFRJ. (email: joaofigueiredo_123@hotmail.com)

² Pesquisadora do CPTEC/INPE (email: chou.sinchan@cptec.inpe.br)

³ Professora do curso de meteorologia do IGEO/UFRJ. (email: claudine@acd.ufrj.br)

ESTUDOS DO CONTROLE DA TAXA DE CRESCIMENTO DE DIAMANTE - CVD DE GRAU MONOCRISTALINO EM REATOR DE MICRO-ONDAS DE ALTA POTÊNCIA

José Vieira da Silva Neto¹ (IFSP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Vladimir Jesus Trava Airoidi² (CTE/LAS/INPE Orientador)

RESUMO

O projeto em Diamante - CVD e seus Materiais Relacionados, O DIMARE, do INPE tem estado sempre em evidência, dirigido para os interesses de aplicações espaciais foi, também absorvido, por dois projetos temáticos. Objetiva-se com esta proposta, inovar para uma das mais cobiçadas áreas de estudos em Diamante - CVD, que é a de obter o diamante em estrutura mono cristalina via baixas pressões e baixas temperaturas, ou seja, via reações químicas na fase vapor (CVD do Inglês, Chemical Vapor Deposition). Neste trabalho, aproveitando a especialidade do aluno, estudar-se-á uma maneira de controlar mecanicamente o deslocamento do porta substrato na mesma velocidade da taxa de crescimento do filme de diamante, que é um procedimento necessário para se obter grau mono cristalino. Este controle será obediente à variação de temperatura medida sobre o filme de diamante, controlado por meio de pirômetro óptico com precisão melhor que 0,1 C em 1000 C. Este controle é uma parte importante do experimento, pois ajudará a manter o crescimento com uma única estrutura cristalina. O aluno estará, também, sendo introduzido à prática laboratorial em crescimento de diamante - CVD via reator de microondas em 2,45 GHz de alta potência. Os principais parâmetros de crescimento deste tipo de filme de diamante – CVD estará sendo estudado, com as devidas caracterizações, via MEV, espectroscopia de espalhamento Raman, Difração de Raio-X, etc., em conjunto com a equipe.

¹ Aluno do curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial - E-mail: jvneto.ifsp@gmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Senosres e - E-mail: vladimir@las.inpe.br

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DE TEMPESTADES GEOMAGNÉTICAS COMPLEXAS

Karla Nayumi Mukai¹ (UEM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Odim Mendes Júnior² (DGE/CEA/INPE, Orientador)
Margarete Oliveira Domingues³ (LAC/CTE/INPE, Coorientadora)

RESUMO

O Sol é responsável pela ionização da atmosfera da Terra dando origem a um plasma em ambiente magnetizado. Por razões físicas, esse ambiente constitui-se em um obstáculo ao livre deslocamento do plasma emanado da superfície solar em sua trajetória pelo meio interplanetário. Como essa emissão solar não é nem constante nem caracterizada por uma estrutura homogênea, sua interação com a atmosfera terrestre por meio de um acoplamento eletrodinâmico produz perturbações magnéticas detectáveis em várias regiões, desde uma centena de quilômetros abaixo da superfície até o entorno da Terra. Como essa geofetividade é importante no cotidiano das atividades humanas, este projeto tem por objetivo investigar as características dessas perturbações. A base de dados é formada por um conjunto de índices geomagnéticos, como, por exemplo, índices referentes ao eletrojato auroral (AE, AU e AL). A metodologia de trabalho utiliza ferramentas de análise de sinais baseada em técnicas wavelet e técnicas para processos não lineares. O fundamento para a forma de exame dos fenômenos está relacionado aos efeitos produzidos por correntes elétricas dentro de um sistema físico magnetosfera-ionosfera, influenciado pelo plasma solar incidente. Alguns resultados já foram alcançados em análise exploratória, em que se obteve a quantificação de comportamentos dinâmicos. A relevância deste tipo de estudo, além da razão imediata do conhecimento científico, é embasar o desenvolvimento de metodologias de detecção e diagnóstico de características deletérias geomagnéticas, de grande interesse de áreas de aplicação, como Clima Espacial e Geofísica Espacial.

¹ Aluna do curso de Engenharia Elétrica – E-mail: karlanmukai@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial – E-mail: odim.mendes@inpe.br

³ Pesquisadora do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada – E-mail: margarete.domingues@inpe.br

ESTUDO DIGITAL DOS REGISTROS NATURAIS EM ANÉIS DE ÁRVORES

Lauren Catherine Brum Göergen¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nivaor Rodolfo Rigozo² (CEA/DGE/INPE, Orientador)

RESUMO

Com base no método científico de datação cronológica absoluta, a dendrocronologia estabelece a idade de uma árvore, a partir de padrões dos anéis de crescimento registrados em seu tronco. Em determinadas espécies de árvores, sensíveis ao meio ambiente, estes sinais são formados pelo crescimento diferencial das suas células. Assim, nota-se a variação da coloração no lenho, formando o lenho inicial (ou lenho primaveril) e o lenho tardio (ou lenho outonal). Neste trabalho, foram identificados os anéis de crescimento da *Araucaria angustifolia*, com amostras extraídas da Floresta Nacional de Piraí do Sul, no município de Piraí do Sul, no Paraná, Brasil. A FLONA (Floresta Nacional) está localizada aproximadamente a uma longitude de 49°54'42"O a 49°56'12"O e latitude de 24°34'13"S a 24°36'44"S. Como primeira etapa do estudo, foi feita a identificação dos anéis de crescimento verdadeiros e falsos, o processo de medição de suas espessuras, e em seguida, sua respectiva datação. Na segunda etapa, utiliza-se o método ARIST (Análise por Regressão Iterativa de Séries Temporais) a fim de determinar se os sinais encontrados nos registros naturais tem alguma relação com parâmetros meteorológicos locais, como temperatura e precipitação.

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

² Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial – E-mail: nivaor.rigozo@inpe.br

DESENVOLVIMENTO E APERFEIÇOAMENTO DE PLATAFORMAS DE TREINAMENTO À DISTÂNCIA E SUAS APLICAÇÕES

Letícia Capucho Luiz¹ (FATEC Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Tadeu da Silva² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)
Simone Marilene S. da Costa Coelho (DSA/CPTEC/INPE, Colaboradora)
Diego Rodrigo Moitinho de Souza (DSA/CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho, iniciado em março de 2015, consiste em aperfeiçoar e desenvolver metodologias de ferramentas, junto à comunicação entre os instrutores da DSA e aos usuários do Laboratório Virtual, referente ao treinamento do Centro de Excelência do Inpe. No entanto, o tratamento de domínio é por intermédio da ferramenta Moodle, onde obtemos criações de estruturas do curso, bem como de pesquisas e fóruns, entre outras melhorias.

¹ Aluna do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – E-mail: leticia.luiz@cptec.inpe.br

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

SENSORIAMENTO REMOTO HIPERESPECTRAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL

Ligia Ferreira Granja da Luz¹ (UFPR, Bolsista PIBIC/CNPq)

Milton Kampel² (DSR/INPE, Orientador)

Mauricio Noernberg³ (UFPR, Orientador)

RESUMO

A cor da água é uma fonte útil de informações sobre algumas propriedades químicas, físicas e biológicas de lagos, rios e oceanos. O estudo da cor do oceano através do sensoriamento remoto envolve a análise das variações em magnitude e qualidade espectral, da radiação que sai de um corpo d'água, para obter informações quantitativas sobre o tipo de substâncias presentes e suas concentrações. As regiões costeiras são mais complexas que águas das regiões oceânicas, pois variam em função de diversos componentes opticamente ativos, como a matéria orgânica dissolvida colorida (CDOM), os detritos e o fitoplâncton. Nas regiões costeiras diversas atividades econômicas coexistem com uma área de grande biodiversidade, como acontece no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). Estudar e monitorar os impactos antrópicos nessa região é de fundamental interesse, tanto econômico como ecológico. O sensor HICO, a bordo da International Space Station (ISS), é um sensor hiperspectral desenvolvido especialmente para o sensoriamento remoto desse complexo ambiente. Neste estudo foram comparados dados coletados *In Situ* com dados obtidos remotamente pelo sensor HICO, de 4 datas distintas, cada uma com 5 pontos amostrais. As imagens foram processadas pelo Naval Reserch Laboratory (NRL), onde além da correção atmosférica foram gerados resultados de diferentes parâmetros, usando diferentes algoritmos, para assim avaliar qual melhor se adequa à região. Os resultados mais significativos foram gerados pelo Algoritmo Quase-Analítico (QAA) para os coeficientes de absorção de CDOM e detritos, com um r^2 de 0.82. Os resultados apresentados para diferentes estações de ano, oscilando entre períodos secos e chuvosos, nos permitiu avaliar a dinâmica espacial e temporal dos parâmetros ópticos da baía de Paranaguá.

¹ Aluna do curso de Oceanografia - ligialuz@ufpr.br

² Pesquisador da Divisão de Sensoriamento Remoto - milton@dsr.inpe.br

³ Prof. Dr. do Centro de Estudos do Mar - m.noernberg@ufpr.br

ESTUDO DOS RELÂMPAGOS ATRAVÉS DE CÂMERAS DE VÍDEO E SENSORES DE CAMPO ELÉTRICO

Lucas David Noveline¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (CCST/ELAT/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2014, tem por objetivo estudar características dos relâmpagos a partir de câmeras rápidas, sensores de campo e corrente elétrica. A nossa equipe possui uma base de observação próxima ao Pico do Jaraguá, em São Paulo. Dessa base, foram registradas em vídeos diversas ocorrências de relâmpagos em dois prédios gêmeos, chamados por nós de P1 e P2. A partir desses vídeos foram realizadas medições da distância em relação a um ponto, deslocamento e velocidade das descargas, tanto dos líderes descendentes, quanto dos líderes ascendentes conectivos (LAC's) e não conectivos (LANC's). Essas medidas nos permitiram obter valores experimentais de grandezas importantes, como a distância de atração dos LAC's e suas velocidades durante a conexão final, além de nos permitir fazer representações gráficas do movimento dos líderes dos relâmpagos. Com essas grandezas foi possível comparar medidas experimentais com valores teóricos, e foi percebido que os valores teóricos possuíam disparidades muito grandes. Antes de tirar resultados conclusivos a respeito dessas comparações, procuramos refinar nossos métodos de análise. Com medidas do campo elétrico da região, conseguimos melhorar a precisão nas medidas do pico de corrente dos relâmpagos. Embora nossos métodos ainda não sejam precisos o suficiente, equipamentos estão sendo instalados para que em breve, seja possível adquirir valores experimentais realmente conclusivos acerca das medidas realizadas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Eletrônica – E-mail: lucasnoveline@gmail.com

² Pesquisador do CCST – E-mail: marcelo.saba@inpe.br

DESENVOLVIMENTO DA BIBLIOTECA HYDROC – ESTUDOS NA DELIMITAÇÃO ESTOCÁSTICA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Lucas Valério de Oliveira¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Solon Venâncio de Carvalho² (CTE/LAC/INPE, Orientador)
Leonardo dos Santos Bacelar³ (CEMADEN, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho, iniciado em junho de 2014, deu continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2013 para o desenvolvimento da biblioteca HydroC. Tal biblioteca integra um conjunto de funções em Linguagem C para a realização de cálculos hidrológicos, assim como a determinação das redes de drenagem, direções de fluxo do escoamento e a delimitação de bacias hidrográficas com base em dados de altimetria. Na primeira realização deste projeto foram implementadas todas as funções essenciais para que fosse possível a realização dos cálculos hidrológicos até a obtenção da bacia hidrográfica por abordagem determinística. Também foi desenvolvido paralelamente um módulo gráfico em OpenGL para uma visualização mais intuitiva dos resultados gerados pela biblioteca HydroC. O trabalho atual tratou de aprimorar as funções previamente desenvolvidas e adaptar o módulo gráfico a versão beta da biblioteca HydroC. Reformulações estruturais foram realizadas em todas as funções da biblioteca até a compilação da versão beta. Foram feitos testes comparativos para que os algoritmos escritos na HydroC tivessem resultados equivalentes aos obtidos por outros softwares similares, e para isso foi fundamental o estudo em Sistemas de Informações Geográficas, principalmente o software TerraHidro que é um módulo hidrológico para o TerraView, desenvolvido pelo INPE. A inovação da abordagem estocástica possibilita diferentes direções de escoamento a diferentes eventos de precipitação, de acordo com uma “roleta” - com faixas de probabilidade proporcionais à declividade em cada direção. Foi, então, possível apresentar uma bacia hidrográfica como um mapa que indica a probabilidade de cada ponto do terreno contribuir hidrológicamente ao exutório (ponto de fechamento) da bacia. A abordagem desenvolvida e os resultados obtidos estão em processo de escrita para uma publicação científica em periódico internacional da área de matemática aplicada envolvendo resultados analíticos e simulação.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental – E-mail: lucasvalerio@live.com

² Pesquisador Titular do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada (LAC) – E-mail: solon@inpe.com.br

³ Pesquisador Adjunto do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden/MCTI) – E-Mail: santoslbl@gmail.com

ESTUDO AERODINÂMICO COMPARATIVO ENTRE DIVERSOS DIRIGÍVEIS

Luís Henrique de Camargo¹ (FATEC São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. José Ângelo da Costa Ferreira Neri² (DAS/CEA INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho, iniciado em 2014, tem como objetivo comparar, com auxílio de simulações numéricas, características aerodinâmicas entre diversos envelopes de dirigíveis, a fim de estabelecer parâmetros para o desenvolvimento de uma plataforma para pesquisas, qual seja o Projeto Tucuxi. O Projeto Tucuxi tem como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma dirigível com grande autonomia que poderá ser usada em diversas aplicações, tais como pesquisas atmosféricas e aeroespaciais, telecomunicações, vigilância etc. Para que o dirigível a ser desenvolvido possua uma autonomia elevada é necessário que as características aerodinâmicas relacionadas ao arrasto sejam otimizadas em relação ao volume do envelope. Assim a energia necessária para deslocar o objeto será minimizada. Para poder desenvolver um perfil, foi realizada uma pesquisa bibliográfica seguida de uma análise de diversos parâmetros, relativos à forma, à potência instalada, à autonomia, ao volume e ao comprimento. Dentre os dirigíveis pesquisados foram selecionados os da marinha norte-americana da classe C e o USS Akron, que possuíam os dados detalhados da forma e os respectivos resultados de medidas. Com auxílio de software CAD (*Computer Aided Design*) foram modelados os envelopes dos dirigíveis escolhidos e efetuadas as simulações numéricas relativas ao comportamento aerodinâmico. Os parâmetros de simulação foram ajustados com base nos resultados e valores referentes aos ensaios físicos publicados pelos desenvolvedores. Usando esses mesmos parâmetros foi apurada a forma geométrica do envelope do Tucuxi. As simulações numéricas em dinâmica dos fluidos computacional possibilitará a determinação da potência instalada necessária e conseqüentemente apontar a autonomia esperada para o modelo do Tucuxi.

¹ Aluno do curso de Tecnologia em Manufatura Aeronáutica – E-mail: luis.camargo4@fatec.sp.gov.br

¹ Tecnologista da Divisão de Astrofísica – E-mail: angelo.neri@inpe.br

UTILIZAÇÃO DE ELETRODOS DE DIAMANTES NO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE ORGÂNICOS

Luiz Carlos Rosa¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antônio Fernando² Beloto (LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

O processo de degradação de compostos orgânicos é conhecido como POA (processo oxidativo avançado) tem como finalidade a geração de radicais hidroxila ($\bullet\text{OH}$) que promovem a degradação de poluentes devido a sua característica de agente oxidante formando H_2O e CO_2 . O estudo da degradação eletroquímica do pesticida carbofurano foi realizado em um reator de fluxo ascendente, com placas de PVC, montadas na forma de um filtro-prensa, acoplado a um sistema de recirculação. Foram produzidos filmes de diamantes dopados com boro sobre substrato de titânio (DBB/Ti) através da técnica CVD (Chemical Vapor Deposition) em um reator de filamento quente, para serem utilizados como anodos na degradação (eletrodos de trabalho). O procedimento utilizado na análise da degradação em diferentes condições operacionais, foi avaliada utilizando-se a técnica de Espectrofotometria de Absorção no UV/Visível. Como critério de avaliação foi utilizado o método de linearidade através de curvas de calibração utilizando solução de carbofurano comercial em diferentes concentrações. O parâmetro aplicado para o estudo da degradação foi a variação do pH do analítico. Os resultados obtidos mostram que a variação do meio interfere no tempo para degradação do pesticida.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: luizrosa.baldan@gmail.com

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

MEDIDAS DE BRDF EM AMOSTRAS DE ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO

Luiz Guilherme Oliveira Santos¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Ângelo Berni² (CTE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este projeto tem como objetivo a caracterização e validação das medidas de refletância de amostras de alumínio anodizado preto, definindo seus padrões através da função “Bidirectional Reflectance Distribution Function” (BRDF). Estes padrões serão medidos em amostras de diâmetro de 24mm, por uma esfera integradora, e amostras de diâmetro de 50mm, pelo sistema BRDF montado no laboratório do LAS/CTE. Inicialmente, o sistema montado no laboratório foi caracterizado, sendo realizadas medidas do diâmetro da área iluminada e de observação em função do ângulo de incidência. Doze amostras, sendo seis delas de 50 mm e outras seis de 24 mm, foram preparadas de modo que cada par obtivesse uma rugosidade diferente. Para isso, um dos pares recebeu um acabamento em torno mecânico e os outros cinco pares foram preparados em uma politriz, tendo acabamentos definidos por lixas de 180, 360, 600, 1200 e polida com pasta de diamante de 0,3 μm . Após passar por limpeza em ultrassom com álcool isopropílico, a rugosidade das superfícies das amostras foi medida em um perfilômetro óptico da marca Veeco, modelo Wyko NT 1100. Após anodizadas, a rugosidade das amostras foi medida novamente para verificar possíveis alterações. Em seguida, foram realizadas medidas de BRDF das amostras em vários comprimentos de onda e a refletância total com a esfera integradora. Com estes resultados será criado um banco de dados compatível com o programa de simulação ótica ZEMAX.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia – E-mail: luiz.guilherme.sjc@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Laboratórios Associados de Sensores e Materiais – E-mail:berni@las.inpe.br

IMPLANTAÇÃO DE PROCEDIMENTOS PARA CALIBRAÇÃO DE PAQUÍMETROS E MICRÔMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES DO INPE/LIT

Marcelo Vinícius Bianco de Castro¹ (UNIP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. Ricardo Sutério² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Em 01 de agosto de 2013 foi iniciado o trabalho de iniciação científica na área dimensional (Paquímetro e Micrômetro) do Laboratório de Metrologia Mecânica do LIT/INPE que é responsável pela calibração de equipamentos mecânicos e está dividido nas áreas de Força e Torque, Massa, e Dimensional. A Metrologia Mecânica busca constantemente aprimorar seu padrão de excelência quanto às atividades de montagem, integração e testes de satélites, de modo a atender a crescente demanda por serviços especializados decorrentes dos programas espaciais e também das indústrias. Primeiramente, busca-se o embasamento teórico dos tópicos de metrologia, normalização e qualidade através da leitura de procedimentos, das normas existentes no laboratório e de literaturas específicas da área de metrologia. Em seguida, pesquisou-se especificamente sobre a calibração de paquímetros e micrômetros, através de livros e apostilas e também com participação em um curso de cálculo de incerteza de medição. Logo após, deu-se início ao desenvolvimento do procedimento para calibração de micrômetros externos e o aprimoramento do procedimento de paquímetros, e também participação nos processos de calibração de paquímetros e micrômetros. Basicamente, a calibração de paquímetro e micrômetro consiste na comparação das medidas realizadas com os valores nominais de blocos padrão calibrados, onde são feitas varias medidas, e assim pode-se fazer os cálculos das incertezas. Com os procedimentos e os cálculos de incertezas de medição prontos, iniciou-se a parte de teste para validar os procedimentos conforme a norma de cada equipamento. Os testes são feitos através de comparações entre laboratórios (essas comparações consistem em comparar os resultados de nossas calibrações com os resultados de laboratórios já acreditados pela Cgcre do INMETRO). E com os resultados da comparação podemos confirmar se o laboratório está apto a fazer o pedido de acreditação do serviço junto a Cgcre do INMETRO.

¹Aluno de Engenharia Mecânica, UNIP - E-mail: marcelo.castro@lit.inpe.br

²Doutor em Engenharia Mecânica, Tecnologista do Laboratório de integração e Testes – E-mail: suterio@lit.inpe.br

MODELAGEM EXPONENCIAL E DE POISSON PARA DADOS REAIS DE MOBILIDADE URBANA

Maria Carolina Barbosa Jurema¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Solon Venâncio de Carvalho² (CTE/LAS/INPE, Orientador)
Leonardo Bacelar Lima Santos³ (CEMADEN, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho, iniciado em junho de 2014, teve como objeto de estudo dados reais de mobilidade urbana referentes à cidade de São José dos Campos aplicados a modelos estatísticos computacionais. O projeto iniciou-se com desenvolvimento de códigos em Linguagem C para a simulação de eventos de mobilidade em uma cidade virtual hipotética representada por uma matriz quadrada, usando dados aleatórios de fluxo populacional. Ao longo de todo o projeto foi imprescindível o estudo teórico de conceitos relacionados à mobilidade urbana e deslocamentos populacionais no espaço definido por uma cidade, como conceitos de fluxo urbano e zonas de tráfego, e o entendimento dos modelos estatísticos utilizados (exponencial, Poisson e gravitacional). Aplicou-se então, aos códigos desenvolvidos, dados reais de quantidade de população e área da cidade de São José dos Campos. As distâncias euclidianas entre as zonas de tráfego foram calculadas via Sistema de Informações Geográficas (SIG). Dados reais de fluxo populacional de São José dos Campos foram fornecidos pela parceria com o IPPLAN. Foram gerados mapas de fluxo para cada uma das zonas de tráfego, considerando o fluxo de chegada, de saída, total e intrazona. Estes valores e dados adquiridos foram empregados no modelo estatístico gravitacional, gerando gráficos de fluxo por distâncias entre as zonas com boa aderência aos dados reais, e distribuições estatísticas que mostraram que nem o ajuste exponencial nem o de Poisson representam adequadamente os dados, potencialmente devido à resolução espacial e temporal. Durante o projeto, foi fundamental exercer a prática da utilização de SIG, principalmente o TerraView, desenvolvido pelo INPE, e ambientes de desenvolvimento e compilação para os códigos em Linguagem C. Os resultados obtidos foram apresentados no XVIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) e submetidos ao XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (SBRH).

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental – E-mail: mariacarolinabj@gmail.com

² Pesquisador Titular do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada (LAC) – E-mail: solon@inpe.br

³ Pesquisador Adjunto do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden/MCTI) – E-mail: santoslbl@gmail.com

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A FERRAMENTA SMS - (SUPERVISOR MONITOR SCHEDULER) E A FERRAMENTA ECFLOW (FERRAMENTA DE WORK-FLOW) NA OPERAÇÃO DO CPTEC

Maria Gabriela Barbosa Gloria da Silva¹ (FATEC Guaratinguetá, Bolsista
PIBIC/CNPq)
José Antônio Aravéquia² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em Novembro de 2014 tem como objetivo a continuidade do trabalho realizado por outros bolsistas no projeto de Iniciação Científica. Fazendo uso de uma ferramenta para executar automaticamente tarefas em horários determinados e também exibir o resultado de tais tarefas na interface desse software, dando a oportunidade de usuários verificarem se os produtos gerados pelo CPTEC estão corretos e cumpriram o cronograma corretamente. Foi feito e observado a migração das Suites de checagem do SMS para o ECFLOW, Suites essas que realizam a verificação de diversos atributos dos produtos gerados por vários setores do instituto, tais como: tamanho, data de criação, quantidade e nome dos arquivos gerados, após o processo de verificação é possível afirmar que os produtos gerados estão em conformidade com o formato e as datas através da interface do software. Para o desenvolvimento de scripts foi utilizada a linguagem Shell, esses scripts foram desenvolvidos com o intuito de adequar o conteúdo dos arquivos das suites do SMS, para que os mesmos pudessem ser usados no ECFLOW, possibilitando que as comparações possam ser usadas da mesma maneira. Realizar também o monitoramento constante das Suites que estão sendo executadas e fazer ajustes nas mesmas quando necessário, realizando manutenção em qualquer componente da ferramenta quando necessário.

¹ Aluna do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas –
E-mail: mgabriela.bgs@gmail.com

² Coordenador interino do CPTEC/INPE - E-mail: jose.aravequia@cptec.inpe.br

CÁLCULO DA VARIAÇÃO DOS ELEMENTOS ORBITAIS DE SATÉLITES LUNARES DEVIDO À DISTRIBUIÇÃO NÃO UNIFORME DE MASSA DA LUA

Maria Lívia Galhego Thibes Xavier da Costa (ICT/UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

livia.thibes@gmail.com

Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado (ETE/DMC/INPE, Orientador)

antonio.prado@inpe.br

Rodolpho Vilhena de Moraes (ICT/UNIFESP, Orientador)

vilhena.moraes@unifesp.br

RESUMO

Se ignorarmos a existência de perturbações, um veículo espacial, sujeito exclusivamente à atração gravitacional de um corpo central, desenvolve uma trajetória cônica fixa em um plano fixo. Em outras palavras, sua órbita possui elementos keplerianos constantes. Em aplicações reais, quando forças perturbativas são consideradas - para este trabalho, forças que derivam de um potencial gravitacional com distribuição de massa não homogênea - os parâmetros que descrevem a órbita não são mais constantes. Através dos Polinômios de Legendre e das Equações Planetárias de Lagrange, podemos descrever o potencial gravitacional e obter as variações temporais dos parâmetros orbitais. No presente trabalho, considerando as particulares distribuições de massa e o potencial, incluindo termos fatorados por J_2 e C_{22} , é investigado o comportamento de elementos orbitais de satélites artificiais ao redor de algumas luas de nosso sistema solar (Europa, Ganimedes e Titã), incluindo a Lua. Simulações foram feitas com algumas condições iniciais para analisar o comportamento da inclinação crítica e de órbitas heliossíncronas de satélites artificiais movendo-se ao redor de tais corpos.

DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE PALMEIRAS (ARECACEAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM CENÁRIOS DE AQUECIMENTO GLOBAL

Mariana Cavalcanti da Conceição¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Silvana Amaral Kampel² (OBT/DPI/INPE, Orientadora)
Simey Thury Vieira Fisch³ (UNITAU, Orientadora)

RESUMO

As palmeiras ocorrem tipicamente em regiões de clima tropical, limitadas por temperatura e a umidade, e por serem sensíveis às mudanças do clima são consideradas bioindicadoras em estudos de mudanças ambientais globais. Esse trabalho tem como objetivo realizar a modelagem da distribuição atual de espécies de palmeiras nativas do Estado de São Paulo, para elaborar futuramente modelos de distribuição em cenários de aquecimento global. Para sistematização do banco de dados de ocorrência das palmeiras, foram inicialmente utilizadas as informações disponíveis no INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (acesso virtual 09 de abril de 2014), e dados do Levantamento Quantitativo do Pesquisador Eduardo Cabral Gomes do Instituto de Botânica - SP. Foram selecionados os registros com coordenadas geográficas, e conferidas em imagens disponíveis no Google Earth. A modelagem de distribuição potencial de cada espécie foi realizada no software Maxent 3.3.3k (Maximum Entropy Species Distribution Modelling). Selecionou-se as espécies com no mínimo dez registros de coordenadas validadas: *Astrocaryum aculeatissimum* (Schott.) Burret, *Bactris setosa* Mart., *Euterpe edulis* Mart., *Geonoma elegans* Mart., *Geonoma gamiova* Barb. Rodr., *Geonoma pohliana* Mart., *Geonoma schottiana* Mart. e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, todas do bioma Mata Atlântica. Realizou-se também a modelagem para duas espécies com menor número de pontos: *Lytocaryum hoehnei* (Burret) Toledo, por ser uma espécie endêmica; e *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc., por ser a única espécie pertencente ao bioma cerrado com número de pontos maior que cinco (sete). Os modelos de distribuição para *A. aculeatissimum*, *E. edulis*, *B. setosa* e *S. romanzoffiana* mostraram-se compatíveis com a distribuição conhecida na literatura. A ausência ou má distribuição dos pontos comprometeram a confiabilidade dos modelos para as outras espécies, principalmente para *L. hoehnei* e *S. oleracea*. Para minimizar este problema, buscou-se na literatura coordenadas originais da ocorrência de palmeiras que estivessem disponíveis em inventários. Adicionalmente, realizou-se uma expedição de campo na região nordeste do Estado de São Paulo, onde inexistiam registros de palmeiras. Deste esforço será possível realizar a modelagem de outras nove novas espécies: *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart., *Attalea dubia* (Mart.) Burret, *Attalea geraensis* Barb.Rodr., *Butia paraguayensis* (Barb.Rodr.) Bailey, *Geonoma brevispatha* Barb. Rodr., *Mauritia flexuosa* L.f., *Syagrus flexuosa* (Mart.) Becc., *Syagrus loefgrenii* Glassman e *Syagrus pseudococos* (Raddi) Glassman. Ressalta-se contudo, que lacunas de informações sobre a presença de palmeiras persistem no Estado, sendo necessário ampliar a amostragem para que a modelagem resulte em mapas de distribuição das espécies mais confiáveis e condizentes com a realidade.

¹ Aluna do curso de Ciências Biológicas – E-mail: mariana.cdac@gmail.com

² Pesquisadora da Divisão de Processamento de Imagem – E-mail: silvana@dpi.inpe.br

³ Departamento de Biologia da UNITAU – E-mail: simey.fisch@gmail.com

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ÓXIDO DE GRAFENO E/OU GRAFENO PELO MÉTODO DE OXIDAÇÃO QUÍMICA DA GRAFITE VISANDO SUAS APLICAÇÕES COMO MATERIAIS NANOESTRUTURADOS EM CAPACITORES ELETROQUÍMICOS

Mariany Ludgero Maia Gomes¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Tadao Matsushima² (CTE/LAS/INPE, Coorientador)
Maurício Ribeiro Baldan³ (CTE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como proposta sintetizar e caracterizar materiais de grafeno visando sua utilização na produção de nanocompósitos. O grafeno consiste em uma monocamada plana de átomos de carbono organizados em uma rede bidimensional. A partir do grafeno é possível construir materiais com outras dimensionalidades, como nanotubos (1D) ou fluoreno (0D). O grafeno é mais forte e mais duro que o diamante, um bom condutor elétrico (similar ao cobre) e supera todos os outros materiais conhecidos como condutor de calor. São várias as aplicações do grafeno, como a fabricação de produtos eletrônicos, devido as suas ótimas propriedades elétricas e a criação de novos materiais. Uma forma de produzir grafeno em grande escala é através do método de esfoliação química usando agentes oxidantes fortes. No entanto, para a obtenção do material grafeno com características desejáveis, é fundamental controlar desde a etapa que envolve a intercalação de substâncias entre as camadas lamelares da grafite visando um eficiente processo de esfoliação química, até a etapa de redução térmica controlada para a obtenção do grafeno. Para isso, este trabalho tem como objetivos fazer um estudo sistemático com diferentes substâncias oxidantes, o controle do tempo e da temperatura no processo de intercalação da grafite, bem como o controle da temperatura para a redução térmica do óxido de grafeno. Também, as técnicas de caracterização por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Espectroscopia RAMAN, Espectroscopia de Difração de Raios-X e a Espectroscopia Fotoeletrônica de Raios-X (XPS) serão importantes para que seja possível avaliar a qualidade dos materiais obtidos.

¹ Aluna do Curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia – Instituto de Ciência e Tecnologia - UNIFESP - E-mail: marianyludgero@yahoo.com.br

² Pesquisador colaborador junto ao Centro de Tecnologias Especiais (CTE)/ Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS) - INPE - E-mail: jtmatsushima@yahoo.com.br

³ Pesquisador no Centro de Tecnologias Especiais (CTE)/ Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS) - INPE - E-mail: baldan@las.inpe.br

CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA

OBSERVAÇÃO E COLETA DE DADOS DE LENTES GRAVITACIONAIS UTILIZANDO O RADIOTELESCÓPIO DO ITAPETINGA

Mário Raia Neto¹ (UFSCar, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Cláudio Lima Botti² (INPE/CRAAM, Orientador)

RESUMO

O objetivo principal deste trabalho foi analisar os espectros de energia (SED) da rádio-fonte PKS 1830-211 (conhecida como Anel de Einstein) e sua evolução em várias épocas. Foram utilizados preferencialmente dados do rádio-observatório do Itapetinga (ROI) e do rádio-observatório de Michigan, além de outros obtidos na literatura. Com o objetivo de se estudar o comportamento temporal do Anel de Einstein, uma análise foi feita a partir de curvas de luz de 1830-211, notando-se períodos de máxima e mínima atividade nesta fonte. Serão apresentados neste trabalho dados obtidos de outras fontes, tais como 3C273, afim de se explicar o processo de coleta e análise de dados no rádio-observatório do Itapetinga.

¹ Aluno do curso de Biologia – E-mail: mraianeto@gmail.com

² Pesquisador do Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica Mackenzie –
E-mail: luizquas@yahoo.com.br

IMPLANTAÇÃO E USO DO OPENSEARCH NA DISSEMINAÇÃO DE DADOS GEOGRÁFICOS PRODUZIDOS NO INPE

Matheus Cavassan Zaglia¹ (FATEC São José dos Campos, Bolsista PIBITI/CNPq)
Dra. Lúbia Vinhas² (DPI/OBT/INPE, Orientadora)

RESUMO

A utilização de dados geográficos é de extrema importância em diversas áreas de aplicação, porém o acesso a eles nem sempre é fácil e simples. Em geral, as agências espaciais adotam diferentes formas para a disponibilização de seus dados, com isso ao acessar catálogos de diferentes agências é necessário que o usuário tenha conhecimento de diferentes catálogos. Mais recentemente, as organizações internacionais que congregam diferentes agências espaciais tem procurado definir padrões, especificações e melhores práticas para a construção de catálogos mais interoperáveis. Este trabalho tem como principal objetivo aplicar as especificações do padrão OpenSearch nos dados geográficos produzidos pelo INPE, de modo a tornar a sua disseminação mais simples e mais padronizada. Para isso, foi construído um conjunto de ferramentas utilizando a linguagem de programação Python em conjunto com o micro framework Flask e o pacote ElementTree, todos livre de licença para utilização. Esse pacote de ferramentas facilita a exposição de um conjunto de dados espaciais de acordo com a especificação OpenSearch. O OpenSearch requer que através de uma requisição HTTP/GET seja realizada uma pesquisa no banco de dados de acordo com os parâmetros informados pelo usuário e assim é criada uma resposta no formato ATOM. Essa resposta deve seguir as especificações do CEOS OpenSearch Best Practices e do CEOS OpenSearch Developer Guide. O pacote desenvolvido foi testado em uma aplicação protótipo que permite a busca e o acesso ao catálogo de imagens Centro de Dados de Sensoriamento Remoto – CDSR do INPE, realizando buscas no nível de cenas e obtendo respostas atendendo as especificações citadas anteriormente. As seguintes atividades estão programadas para a continuação deste trabalho de **Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação**: implementação em buscas por conjunto de dados e melhorias no pacote como tratamento de erros e validação de busca; operacionalização da aplicação no banco de dados operacional do CDSR.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – mzaglia@dpi.inpe.br

² Pesquisadora e Chefe da Divisão de Processamento de Imagens – lubia@dpi.inpe.br

CODIFICAÇÃO EM GPU DA PARAMETRIZAÇÃO DE TAYLOR NO MODELO CCATT-BRAMS (CPTEC-INPE)

Maurício Matter Donato¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Haroldo Fraga de Campos Velho² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

O paralelismo em arquiteturas de computadores é uma forma vantajosa de reduzir o tempo de processamento de problemas computacionalmente intensivos. Há vários tipos de arquiteturas paralelas propostas ao longo das últimas décadas, tendo como alvo aplicações que requerem alto desempenho e processamento em larga escala, permitindo sua aplicação nos mais diversos problemas, como por exemplo: científicos, comerciais, entre outros. Tendo em vista tal objeto, em 2006, foi apresentado pela empresa NVIDIA a *Compute Unified Device Architecture* ou simplesmente CUDA, desenvolvida como uma plataforma e um modelo de computação paralela, permitindo um aumento de desempenho ao possibilitar que unidades de processamento gráfico (GPU) pudessem ser utilizadas para computação de propósito geral. Para este trabalho já foram realizadas, pelo bolsista anterior, as avaliações da paralelização de duas subrotinas referentes a parte de turbulência do CCATT-BRAMS, uma vez que estas possuem laços de repetições agrupados, gerando grande carga computacional de alta complexidade. Dentre as rotinas avaliadas, uma foi paralelizada utilizando os *frameworks* CUDA e OpenCL, permitindo assim comparar as diferenças de desempenho apresentados. Desse modo, até o presente momento, focou-se em adquirir experiência de paralelização na plataforma CUDA, utilizando rotinas que podem demandar alta carga computacional, apresentar problemas de alocação de *buffer* na memória, assim como a demanda de transferências e manipulações de grandes quantidades dados entre *host* e GPU. Uma vez adquirida a experiência necessária, o trabalho será focado na codificação das rotinas de Taylor e na análise dos resultados apresentados.

¹Aluno do Curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: mdonato@inf.ufsm.br

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

PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE INTERFACE PARA SENSOR DE GASES TÓXICOS

Natan Figueiredo (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rogério de Moraes Oliveira (CTE/LAP, Orientador)

RESUMO

Este documento apresenta os conceitos para a implementação de uma interface para o sensor de gases tóxicos (ZnO), recentemente estudado pelo aluno de doutorado Maxson Souza Vieira no laboratório associado de plasma (LAP) do Instituto nacional de pesquisas espaciais (INPE). Inicialmente será utilizada uma placa do modelo ARDUINO UNO R3 para caracterizar o comportamento do sensor, buscando detectar qual o tipo e o fluxo de gás presente no ambiente. Através dos dados coletados será feito uma simulação no software PROTEUS visando preservar as amostras do sensor e identificar possíveis erros de medição.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Mecatrônica – E-mail: natan_figueiredo@hotmail.com

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

ALGORITMO FoF (FRIENDS-OF-FRIENDS) PARA CLASSIFICAÇÃO DE OBJETOS ASTRONÔMICOS VERSÃO $N \cdot \log(N)$, COM IMPLEMENTAÇÃO EM OpenMP E OpenACC

Otávio Migliavacca Madalosso¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)
Haroldo Fraga de Campos Velho² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho visa concluir a pesquisa iniciada em março de 2013 com o objetivo de implementar uma versão mais eficiente do algoritmo Friends-of-Friends. O trabalho realizado desde a renovação do projeto até o presente momento foi a paralelização do algoritmo desenvolvido anteriormente utilizando a API OpenMP para ser executado em até 8 processos diferentes. Atualmente está sendo estudada a real eficácia que pode ser obtida utilizando a API OpenACC para executar o algoritmo implementado no primeiro período do projeto. O trabalho realizado até então foi bem sucedido quanto a utilização de OpenMP no projeto, o algoritmo já vinha sendo implementado pensando em estratégias práticas que deveriam ser adotadas posteriormente para serem bem sucedidas e eficientes na paralelização. Por conta disso, os resultados de medições de tempos obtidas demonstram uma aceleração bastante significativa em relação tanto ao algoritmo original (de complexidade n^2 , no qual o projeto se baseou) como também mostraram um ganho de desempenho para com o algoritmo implementado executando de modo sequencial. Para dar continuidade ao projeto estamos agora estudando a implementação da API OpenACC no algoritmo e o desenvolvimento de uma plataforma para disponibilizar acesso ao algoritmo por via de um portal web, para que a comunidade possa se beneficiar dos resultados positivos atingidos pelo projeto até o momento.

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

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

ESTUDO DAS FLUTUAÇÕES DE AMPLITUDES SIMULADOS A PARTIR DA EQUAÇÃO KPZ EM AMBIENTE GPU/CUDA

Pedro Henrique Alves Batista¹ (IFSP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Reinaldo Roberto Rosa² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

Paulo Giovanni (IFSP, Colaborador)

Mariana Pelissari M.A Baroni (IFSP, Colaboradora)

Antônio Ferreira da Silva (IF-UFBA, Colaborador)

RESUMO

Estudos e investigações recentes sobre processos de formação de estruturas porosas (regulares e irregulares), têm mostrado a necessidade de desenvolvimento de novas abordagens, analíticas e computacionais, na simulação e na caracterização da dinâmica de formação e evolução dos padrões estruturais, principalmente relacionados à fenomenologia do crescimento das flutuações estocásticas durante o processo de difusão não linear de uma interface. Formação de estruturas porosas a partir de processos não lineares são encontradas em diversos fenômenos da natureza: (i) a formação do silício poroso a partir de corrosão eletroquímica é um exemplo típico em nanoescalas. Enquanto que, (ii) a formação de filamentos e vazios de aglomerados de galáxias devido às flutuações de densidade de energia do campo gravitacional é um exemplo típico nas maiores escalas que podemos observar no Universo. A partir das abordagens da física estatística de fenômenos fora do equilíbrio termodinâmico, procura se determinar se, para cada tipo de fenômeno, há uma classe de universalidade que dependa apenas dos expoentes de escalas obtidos a partir das funções de crescimento das flutuações. A abordagem mais simples e direta para o estudo sistemático deste fenômeno é através da solução numérica das equações de amplitude, principalmente com componente estocástica, onde se destaca a Equação de Kadar Parasi Zhang (KPZ). Neste projeto de Iniciação Científica, iremos principalmente abordar como solucionar a equação de KPZ em ambiente GPU/CUDA para aprimorar, em ambiente paralelo, as simulações computacionais de crescimento de estruturas tomando como estudo de caso a formação do silício poroso. O bolsista deverá ainda se familiarizar com técnicas de validação de modelos, comparando dados obtidos a partir da simulação com dados reais provenientes de observações de sistemas reais. O projeto tem importância imediata para o LAC CTE INPE, uma vez que será desenvolvido na máquina híbrida (CPU/GPU/FPGA) adquirida recentemente para o LAC. Os resultados destes estudos estão relacionados a outros projetos de mestrado e doutorado desenvolvidos na CAP e um projeto temático de colaboração entre o INPE, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), a Universidade Federal da Bahia (UFBA) e a Universidade Federal Fluminense (UFF), instituições que coordenam a criação do Grid Nacional de GPUs para Computação Científica.

¹ Aluno do curso de Tecnologia em Análise de Sistemas – E-mail: cenci.br@gmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de computação e Matemática Aplicada – E-mail: rrosa.inpe@gmail.com

DINÂMICA EM ESPAÇOS CURVOS

Pedro Henrique Meert Ferreira¹ (UFSM , Bolsista PIBIC/CNPq)
Nelson Jorge Schuch² (CRS/INPE - Orientador)

RESUMO

O objetivo do Projeto é a obtenção da métrica de Reisner-Nordstrom, isto é, resolver a equação de Einstein para um corpo massivo e com carga elétrica que possui simetria esférica. Utiliza-se o teorema de Birkhoff, que apresenta a métrica de uma forma generalizada para casos onde há simetria esférica. O tensor de curvatura é calculado e o tensor de Ricci, que aparece na equação de Einstein é obtido. Como o corpo possui carga elétrica, o tensor momento-energia é não nulo. Este tensor é calculado através do formalismo lagrangeano, impondo-se condições de simetria esférica. Os coeficientes da métrica são obtidos através da equação de Einstein, e as constantes relacionadas ao tensor momento-energia são obtidos a partir das equações de Maxwell.

¹ Aluno do Curso de Física Bacharelado - UFSM, E-mail: ferreiraphm@gmail.com

² Pesquisador Titular Sênior III do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - CRS/INPE – MCTI
E-mail: njschuch@gmail.com

ESTUDO DA INTERAÇÃO ENTRE O VENTO SOLAR E A MAGNETOSFERA TERRESTRE

Pedro Pires Ferreira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Luís Eduardo Antunes² Vieira (DGE/INPE, Orientador)

Flávia Reis Cardoso³ (EEL/USP, Orientadora)

RESUMO

O vento solar é um fluxo de partículas ionizadas provenientes do sol, resultado da diferença de pressão entre a coroa solar e o espaço interplanetário. O principal fenômeno responsável pela entrada dessas partículas na região de domínio do campo magnético da Terra é a reconexão magnética, que pode ser definida como uma reestruturação topológica do campo magnético causada pela interação do campo interplanetário com o campo da Terra. Evento de transferência de fluxo é um fenômeno associado à reconexão magnética. Ele é caracterizado pela assinatura bipolar da componente normal do campo magnético da magnetopausa, portanto, são perturbações nas medidas do campo. Este trabalho consiste no estudo da interação vento solar-magnetosfera através da análise de uma simulação magneto-hidrodinâmica utilizando a ferramenta da NASA CCMC (*Community Coordinated Modeling Center*), visando o estudo da reconexão magnética e especialmente eventos de transferência de fluxo. A reconexão magnética na magnetopausa neste trabalho foi estudada através de dados de velocidade, pois quando há reconexão magnética as partículas envolvidas no processo disparam numa direção perpendicular à direção pela qual as linhas de campo da magnetosfera e do meio interplanetário se aproximaram inicialmente, ocasionando na mudança de direção e módulo da componente z da velocidade das partículas. Com isso, através dessa análise foram identificados múltiplos pontos de reconexão na magnetopausa diurna que deram origem a tubos de fluxo magnético identificados como eventos de transferência de fluxo (FTE). Por meio do estudo do campo magnético normal no ponto subsolar da magnetopausa, de protuberâncias na pressão, e topologias magnéticas, foi feita a identificação, estudo, e caracterização de um único evento de transferência de fluxo.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Física – E-mail: pedrop.ferreira96@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial – E-mail: luis.vieira71@googlemail.com

³ Pesquisadora da EEL-USP – E-mail: flaviacardoso@usp.br

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DA COMPONENTE DIRETA DA RADIAÇÃO SOLAR

Peterson Augusto Ferreira¹ (Unifesp, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Waldeir Amaral Vilela² (LAS/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

O conhecimento sobre a intensidade e a distribuição espectral da componente da radiação solar direta (fração da radiação solar que, sem sofrer desvios de sua trajetória, atravessa a atmosfera e atinge o solo) permite a avaliação de recursos solares para usinas termoeletricas e fotovoltaicas concentradas. Essas usinas utilizam concentradores solares (lentes ou espelhos) para concentrar a radiação solar em uma área reduzida onde está contido um fluido para aquecimento ou uma célula solar especial. Para obter o espectro da componente solar direta utiliza-se um seguidor solar e a um sistema de aquisição de espectro formado por uma interface óptica colimadora, um espectrômetro, e um computador para processar e armazenar os espectros coletados. Neste trabalho de Iniciação Científica está sendo desenvolvido um protótipo de um seguidor solar onde será acoplado um sistema para medida do espectro da radiação solar direta. Basicamente um seguidor solar consiste em uma plataforma com um sensor que acompanha o movimento do Sol ao longo do dia e ao longo do ano. Ao longo do dia o sistema se desloca de Leste a Oeste para acompanhar o movimento de rotação da Terra e ao longo do ano o sistema se desloca de Norte a Sul para acompanhar o movimento de translação do planeta, de forma que está sempre apontando o sensor diretamente para o Sol. O sistema terá como princípio de funcionamento, o ajuste da posição da plataforma e do sensor através de um servomotor e de um microprocessador que calcula a posição do Sol através de equações que modelem a sua trajetória, utilizando as coordenadas geográficas (latitude e longitude), horário e data do local.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Materiais - E-mail: peterson.augusto@unifesp.br

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

DESENVOLVIMENTO DE UMA CENTRÍFUGA PARA SOLIDIFICAÇÃO DE LIGAS EUTÉTICAS EM MACROGRAVIDADE

Plínio Ivo Gama Tenório¹ (FATEC São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)

Chen Ying An² (CTE/LAS/INPE, Orientador)

Rafael Cardoso Toledo³ (CTE/LAS/INPE, Coorientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo projetar e manufaturar uma centrífuga capaz de simular as rotações dos voos suborbitais do VSB-30 (veículo suborbital) em laboratório e realizar ensaios de solidificação materiais em macrogravidade para o Laboratório Associado de Sensores e Materiais da Coordenadoria de Tecnologias Espaciais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (LAS/CTE/INPE). É de consenso na literatura, que a gravidade afeta de forma direta ou indireta a solidificação de metais e suas ligas, e que a centrífuga é um equipamento capaz de simular ambientes de macrogravidade. O VSB-30 atinge durante o voo ascendente cerca de 3 rps (revoluções por segundo). Dessa forma, buscou-se projetar uma centrífuga que fosse estruturalmente resistente, leve e com baixo custo para atender esse requisito. Além disso, a centrífuga foi também projetada para proporcionar ensaios de solidificação a altas acelerações, que tem como restrições o comprimento máximo do braço e a massa do forno. Adotando esses critérios, foi desenvolvido um pré-projeto estabelecendo o motor elétrico a ser utilizado e a distribuição das forças (cargas) na estrutura, assim foram desenvolvidos protótipos em ambiente CAD (*Computer Aided Design*) da estrutura metálica e se realizou simulações em elementos finitos para verificar se a deformação máxima seria aceitável. Desenvolveu-se também, um contato rotativo elétrico para atender aos experimentos. Com a etapa de projeto e modelagem em CAD concluídas a manufatura foi realizada, utilizando métodos convencionais como, soldagem de barras, usinagem e fresamento.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Manufatura Aeronáutica - E-mail: plinio.tenorio@fatec.sp.gov.br

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

³ Pós-Doutorando do Laboratório Associado de Sensores e Materiais - E-mail:rafael@las.inpe.br

CAPTURA GRAVITACIONAL - ENCONTROS PRÓXIMOS EM DINÂMICA ORBITAL

Raíssa Santos Horta¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)

Jorge K. S. Formiga² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

Antonio F.B. de A. Prado³ (INPE, Orientador)

RESUMO

O estudo do fenômeno de captura gravitacional temporária, vem demonstrando um impacto significativo em missões espaciais. A gravidade assistida pode impulsionar um veículo para além do sistema solar ou colocá-lo em torno de uma determinada Lua, com uma considerável economia de combustível, tempo e recursos financeiros. O objetivo principal deste trabalho é analisar os efeitos de uma trajetória assistida por gravidade não só para sistema Terra-Lua, mas também para o sistema Júpiter-Ganymede, mapeando a inserção de uma sonda em uma órbita inicial em torno de Júpiter e distâncias de aproximação de Ganymede. Através um integrador numérico, iremos comparar o caminho da nave levando em conta os métodos envolvendo o problema de dois e três corpos, avaliando variação de velocidade e o tempo de captura.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Mecatrônica E-mail: raissa.s.h@hotmail.com

² Pesquisador em estágio de pós-doutorado. E-mail: formiga.jks@hotmail.com

³ Pesquisador DMC/INPE. E-mail: antonio.prado@inpe.br

ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE QUEIMADAS, AEROSSÓIS ATMOSFÉRICOS E PRECIPITAÇÃO

Raphael Moura Rocha¹ (IGEO/UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)
Simone Marilene Sievert da Costa Coelho² (DSA/CPTEC/INPE, Orientadora)
Renato Galante Negri³ (DSA/CPTEC/INPE, Coorientador)
Leonardo de Faria Peres⁴ (IGEO/UFRJ, Coorientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2015, é uma continuação do projeto anterior e busca estender a análise por satélite de variáveis meteorológicas (e.g. aerossóis, precipitação) através das composições de canais. Esta etapa consiste numa avaliação inicial das potenciais aplicações das composições de canais do sensor SEVIRI (*Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager*) a bordo dos satélites geoestacionários MSG (*Meteosat Second Generation*) para a América do Sul, e está sendo desenvolvido no âmbito da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais do CPTEC/INPE em colaboração com o Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais do IGEO/UFRJ. Além da análise individual de canais espectrais nas regiões do visível e infravermelho, as composições entre esses canais possibilitam a extração de variáveis atmosféricas a partir das diferenças da assinatura espectral dos alvos nestas porções do espectro eletromagnético. Entre as aplicações das composições de canais para a meteorologia, destacam-se o monitoramento detalhado de tempestades severas, a detecção de nevoeiros, tempestades de areia e cinzas vulcânicas, e a avaliação de características de massas de ar. Para o estudo das composições na América do Sul foi escolhido o satélite europeu Meteosat devido ao seu maior número de canais se comparado ao satélite GOES, o que possibilita um número maior de combinações e, conseqüentemente, a extração de mais informações dos alvos. A maioria das aplicações das composições de canais do Meteosat na literatura é para o continente europeu, entre elas o caso da erupção do vulcão *Eyjafjallajökull* em abril de 2010 na Islândia, em que aproximadamente 100 mil voos foram cancelados durante 8 dias devido à presença de cinzas vulcânicas sobre a Europa. Inicialmente são apresentados os princípios físicos das composições de canais e, como exemplo de aplicabilidade, a utilização destas para o monitoramento das cinzas vulcânicas durante a erupção do vulcão *Calbuco* em abril de 2015 no Chile.

¹ Aluno do curso de Meteorologia – E-mail: rmr@ufrj.br

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

³ renato.galante@cptec.inpe.br

⁴ leonardo.peres@igeo.ufrj.br

SERVIÇO WEB PARA SÉRIES TEMPORAIS DE IMAGENS DE SENSORIAMENTO REMOTO EM BANCOS DE DADOS MATRICIAIS

Raphael Willian da Costa¹ (FATEC São José dos Campos, Bolsista PIBITI/CNPq)
Gilberto Ribeiro de Queiroz² (OBT/INPE, Orientador)

RESUMO

Diversos estudos vêm demonstrando o potencial da aplicação de séries temporais de imagens de satélite para geração e melhoria de mapas de uso e cobertura da terra e para o monitoramento da produção agrícola. Neste sentido, tem-se a necessidade de um serviço que possa ser facilmente integrado a ferramentas de visualização e análise, como TerraView, QuantumGIS, Python e R. Este projeto de iniciação tecnológica tem como objetivo construir uma ferramenta denominada SciWCS que permite recuperar as séries temporais de sensoriamento remoto armazenadas em um sistema gerenciador de bancos de dados matriciais SciDB através da nova interface OGC Web Coverage Service 2.0 (WCS). Esta interface possibilita o intercâmbio dos dados científicos armazenados no SciDB com as ferramentas GIS. A especificação WCS 2.0 possui uma estrutura modular, composta por diversas extensões de formatos de intercâmbio e operações. A interface básica definida por este serviço é formada por três operações obrigatórias: (1) GetCapabilities: retorna os metadados do servidor, com a lista de coverages oferecidas pelo serviço; (2) DescribeCoverage: recupera os metadados de uma ou mais coverages, informando a resolução espaço-temporal de cada coverage, suas dimensões e informações de seus atributos; (3) GetCoverage: recupera os dados da coverage indicada, permitindo realizar diversas operações de recorte no espaço e no tempo. A arquitetura definida para o desenvolvimento consiste na linguagem Python, no framework web Django e a API Python do SciDB para conexão e recuperação dos dados do banco. Para avaliação do protótipo desta ferramenta estão sendo utilizados as séries de imagens do sensor MODIS, para os produtos MOD09Q1 e MOD13Q1, que compreendem aproximadamente um volume de 6TiB de dados. Atualmente, o serviço fornece as três operações da especificação. A operação GetCoverage fornece as séries temporais, realizando operações de recorte no espaço-tempo, retornando os dados no formato GML. As próximas etapas do projeto consistem em: (1) tornar a ferramenta mais robusta, possibilitando operações de reprojeção e inclusão de novos formatos para disseminação dos dados; (2) integrar o serviço aos aplicativos TerraView e QuantumGIS através da criação de plugins que implementem a interface cliente do serviço WCS 2.0; (3) produzir um artigo a ser submetido ao XVI GeoInfo (2015).

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: raphael.costa@dpi.inpe.br

² Pesquisador da Divisão de Processamento de Imagens - E-mail: gribeiro@dpi.inpe.br

PROJETO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DE ATITUDE QUE UTILIZA UM VOLANTE DE INÉRCIA SUSPENSO POR DOIS EIXOS CARDAN

Raphael Willian Peres¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é aplicar a teoria clássica de controle no projeto de um sistema de controle de atitude de satélites. Pretende-se apresentar os procedimentos de projeto para um sistema de controle de atitude contendo um volante de inércia suspenso por dois eixos cardan (*gimbals*), para um satélite estabilizado em três eixos numa órbita geoestacionária. A utilização de um volante de inércia com dois eixos cardan é uma opção bastante interessante porque com apenas um dispositivo é possível controlar o torque em torno dos três eixos do veículo, através do controle de velocidade da roda e do fenômeno do girotorqueamento com dois graus de liberdade. Se o tamanho da roda e a velocidade são determinados adequadamente é possível cancelar torques cíclicos sem empregar jatos de gás, usando-os apenas periodicamente para cancelar torques de perturbação seculares (que crescem linearmente com o tempo). Nesse sistema, baseado em um volante de inércia, é necessário apenas um sensor de arfagem/rolamento (sensor de Terra) para a manutenção precisa da atitude, diferentemente de sistemas de controle baseados em expulsão de massa os quais têm necessidade de utilização contínua de propulsores, além dos sensores de rolamento, arfagem e guinada. Considera-se que o satélite está na trajetória nominal em órbita e, portanto, que a fase de aquisição da atitude já tenha transcorrido. Serão determinadas propriedades específicas, leis e parâmetros de controle com o intuito de anular o torque de perturbação de pressão de radiação solar e o torque devido ao desalinhamento dos propulsores do sistema de correção de órbita. Será analisada a estabilidade do sistema de controle e serão obtidas respostas para torques de perturbações do tipo degrau, cíclico e impulsivo. As equações do movimento são desenvolvidas partindo do pressuposto que o satélite é um corpo rígido com uma roda de inércia capaz de gerar momento angular internamente, o qual somado com o momento angular do veículo fornece o momento angular total. Os torques que agem sobre o satélite considerados no modelo são os torques de distúrbio devido à pressão de radiação solar, torque de desalinhamento dos propulsores de correção de órbita e o torque devido ao gradiente de gravidade.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Controle e Automação - E-mail: raphael-peres@hotmail.com

² Tecnologista da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - E-mail: mario.ricci@inpe.br

VARIABILIDADE CLIMÁTICA DOS CAMPOS DE UMIDADE DO SOLO NA AMÉRICA DO SUL

Renata Auxiliadora dos Santos¹ (FATEC Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)

José Lázaro de Siqueira Júnior² (CCST/INPE, Colaborador)

Daniel Andrés Rodríguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O Modelo Simples de Água no Solo (MSAS) foi desenvolvido no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, com o intuito de determinar o campo de umidade do solo para todo o Brasil. O mesmo utiliza as informações disponíveis de precipitação e de evapotranspiração potencial (ETP), calculadas a partir de variáveis meteorológicas, e uma classificação e parametrização do solo desenvolvida com base em informações de perfis de solos sobre toda a América do Sul. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é descrever a variabilidade climática e espacial da umidade do solo simulada sobre a América do Sul, e apresentar informações de umidade do solo factíveis de serem utilizadas em modelos atmosféricos como condições iniciais. Durante este período foram coletadas as informações do banco de dados meteorológicos do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Os dados coletados, juntamente com a base de dados existentes no INPE, foram usados para obter os campos interpolados de precipitação e evapotranspiração. Estes dados foram submetidos a um controle de qualidade das variáveis de referência através da análise estatística dos campos interpolados, logo, foram utilizados como entradas nas integrações do modelo MSAS. Esta metodologia permitiu identificar regiões com desvios elevados provenientes das estações de observação que são fontes de erro. Os resultados das simulações com o modelo MSAS foram comparados com as observações de umidade do solo de sítios experimentais do projeto LBA (Large-Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazônia). Verificaram-se diferenças entre os valores simulados e os observados em campo. Com o intuito de homogeneizar a metodologia de cálculo de ETP foram utilizados dados de insolação. Desta forma são eliminadas diferenças nas séries históricas provenientes do uso de diferentes tipos de informações meteorológicas. Em geral, as diferenças entre a umidade do solo observada nos sítios experimentais e a simulada pelo MSAS, estão associadas com erros nos campos de precipitação observada, utilizada para alimentar o modelo.

¹ Aluna do Curso de Tecnologia em Banco de Dados - E-mail: renata.santos@inpe.br

² Centro de Ciência do Sistema Terrestre - E-mail: jose.lazaro@cptec.inpe.br

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

DETERMINAÇÃO REMOTA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Rodolfo Jordão¹ (ICT-UNIFESP – Bolsista PIBI-CNPq)
Hélio Kuga² (INPE, Orientador)
Angelo Bianchi³ (ICT-UNIFESP, Orientador)

RESUMO

O problema de localização consiste em determinar a posição de um ponto na superfície da Terra ou em algum lugar do espaço utilizando medidas de observações de satélites artificiais ou antenas. No sistema GPS, três satélites fornecem dados suficientes para determinar a posição de um ponto desconhecido. Contudo um quarto satélite pode ser usado para garantir uma estimativa e correção de erros na localização. Já no sistema de geolocalização, os satélites são substituídos por antenas e um repetidor, fornecendo medidas equivalentes aos satélites. O objetivo deste trabalho é utilizar a teoria algébrica de bases de Gröbner e o algoritmo de Buchberger para obter a solução destes problemas de maneira estática, isto é, sem a presença de erros físicos. Esta abordagem produz a solução que representa a localização do ponto procurado através de uma forma fechada, visando uma alta eficiência computacional do método final. Ambas situações acima fornecem um sistema de equações polinomiais similar. Este modelo matemático é dado por equações que definem esferas, onde as posições dos satélites são os centros das esferas e a distância que os sinais percorrem até o alvo são os raios, sendo que a interseção destas esferas fornece a localização do ponto alvo. Para tornar o sistema de equações polinomiais mais simples, é possível solucionar um caso particular em que os satélites estão em uma configuração específica e, então, retornar às posições originais através de movimentos de rotação e translação. Este fato foi utilizado no desenvolvimento do método, pois acarreta uma solução fechada para as equações polinomiais simplificadas, bastando, ao final do algoritmo, retornar às coordenadas originais por meio do processo inverso. Todos estes passos foram implementados. Os dados sintéticos gerados e testados mostram que o método obtém a solução no caso estático com alta eficiência, sendo também facilmente programável em linguagens de baixo nível. Almeja-se ampliar o método desenvolvido para contemplar a inclusão dos fatores dinâmicos do modelo matemático.

¹ Aluno do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia - e-mail: jordao.rodolfo@unifesp.br

² Pesquisador da Divisão Espacial e Controle - e-mail: helio.kuga@inpe.br

³ Docente do Instituto de Ciência e Tecnologia - e-mail: acbianchi@unifesp.br

AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL NA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Rodolfo Morais¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jussara de Oliveira Ortiz² (DPI/OBT/INPE, Orientadora)

RESUMO

Esse trabalho apresenta os resultados de uma metodologia para avaliação de Áreas de Proteção Ambiental (APA) na Bacia do rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo. Neste trabalho as APAs são definidas por pontos de captação de água considerados de interesse para uma cidade. Estes pontos de captação de água foram demarcados pelo núcleo de São José dos Campos do Instituto Chico Mendes para Biodiversidade-ICMBIO. A parte central deste trabalho é fazer a delimitação das APAs, partindo de uma rede drenagem que é delimitada automaticamente pelo sistema TerraHidro, considerando os pontos de captação dentro das APAs selecionadas. Quatro pontos de captação foram escolhidos e vão definir as APAs formadas pelas bacias hidrográficas dos rios Una, Bocaina e Vermelho e Guaratinguetá. Para reconhecimento dos padrões de uso do solo dentro de cada APA, imagens do satélite RapidEye foram classificadas automaticamente usando o sistema de informações geográficas SPRING. O banco de dados espaciais resultante possibilitará análises espaciais que permitam inferir sobre algumas condições ambientais, em relação aos possíveis poluentes, no entorno da área de captação de água da cidade para indicar se intervenções são necessárias.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: rodolfords@outlook.com

² Pesquisadora da Divisão de Processamento de Imagens – E-mail: jussara@dpi.inpe.br

VISUALIZAÇÃO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA

Roger Victor¹ (FATEC São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilberto Ribeiro de Queiroz² (OBT/INPE, Orientador)

RESUMO

Os satélites de observação da Terra representam uma das fontes de dados mais importantes sobre o nosso planeta. Diversos estudos de sensoriamento remoto, como modelagem de ecossistemas terrestres, estudos de mudanças climáticas, estimativa de produtividade de culturas agrícolas e classificação do uso da terra, requerem a utilização do grande volume de dados geoespaciais gerados por esses satélites. Assim tem-se a necessidade de ferramentas de visualização de dados espaço-temporais na web, que forneçam de forma eficiente uma boa capacidade analítica, além de bons mecanismos de visualização para análise exploratória por parte dos usuários. Neste contexto, este projeto de Iniciação Científica tem por objetivo desenvolver uma ferramenta computacional para visualização de dados espaço-temporais de observação da Terra para bases massivas de dados geoespaciais, gerenciadas pelo servidor de bancos de dados matricial SciDB. Tal ferramenta, desenvolvida na forma de um serviço web em conformidade com o padrão OGC *Web Map Service* (WMS), irá propiciar aos usuários dos dados armazenados no SciDB uma visualização dinâmica que ajude a compreender a variação espaço-temporal do fenômeno observado. Através da interface WMS, este serviço poderá ser integrado a outras aplicações do INPE, como Aplicação de Validação do Projeto TerraClass Cerrado, Banco de Dados de Queimadas e a aplicação TerraBrasilis. O ambiente computacional definido para o desenvolvimento do serviço consiste do *framework* Python Django e da API Python do SciDB. Os dados utilizados para teste do protótipo do serviço desenvolvido são provenientes dos sensores MODIS e SRTM, compreendendo um volume de dados da ordem de 10TiB. A especificação OGC WMS define três operações: (1) GetCapabilities: obtém os metadados do servidor, com as camadas de informação disponíveis para visualização; (2) GetMap: realiza a renderização de mapas a partir dos dados contidos no SciDB; e (3) GetFeatureInfo: obtém informações sobre um elemento particular de uma ou mais camadas de informação. Atualmente, o protótipo desenvolvido suporta a requisição da operação GetCapabilities. As operações GetMap e GetFeatureInfo encontram-se em desenvolvimento. Em continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programadas as seguintes atividades: (1) refinamento do esquema multi-resolução para as matrizes armazenadas no SciDB, para garantir melhor performance na operação de desenho; (2) criação de um componente web do lado cliente para visualização espaço-temporal dos dados MODIS e SRTM, em conformidade com o padrão WMS; (3) elaboração de um artigo a ser submetido ao simpósio XVI GEOINFO (2015).

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: roger.victor@dpi.inpe.br

² Pesquisador da Divisão de Processamento de Imagens - E-mail: gribeiro@dpi.inpe.br

DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL DO SISTEMA DE POTÊNCIA DO CUBESAT IRBP

Ruan Fernandes Nogueira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luís Eduardo Antunes Vieira² (DGE/INPE, Orientador)
Flávia Reis Cardoso³ (EEL/USP, Orientadora)

RESUMO

Através da análise do disco solar - região visível do Sol - é possível observar a presença de manchas escuras, as quais são caracterizadas por campo magnético intenso e temperatura menor que nas regiões vizinhas. As variações de manchas ao longo dos anos indica uma variação da atividade solar. O ciclo de atividade solar tem duração de aproximadamente 11 anos, alternando entre máximos e mínimos. A radiação do sol vem sendo medida e relacionada com o período de atividade solar, por instrumentos conhecidos como radiômetros, que são instalados a bordo de satélites ou projetados para permanecer em solo. A radiação solar interfere em fenômenos atmosféricos como clima, variações na cobertura de nuvens, diminuição da quantidade de ozônio, e até mesmo, na influência do ciclo de tempestades de chuvas/relâmpagos. Portanto, este projeto, que teve início em abril de 2015, visa à elaboração de um sistema automático de aquisição de dados de radiação solar, a qual é medida pela unidade de Watts por metro quadrado (W/m^2). O desenvolvimento conceitual e físico das partes que compõem este sistema de controle baseia-se nos princípios de funcionamento de radiômetros já existentes na literatura. O dispositivo será composto por dois compartimentos, dos quais, apenas um será iluminado pelo sol, porém ambos deverão estar em equilíbrio térmico. Para alcançar a temperatura desejada, será desenvolvido um circuito elétrico e serão empregadas técnicas de automação em conjunto com softwares gráficos.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Física – E-mail: ruan@eel.usp.br

² Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial – E-mail: luis.vieira71@googlemail.com

³ Pesquisadora da EEL-USP – E-mail: flaviacardoso@usp.br

DESENVOLVIMENTO DE SENSOR DE CORRENTE ELÉTRICA AUTÔNOMO PARA MONITORAMENTO DE EVENTOS DE CLIMA ESPACIAL EM SISTEMAS TECNOLÓGICOS ATERRADOS

Sandro Vianna Lobão¹ (Unifesp, Bolsista PIBIC/CNPq)

Livia Ribeiro Alves² (CEA/DGE/INPE, Orientadora)

RESUMO

Iniciado no mês de Agosto de 2014, este trabalho tem por objetivo a medição de grandezas físicas relacionadas ao clima espacial - especialmente, as correntes geomagneticamente induzidas (GIC). A fim de que se realizem tais experimentos, há de se usar uma placa micro controladora somada a um sensor baseado em efeito hall. A matéria emitida pelo Sol que se choca com o Campo Magnético da Terra, muitas vezes causam variações significantes de campo geomagnético. Consequentemente, ocorre uma diferença de potencial em solo terrestre de modo a induzir tais correntes elétricas - que tendem a percorrer os caminhos de menor resistividade. Para medi-las, é necessário dispor de um dispositivo eletrônico capaz de receber a informação de tensão e convertê-la para corrente elétrica. Deste modo, será utilizado um sensor cujo sistema de controle seja capaz de fazer tais ajustes de escala, bem como lhe proporcionar autonomia para prevenção de panes em suas tarefas. Para a aplicação eficiente da tecnologia de controle, foram desenvolvidas habilidades na linguagem de programação C++. Tal aplicação visa construir uma interface entre o utilizador e o sensor visando a uma simplificada aquisição de dados. O projeto ruma à fase final, que consta em acoplar o sensor hall à placa micro controladora a fim de mensurar pequenas variações de campo magnético, que estão relacionados com as medições de GIC.

¹ Aluno do curso de Ciência e Tecnologia – E-mail: svlobao@bol.com.br

² Pesquisadora da Divisão de Geofísica – E-mail: livia.alves@inpe.br

BUSCA DE UMA CORROBORAÇÃO OBSERVACIONAL PARA O MODELO DE PULSAR DE ANÃ BRANCA PARA OS MAGNETARES

Sarah Villanova Borges¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Cláudia Vilega Rodrigues² (CEA/DAS/INPE, Orientadora)
Jaziel G. Coelho³ (CEA/DAS/INPE, Colaborador)

RESUMO

Magnetar é o nome comumente utilizado para se referir aos *Soft Gamma Repeaters* (SGR) e aos *Anomalous X-Ray Pulsars* (AXP). Apesar de não haver consenso, essas fontes de energia são aceitas pela maioria da comunidade científica como sendo estrelas de nêutron pulsantes com gigantesco campo magnético (da ordem de $10^{13} - 10^{15}$ G). No entanto, devido ao grande campo magnético desses objetos, inclusive acima do limite crítico imposto pela mecânica quântica, outras possibilidades são levantadas para explicá-los fisicamente. Entre elas, o modelo de anãs brancas de grande massa. Para esse último modelo, seria possível esperar alguma contrapartida no óptico ou infravermelho por se tratar de uma anã branca. Até hoje, essa contrapartida não foi encontrada para a maior parte dos magnetares em questão. No entanto, isso não significa que o modelo esteja errado. Para isso, seria preciso ter uma faixa de valores esperados para as magnitudes aparentes esperadas e comparar com os valores já obtidos por levantamentos de magnitude ou observações específicas. Nesse contexto, nós estimamos, através do modelo de corpo negro, os valores de magnitude aparente no óptico e infravermelho para os magnetares conhecidos, supondo que esses sejam anãs brancas de grande massa. Esses valores foram comparados com os valores de magnitude limite já determinados para cada um dos objetos em diferentes bandas. Também comparamos os valores estimados de magnitudes com as magnitudes limites de alguns levantamentos de magnitude já realizados ou em desenvolvimento para verificar a possibilidade de identificação de alguma contrapartida. Até o momento, o modelo de cálculo teórico de magnitudes proposto, mostrou-se eficiente para o cálculo da magnitude relativa das anãs brancas, já que os testes realizados utilizando o modelo em anãs brancas conhecidas, como Sirius B, apresentaram resultados satisfatórios. Apesar disso, os resultados encontrados para as magnitudes relativas dos magnetares considerando o modelo de anãs brancas foi bastante alto. Dessa forma, não é viável esperar que algum levantamento já realizado tenha encontrado imagens desses objetos, caso o modelamento utilizado esteja correto. Como perspectiva de continuação deste projeto, pretendemos comparar as propriedades dos magnetares em questão como anãs brancas que possuam propriedades observacionais semelhantes.

¹ Aluna do curso de Engenharia Aeronáutica – Email: sarahvb@aluno.ita.br

² Pesquisadora da Divisão de Astrofísica – Email: claudia.rodrigues@inpe.br

³ Pos-doutorando da Divisão de Astrofísica – Email: jazielcoelho@gmail.com

ESTUDO DO BLAZAR 3C273 UTILIZANDO O RÁDIO-TELESCÓPIO DO ITAPETINGA

Taciana Soares Siqueira¹ (MACKENZIE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Claudio Lima Botti² (CRAAM/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2014, tem por objetivo o estudo do Quasar 3C 373 por meio de observações na grande antena do Itapetinga (Atibaia), nas frequências de 22 e 43 GHz, com o intuito de se conhecer a evolução do espectro e a variabilidade temporal. Os quasares foram descobertos em meados da década de 1960. Suas linhas espectrais foram obtidas e notou-se que apresentavam um grande desvio-para-o-vermelho; o que sugeria que eles estavam a bilhões de anos-luz de distância. O quasar 3C273 está a tão grande distância, que em imagens ópticas aparece como um objeto estelar muito brilhante, cuja luz é proveniente de seu núcleo e é circundado por um halo de luminosidade tênue. É a sétima fonte mais poderosa no Catálogo 3C, com densidade de fluxo comparável com a do 3C 295. As Distribuições Espectrais de Energia (SED) do 3C 273 apresentam variabilidade temporal, mostrando variabilidade no seu brilho em períodos de meses. A maioria dos quasares é relativamente fraca na região de ondas de rádio, mas o 3C 273 emite aproximadamente a mesma quantidade de energia em todo o espectro, desde ondas de rádio aos raios gama. O fluxo da radiação que emana do quasar 3C 273 pode variar dramaticamente ao longo de um período de tempo que varia de meses até horas. Esta variabilidade foi uma das primeiras descobertas sobre os quasares e é um elemento importante para compreender seu comportamento. Este projeto faz um apanhado geral da evolução histórica tanto do conhecimento a respeito do 3C 273, bem como da análise de seu espectro. Com base nos dados do Observatório do Itapetinga, nas curvas de luz obtidas no radiotelescópio de Michigan (EUA) em 4,8, 8,0 e 14,5 GHz e de dados da literatura, foi possível montar o espectro do quasar e fazer uma análise dos resultados no que diz respeito à periodicidade na densidade de fluxo desse objeto.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Mecânica - E-mail: siqueira.taciana@gmail.com

² Pesquisador do Centro de Rádio Astronomia e Astrofísica - E-mail: luizquas@yahoo.com.br

PROPAGAÇÃO NUMÉRICA DA ATITUDE DE SATÉLITES ARTIFICIAIS COM QUATÉRNIONS E TORQUES EXTERNOS

Tatiane Scarabel Pelosi¹(FEG-UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Valcir Orlando³(CCS/INPE, Orientador)

Maria Cecília Zanardi²(UFABC, Coorientadora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2014, visa realizar a simulação e testes de um procedimento numérico desenvolvido para analisar a influência de torques externos no movimento rotacional de satélites artificiais estabilizados em atitude por rotação. São analisadas as influências dos seguintes torques: aerodinâmico, gradiente de gravidade, elétrico, magnéticos e os devidos à força de pressão de radiação solar. São considerados satélites estabilizados por rotação, cujo eixo de rotação coincide com o eixo de maior momento principal de inércia. Para o posicionamento deste eixo em relação a um sistema inercial são utilizados os ângulos de ascensão reta (α) e declinação (δ). Com esses parâmetros e o conhecimento da posição do Sol em função do tempo é possível calcular os valores do ângulo de aspecto solar do satélite, nos instantes desejados. O ângulo de aspecto solar é definido como o ângulo formado entre a direção de incidência dos raios solares sobre o satélite e a direção do eixo de rotação do mesmo. A obtenção deste ângulo é, geralmente, de suma importância para o bom desempenho de missões de satélites estabilizados por rotação, pois dele pode depender não só o apontamento adequado dos painéis solares para suprir energia elétrica de bordo, como também o apontamento adequado do satélite para evitar a incidência de luz solar sobre um ou mais de seus painéis externos, nos quais a incidência direta de luz solar poderia causar o sobreaquecimento de alguns equipamentos, com risco de danificá-los. O método de Kunge-Rutta é utilizado para a integração numérica das equações do movimento rotacional, descritas em termos dos quatérnions e das componentes da velocidade de rotação. Após a determinação dos quatérnions de atitude e das componentes da velocidade angular no sistema principal de inércia do satélite, são computados: o módulo da velocidade de rotação, os ângulos de ascensão reta e declinação do eixo de rotação e o ângulo de aspecto solar. Os testes de validação do procedimento foram realizados a partir da sua aplicação aos satélites SCD1 e SCD2. Estes satélites são controlados em órbita pelo Centro de Rastreamento e Controle de Satélites do INPE (CRC/INPE), que forneceu dados de órbita e atitude reais dos mesmos, para períodos envolvendo toda a vida útil dos satélites, até 2015. O desempenho do procedimento foi analisado por meio da comparação dos resultados advindos das simulações numéricas realizadas com os dados reais fornecidos pelo CRC/INPE. Observou-se que a precisão dos resultados encontra-se dentro da faixa requerida pelo INPE para um período de 15 dias de propagação de atitude, quando um processo de atualização diária dos dados é considerado no procedimento. Isso mostra a viabilidade de sua aplicação em análise preliminar de atitude de satélites estabilizados por rotação. Deve ser ainda salientado que o procedimento, com pequenas alterações, poderia ser utilizado para simulação de atitude de qualquer tipo de satélites.

¹ Aluna do curso de Engenharia de Materiais: tatiane_pelosi@hotmail.com

² Tecnologista do Centro de Rastreamento e Controle de Satélites – E-mail: valcir@ccs.inpe.br

³ mceciliazanardi@gmail.com

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES Ru/Al₂O₃ E Ir-Ru/Al₂O₃

Thaís Caviquioli Martins¹ (EEL - USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

No trabalho finalizado em outubro de 2014 foi realizada a preparação de catalisadores de Ru/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ com teores metálicos próximos a 33% em peso, utilizando-se alumina como suporte, para aplicação em um propulsor de 200N. Estes catalisadores decompõem a hidrazina gerando gases quentes como H₂, N₂ e NH₃. A preparação dos lotes de Ru/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ foram efetuadas a partir de soluções contendo precursores metálicos, pelo método de impregnação por excesso. Posteriormente os catalisadores foram caracterizados utilizando-se o método BET através da adsorção de N₂, para a obtenção dos valores de área específica, volume e distribuição de mesoporos. Os lotes obtidos neste trabalho, junto com os lotes obtidos nos trabalhos de bolsistas anteriores, foram utilizados para carregar um propulsor de 200N. O carregamento foi realizado no Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE. Os testes de desempenho deste propulsor no Banco de Testes com Simulação e Altitude (BTSA) no Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP) do INPE em Cachoeira Paulista ainda serão feitos. As atividades desenvolvidas de Novembro de 2014 à Maio de 2015 tiveram como propósito uma introdução ao projeto e familiarização com as futuras etapas de síntese. Foi realizada uma vasta revisão bibliográfica sobre a aplicação e preparação de catalisadores de Irídio e Rutênio suportados em alumina, para decomposição da hidrazina, e sua aplicação em micro-propulsores. O suporte alumina usado é sintetizado no LCP/INPE, a partir de uma GP (Garantia de Produto). A síntese desse suporte deve ser feita previamente à etapa de impregnação, sendo essa a primeira etapa da síntese do catalisador. Durante este período assumi a tarefa de sintetizar esse suporte, e acompanhar sua caracterização. Até o momento totalizam-se doze sínteses, dentre elas sete já caracterizadas. A próxima etapa contemplada é a moldagem deste suporte. A realização da síntese dos catalisadores de Ru/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ para um propulsor de 400N exige uma grande quantidade de suporte alumina, não disponível em estoque, que deve ser sintetizado no LCP/INPE. Além das etapas da síntese do precursor e do suporte, recebi um treinamento relativo ao funcionamento de diversos equipamentos que serão de extrema importância em procedimentos futuros para a caracterização dos catalisadores metálicos. Pode-se destacar os seguintes equipamentos: Picnômetro, Porosímetro, Dinamômetro e Espectrômetro ICP.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Química - thaís@alunos.eel.usp.br

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

ESTUDO DO DECRÉSCIMO DA INTENSIDADE DE RAIOS CÓSMICOS CAUSADO POR DIFERENTES ESTRUTURAS INTERPLANETÁRIAS DO VENTO SOLAR

Thallis de Lourenço Pessi¹ (CRS/INPE – MCTI em colaboração com LACESM/UFSM, Bolsista PIBIC/INPE)
Vinicius Deggeroni²(CRS/INPE – MCTI em colaboração com LACESM/UFSM, Bolsista PIBIC/INPE)
Tiago Bremm³(CRS/INPE – MCTI em colaboração com LACESM/UFSM, Bolsista PIBIC/INPE)
Gabriel Vizcarra⁴(CRS/INPE – MCTI em colaboração com LACESM/UFSM)
Nelson Schuch⁵(CRS/INPE – MCTI em colaboração com LACESM/UFSM, Orientador)
Marlos Rockenbach da Silva⁶ (CRS/INPE – MCTI em colaboração com LACESM/UFSM, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar o decréscimo na intensidade de raios cósmicos, observado em superfície com detectores de muons e nêutrons e no espaço com dados das espaçonaves IMP-8 e ACE, durante a passagem pela Terra. A variabilidade solar está fortemente relacionada com os distúrbios observados no espaço próximo da Terra, afetando uma variedade de sistemas tecnológicos tanto espaciais quanto de superfície, tais como os sistemas de telecomunicações, e é muito importante para a nossa sociedade estudá-la e ser capaz de prevê-la. A área de estudo do sistema Sol-Terra foi recentemente nomeada de “Clima Espacial”, e está para a física espacial no mesmo nível que a meteorologia foi para o clima atmosférico algumas décadas atrás. Entre os fenômenos solares, as ejeções de massa coronais (CMEs) são as principais fontes das tempestades geomagnéticas. Essas estruturas são também as principais causadoras de decréscimos nas contagens de raios cósmicos detectados na superfície terrestre, tornando fundamental o estudo da relação entre essas estruturas e os decréscimos de raios cósmicos observados. Analisando os dados dos equipamentos acima citados podemos identificar essas estruturas e os seus efeitos na Terra, como tempestades geomagnéticas.

¹Acadêmico do Curso de Física (UFSM). E-mail: thallis.pessi@gmail.com

² Acadêmico do Curso de Física (UFSM). E-mail: vinidegg@gmail.com

³ Acadêmico do Curso de Física (UFSM). E-mail: bremm.tiago@gmail.com

⁴Acadêmico do Curso de Física (UFSM).E-mail: gabriel.vizcarra@hotmail.com

⁵Pesquisador (CRS/INPE). E-mail: njschuch@gmail.com

⁶Pesquisador (CRS/INPE). E-mail: marlosrs@gmail.com

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EMBARCADO EM PLATAFORMAS CUBESAT

Thiago Alberto de Souza¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria de Fátima Mattiello Francisco² (TEC/NIT//INPE, Orientador)
Marcelo Essado³ (EMSISTI Sistemas Espaciais & Tecnologia, Colaborador)

RESUMO

Com o objetivo de prover uma ferramenta para simular a operação do computador de bordo e sua interação com os experimentos científicos e tecnológicos embarcados na família de nanossatélites que compõem o Programa NanosatC-BR, o presente trabalho apresenta o primeiro protótipo do simulador desenvolvido cujo foco foi o primeiro nanossatélite científico brasileiro - NanosatC-BR1. Descreve-se os modos de operação do satélite modelados em máquina de estados e a solução arquitetural do simulador. O artigo apresenta o Programa NanosatC-BR e suas missões baseadas em plataformas Cubesats, sendo o o primeiro nanossatélite científico brasileiro - lançado em 2014. A segunda missão, do NanosatC-BR2, com previsão de lançamento em 2016. O protótipo do simulador, objeto do presente artigo, foi propositalmente desenvolvido para o NanosatC-BR1 por duas razões: (1) validar o simulador com base na experiência de operação real realizada com a Estação Solo, cujo software aplicativo foi desenvolvido pela empresa EMSISTI Sistemas Espaciais & Tecnologia; (2) reusar o simulador na consolidação dos requisitos de operação do NanosatC-BR2. A clareza das funcionalidades operacionais é elemento chave na especificação técnica do software de gestão de bordo. Assim o simulador desenvolvido no escopo desse trabalho será extremamente útil para apoiar o processo de Verificação e Validação do NanosatC-BR2.

¹Aluno do curso de Engenharia da Computação – Email: Thiago.souza@inpe.br.

² Pesquisadora da Coordenação de Gestão Tecnológica – Email: fatima.mattiello@inpe.br.

³ Colaborador da empresa EMSISTI Sistemas Espaciais & Tecnologia – Email: marcelo.essado@emsisti.com.br.

ESTUDO DE EVENTOS DE CLIMA ESPACIAL UTILIZANDO DADOS ESPACIAIS E TERRESTRES

Tiago Bremm¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq/MCTI)
Alisson Dal Lago² (DGE/CEA/INPE – MCTI, Orientador)
Nelson Jorge Schuch³ (CRS/INPE – MCTI, Coorientador)

RESUMO

O Meio Interplanetário é continuamente permeado pelo Vento Solar, com características de velocidade, campo magnético e densidade bastante estruturadas. Quando ocorrem fenômenos energéticos no Sol, como Ejeções de Massa Coronais (CMEs) e Explosões Solares (“flares”), por exemplo, há uma variação abrupta nos parâmetros de plasma característicos do Vento Solar. O objetivo deste trabalho é estudar fenômenos energéticos classificados como intensos para o período de 2013 e seus efeitos na Terra, utilizando dados do satélite ACE (“Advanced Composition Explorer”) e dados do Detector Multidirecional de Muons (DMM), instalado no Observatório Espacial do Sul - OES / CRS / INPE - MCTI, em São Martinho da Serra, RS. Dados dos coronógrafos LASCO C2 e C3 do satélite SOHO (“Solar and Heliospheric Observatory”) e do instrumento AIA do satélite SDO (“Solar Dynamics Observatory”) serão utilizados para observação das CMEs solares. Os gráficos dos parâmetros de plasma e as imagens serão plotadas em ambiente IDL.

¹ Aluno do Curso de Física Licenciatura – E-mail: bremm.tiago@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Geofísica Espacial – E-mail: alisson.dallago@inpe.br

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

GERENCIAMENTO DA INFORMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO APLICADOS AO PROJETO NANOSATC-BR2

Tiago Travi Farias¹ (UFSM – CRS/INPE-MCTI, Bolsista PIBITI/CNPq/MCTI)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/INPE – MCTI Orientador)

RESUMO

O trabalho, iniciado em novembro de 2014, tem como objetivos: i - Promover a introdução do aluno nas diversas áreas espaciais, com enfoque em nanosatélites, concentrado no padrão CubeSats; ii - Pré - Propor uma minuta de Plano de Engenharia de Sistemas para o NANOSATC-BR2; iii - Aplicar técnicas de Engenharia de Produção para gerenciamento da informação e configuração no Projeto NANOSATC-BR2. O trabalho tem sido realizado segundo a Metodologia: i - Efetuar uma revisão bibliográfica na área de nanosatélites, padrão CubeSats e de trabalhos realizados pelo Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de Cubesats; ii - Rever conceitos e técnicas básicas de gerenciamento de projetos quanto a aplicação das técnicas estudadas e aplicadas no Projeto NANOSATC-BR2; iii - Estudos na área de Engenharia de Sistemas e aplicação do Plano de Engenharia de Sistemas ao Projeto NANOSATC-BR2. No plano de Engenharia de Sistemas é demonstrado: Arquitetura Física da Missão, Estrutura de Trabalho do Projeto NANOSATC-BR2, Ciclo de Vida do Projeto e Árvore de Funções do Projeto. Com estas atividades de pesquisas e estudos realizados e aplicados, espera-se ter um controle de forma a otimizar a parte de Gestão de Projetos e de Recursos Humanos do Projeto NANOSATC-BR2, fazendo assim uma ligação entre técnicas de Engenharia de Produção, com um Projeto específico na área espacial.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - E-mail: tiago.travi.farias@gmail.com

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

IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS

Vinicius Martins Meireles (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq,
viniciusmmeireles@gmail.com)

Dr. Bruno Bacci Fernandes (LAP/INPE, Orientador, brunobacci@yahoo.com.br)

Dr. Rogério Moraes Oliveira (LAP/INPE, Colaborador, rogerio@plasma.inpe.br)

Dr. Mario Ueda (LAP/INPE, Colaborador, ueda@plasma.inpe.br)

Prof. Dr. Alfeu Saraiva Ramos (UNIFAL, Colaborador, alfeu.ramos@unifal-mg.edu.br)

RESUMO

As ligas à base de titânio, alumínio e aços inoxidáveis são utilizadas em aplicações que exigem elevada resistência mecânica tanto em altas temperaturas como em ambientes quimicamente agressivos. No entanto, por possuírem limitadas propriedades tribológicas, alguns tratamentos superficiais têm demonstrado resultados satisfatórios nesses quesitos, acompanhados de aumentos na dureza e na resistência à corrosão. No presente trabalho, as ligas Ti-6Al-4V, Ti-Si-B e AL7075 foram tratadas pela técnica de implantação iônica por imersão em plasma (3IP), utilizando nitrogênio como precursor. As ligas foram caracterizadas por difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e ensaios de tração. Após o tratamento por 3IP, o aumento na espessura das camadas de nitretos influenciou diretamente em mudanças do coeficiente de atrito e no aumento da resistência ao desgaste e à corrosão. A liga Ti-6Al-4V adquiriu menor taxa de corrosão após o tratamento por 3IP, porém o melhor resultado foi obtido para a liga de alumínio AL7075. Análises obtidas através de MEV possibilitaram obter a quantificação da composição de fases e a morfologia das ligas de titânio, antes e após o tratamento. Através de DRX, notou-se que a distância do emissor de elétrons, que faz parte do sistema de 3IP, influencia diretamente na proporção das fases formadas, *e.g.* α , $Ti\beta$, TiN e Ti_2N nas ligas de Ti-6Al-4V. Conforme a distância aumenta, menos nitrogênio é inserido na superfície e mais Ti_2N é formado em vez de TiN. Nas ligas de Ti-Si-B, foram identificadas as fases $Ti\alpha$, Ti_6Si_2B , Ti_5Si_3 , TiB e Ti_3Si , e dentre as ligas utilizadas para os testes, a Ti-7.5Si-22.5B apresenta menores taxas de desgastes sem tratamento, entretanto quando tratadas, todas as ligas de Ti-Si-B apresentam similares reduções na taxa de desgaste, independente de sua composição química. A relação entre tensão e deformação, verificada durante os ensaios de tração das ligas de Ti-6Al-4V e AL7075, evidenciam que a estrutura do material modifica seu comportamento mecânico, conseqüentemente, diferentes valores de intensidade na deformação plástica das ligas são aparentes, porém a resistência à tração permanece semelhante, mesmo após o tratamento.

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

Welison Michael Guimarães Andrade¹ (UNIP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria Cristina Forti² (CCST/INPE, Orientadora)

RESUMO

A geração de energia através da queima de combustíveis, acelerada pela forte urbanização do último século promoveu a alteração significativa da composição química da atmosfera global e, em particular dos centros urbanos. Para compreender os processos de emissão, transformação e contaminação da atmosfera por poluentes, é importante obter amostras ao longo do tempo e em diferentes situações climáticas em regiões sob influência de atividades antropogênicas. O material particulado inalável (MPI), devido à sua composição química complexa e às suas propriedades físicas, pode causar sérios danos ao sistema respiratório e à vegetação. Este estudo teve como objetivo comparar o material particulado inalável (MPI) e suas frações fina ($MP_{\leq 2,5}$) e grossa ($MP_{2,5-10}$) em três regiões com atmosferas distintas: São José dos Campos (região urbana de médio porte), Cachoeira Paulista (área rural) e São Paulo (zona urbana densamente povoada). Para tal, com um coletor do tipo dicotômico, foi coletado material particulado com frequência semanal nos três locais entre (03/2013-11/2014). Comparando os resultados obtidos nos três pontos de estudo, observou-se um gradiente de concentração maior para menor entre o local com intensa urbanização (São Paulo) e a zona rural (Cachoeira Paulista) conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Média aritmética das concentrações do particulado em $MP_{\leq 2,5}$ e $MP_{2,5-10}$ em $ng.m^{-3}$, correspondente ao período total.

	Na ⁺	K ⁺	Mg ⁺²	Ca ⁺²	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻²
SP FF	109,395	113,882	0,001	373,256	597,758	204,569	1056,05	1432,264
SP FG	232,407	288,743	80,862	508,181	211,422	448,831	1168,774	712,075
SJC FF	167,412	140,732	42,595	369,928	304,393	169,682	532,499	617,053
SJC FG	248,034	628,917	66,167	477,69	186,875	300,363	728,375	341,912
CP FF	67,41	88,606	17,342	176,104	262,305	91,184	513,744	660,157
CP FG	114,815	1231,128	35,233	245,467	122,663	179,357	475,864	226,749

¹Aluno do curso de Engenharia de Produção – E-mail: welison_mga@yahoo.com.br

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

CRESCIMENTO DE FILMES DE DIAMANTE DOPADOS COM BORO APLICADOS AO REATOR PARA TRATAMENTO DE ÁGUA VIA PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO (POA)

William Diniz de Toledo¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dra. Neidenêi Gomes Ferreira² (LAS/CTE/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2014 tem como objetivo obter filmes de diamante nano cristalinos dopados por boro (Ti/DDB) para futura aplicação como eletrodos de alto desempenho em um reator para tratamento de água via processo oxidativo avançado (POA). Os filmes foram crescidos em substrato de titânio pelo método de deposição química da fase vapor em condições controladas de pressão, mistura gasoso precursora e temperatura em um reator ativado por filamento quente. Foram realizadas as caracterizações quanto à morfologia, estrutura e propriedades eletroquímicas. As condições experimentais de crescimento foram a partir de mistura gasosa de metano, hidrogênio e argônio mantendo-se a concentração de 76,2 % de Ar e 22,4 % de H₂ e 1,4 % de CH₄ totalizando um fluxo de 210 sccm. A dopagem foi obtida por uma linha adicional de hidrogênio passando por um borbulhador contendo uma solução de trimetilborato de 20000 ppm da razão boro/carbono. A pressão no interior do reator foi mantida em 30 Torr, a temperatura na superfície do substrato de Ti foi controlada em 923K e o tempo de deposição foi mantido em 8 h. Através da microscopia eletrônica de varredura foi possível observar que uma atmosfera composta de argônio fornece filmes com menores tamanhos de grão mudando a forma de crescimento de colunar para não colunar com formação de aglomerados de grãos arredondados denominados “ballas”. A análise da espectroscopia RAMAN mostrou que o pico de diamante (1332 cm⁻¹) não foi evidenciado devido a sobreposição da banda D (1345 cm⁻¹) da grafite e foi observado uma intensidade na banda G (1550 cm⁻¹) correspondente a abundância de carbono sp², comportamentos normalmente observados em filmes nano cristalinos de diamante. As caracterizações eletroquímicas mostraram uma janela de potencial de trabalho de aproximadamente 2,0 V para os filmes obtidos, essa ampla janela permite a detecção de reações de oxirredução em determinados potenciais que estariam fora da faixa de trabalho de eletrodos convencionais. Os filmes obtidos apresentaram comportamento quase-reversível e a concentração do número de portadores obtido pelo gráfico de Mott Shottky foi 7,32x10²⁰ cm⁻³, valor correspondente a elevados níveis de dopagem.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia - william.diniz@unifesp.br

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