



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

SICINPE-2017

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

25 e 26 de julho

Auditório Fernando de Mendonça - Prédio do LIT

LIVRO DE RESUMOS

Comitê Institucional

Dr. Ezzat Selim Chalhoub
Dr. Jonas Rodrigues de Souza
Dra. Ariane Frassoni dos Santos de Mattos
Dra. Carina Barros de Mello
Dra. Maria Cristina Forti
Dr. Rafael Duarte Coelho dos Santos
Dr. Rubens Cruz Gatto
Dr. Leonardo Guarino de Vasconcelos

Comitê Externo do CNPq – Comissão Julgadora

Prof. Dr. Joaquim José Barroso de Castro
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto Tecnológico de Aeronáutica – DCTA/ITA

Prof. Dr. José Marques da Costa
Universidade de Taubaté - UNITAU

Prof. Dr. Luiz Leduínio de Salles Neto
Universidade Federal de São Paulo
UNIFESP - Campus São José dos Campos

Profa. Dra. Mariane Mendes Coutinho
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto de Aeronáutica e Espaço – DCTA/IAE

AGRADECIMENTOS

A CIBIC/INPE (Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do INPE), Comitê Organizador do SICINPE 2017, 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

ADRIANA TERADA TAMADA ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO.....	10
ALANE NEVES BARBOSA ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL.....	11
ALDAIR MARCELINO DUTRA ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ.....	12
ALEX MÜLLER ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2.....	13
AMANDA DA SILVA SANTOS USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO.....	14
AMANDA LOUISI DOS SANTOS GALVÃO MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....	15
ANA CAROLINA ROSAS REIS CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL: CLIMA PRESENTE E PROJEÇÕES FUTURAS.....	16
ARIANE APARECIDA TEIXEIRA DE SOUZA OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA.....	17
BÁRBARA SILVA DE SOUZA IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA.....	18
BETINA DE JESUS GUEDES ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL.....	19
BRENO CÉSAR BAIARDI OLIVEIRA DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR.....	20
BRUNA HENRIQUE DA SILVA OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE Ti ₆ Al ₄ V.....	21
CAIO PAGES CAMARGO ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA.....	22

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.....	23
CAMILA SANTIAGO MARINHO DE OLIVEIRA (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA.....	24
CARINA SOUZA ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS.....	25
CARLOS ALBERTO FERREIRA DE NORONHA WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS.....	26
CARLOS JOSÉ RIBEIRO JÚNIOR AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS.....	27
CAROLINE DE OLIVEIRA COSTA O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS.....	28
DANIELLE SILVA DE PAULA DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO.....	29
DÉBORA APARECIDA CUNHA GONÇALO CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DEAEQUICIMENTO POR MICRO-ONDAS.....	30
DIANNE CRISTINA RODRIGUES PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALIBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES.....	31
EDUARDO RIBEIRO MORAES INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE.....	32
ELLEN CHRISTINE DE SOUZA GALVÃO MEDIDA DA FOTOLUMINESCÊNCIA EM AMOSTRAS DE SILÍCIO POROSO.....	33
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.....	34
FELIPE ALVES BLUJOS DOS SANTOS PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER.....	35
FELIPE CORTEZ DE SÁ (PIBITI) SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C.....	36
FELIPE ELIAS COSTA DA SILVA TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS.....	37

FERNANDO VALADARES CALHEIROS DE SIQUEIRA A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO.....	38
FRANCISCO FORTUNATO M. MORAES SEGUNDO CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE.....	39
GABRIEL AUGUSTO GIONGO ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL.....	40
GABRIEL BARBOSA ESTUDO DA MELHOR METODOLOGIA PARA A DIFUSÃO DE VÍDEOS EXPLICATIVOS DE FENÔMENOS METEOROLÓGICOS.....	41
GABRIEL MAXIMO DA SILVA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ.....	42
GABRIEL RODRIGUES MODESTO CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL.....	43
GABRIELA DA SILVA NUNES MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....	44
GABRIELA M. R. SPINOLA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS.....	45
GABRIELLA MARIA ALVES PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA.....	46
GIOVANNA BINDÃO FERNANDEZ ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS.....	47
GUILHERME CATELANI LÍRIOS ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS.....	48
GUSTAVO ANDRÉS DIAZ MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES.....	49
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.....	50
ISABELLA RANGEL MANZANETE REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS.....	51
JANAÍNA SANTOS DE OLIVEIRA DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS.....	52
JESSÉ STENICO CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO.....	53

JOÃO FRANCISCO NUNES DE OLIVEIRA ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS.....	54
JHONISSON GABRIEL CUNHA SOUZA DE SÁ DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR	55
JOELSON DE CARVALHO ROCHA JÚNIOR DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS.....	56
JUAN CARLOS MARTINS MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS.....	57
JULIA GOMES CABRAL A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE.....	58
KAROLINNE SANTOS LIMA PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL.....	59
LEONARDO DE FARIA ANTUNES ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA.....	60
LEONARDO DE OLIVEIRA FERREIRA ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE.....	61
LEONARDO GOMES BALBINO DA SILVA CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA.....	62
LEONI AUGUSTO ROMAIN DA SILVA TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME.....	63
LETÍCIA CAMARGO DE MORAES MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL.....	64
LETÍCIA CAPUCHO LUIZ (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL.....	65
LETÍCIA DOS SANTOS ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG.....	66
LETÍCIA MARIA DE ARAÚJO ESTUDOS DO CONTROLE DA TAXA DE CRESCIMENTO DE DIAMANTE CVD DE GRAU MONO CRISTALINO EM REATOR DE MICRO-ONDAS DE ALTA POTÊNCIA.....	67
LETÍCIA SOUZA NUNES OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT.....	68

LORENZZO QUEVEDO MANTOVANI ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	69
LUAN FELIPE CARNEIRO RODRIGUES AVALIAÇÃO DAS PREVISÕES SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA.....	70
LUAN MOREIRA GRILO A VULNERABILIDADE À MALÁRIA.....	71
LUCAS RIBEIRO MALLMANN MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON.....	72
LUIZ EDUARDO COSTANTIN DOS SANTOS ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS.....	73
LUIZ FELIPE DE CARVALHO BRIEDIS ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS.....	74
LUIZ GUILHERME OLIVEIRA SANTOS MEDIDAS DE BRDF EM AMOSTRAS DE ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO.....	75
MARIA CAROLINA BARBOSA JUREMA ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO.....	76
MARIA LÍVIA LINS MATTOS GAVA RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL.....	77
MARIA LUIZA RINALDI DE SOUZA IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS.....	78
MARIANA CAVALCANTI DA CONCEIÇÃO DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE PALMEIRAS (ARECACEAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM CENÁRIOS DE AQUECIMENTO GLOBAL.....	79
MARVIN DE ALMEIDA CORREA DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS.....	80
MATEUS KAZUICHI YAMAMOTO (PIBITI) LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO.....	81
MILTON ALEXANDRE CARDOSO EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTOVOLTAICO.....	82
MURILO DA COSTA RUV LEMES ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF).....	83

PATRICK VASCONCELLOS RODRIGUES DA SILVA ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO.....	84
PAULO VINICIUS DE SOUZA KELLER MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA.....	85
PEDRO AUGUSTO FERREIRA RIBAS VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA ²	86
PEDRO SALES GARCIA SALOMÃO INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING.....	87
RAFAEL DA SILVA NUNES IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA ²	88
RAFAEL MATIAS MEIRA DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO.....	89
RAISSA BIJKERK AVALIAÇÃO DE ESTIMATIVAS POR SATÉLITE DA ABSORÇÃO DA LUZ E CLASSES DE TAMANHO DO FITOPLÂNCTON MARINHO NA ESTAÇÃO ANTARES – UBATUBA.....	90
RAPHAEL BARBOSA FREDERICO ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR.....	91
RENAN MARTINS PIZZOCHERO IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL.....	92
RODRIGO DE ARAUJO SOUZA ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE.....	93
RODRIGO TRINDADE DE MENEZES DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO.....	94
SABRINA LEMOS SOARES SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H ₂ O ₂ E N ₂ O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELENTE.....	95
SHEILA CRISTINA CINTRA ESTUDO DO MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLOS UTILIZANDO SENSORES DE CERÂMICA POROSA.....	96
THAINÁ DE OLIVEIRA BERTOLLOTTI ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL.....	97

THAIS MORAIS RUFFO CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005.....	98
THALES ALVES TEODORO CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO.....	99
THAUANY CHRISTINY FERREIRA DE SOUZA ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES.....	100
TIAGO TRAVI FARIAS (PIBITI) ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	101
VANESSA RIBEIRO DOS SANTOS PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO.....	102
VINÍCIUS MARCONDES PONTES LOPES PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al ₂ O ₃ , Ir/Al ₂ O ₃ E Ir-Ru/Al ₂ O ₃	103
VINÍCIUS PEREIRA DA SILVA CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA.....	104
VINÍCIUS ROZANTE CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO.....	105
VITOR FONSECA VIEIRA VASCONCELOS DE MIRANDA VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS).....	106
VÍTOR VAZ SCHULTZ ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO.....	107
WELLINGTON LUIS TEODORO DA CRUZ JUNIOR MODELAGEM DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA OPERAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO XIGU.....	108
WESLEY PROENÇA DE CAMARGO ENGENHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS.....	109
WILLIAM MÜLLER MEYER ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO.....	110
WILLIAN LIMA DOS SANTOS REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER.....	111

ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO

Adriana Terada Tamada¹ (USP/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ariane Frassoni ²(CPTEC/INPE, Orientadora)
José Roberto Rozante (CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O ozônio troposférico (O₃) é um poluente secundário prejudicial para os seres vivos e também age como um gás de efeito estufa. Ele não é emitido diretamente para a atmosfera, mas é um subproduto da reação química de compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio, na presença de radiação solar direta. Esforços têm sido realizados para reduzir as concentrações de O₃ na troposfera, a fim de minimizar seus impactos na saúde da população. Neste sentido, o uso de modelos de Previsão Numérica de Tempo auxiliam na previsão da qualidade do ar especialmente em grandes centros urbanos, como é o caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Em 2016, o CPTEC/INPE forneceu previsões de qualidade do ar utilizando o modelo BRAMS versão 5.2, em 1km de espaçamento horizontal, a cada hora, como apoio para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016 realizados entre agosto e setembro na cidade do Rio de Janeiro. O presente trabalho tem como objetivo a análise das previsões de O₃ do modelo BRAMS referentes ao período dos Jogos Olímpicos 2016. Para analisar o desempenho do modelo, foram utilizados dados observados fornecidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade do Rio de Janeiro (SMAC) a partir do programa MonitoAR-Rio (Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar), das estações localizadas nos bairros Centro, Copacabana e Tijuca. Para melhor análise e comparação das concentrações previstas, foi realizado o cálculo do viés das previsões de 24h e 48h do ciclo diurno médio do período analisado. Os resultados indicaram que o modelo tem um bom desempenho na previsão do máximo principal de concentração de O₃ que ocorre nas primeiras horas da tarde. Identificou-se que as previsões de 48h possuem menor destreza que as de 24 horas. Além disso, modelo BRAMS tende a superestimar as concentrações de O₃ nas regiões do Centro e de Copacabana, enquanto que a tendência é de subestimativa das concentrações na testador do bairro da Tijuca.

¹ Aluna do curso de Engenharia Química - E-mail: dricatamada@gmail.com

² Pesquisadora - E-mail: Ariane.frassoni@inpe.br

ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL

Alane Neves Barbosa¹ (UNIPAMPA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antônio Lopes Padilha² (GEOMA/INPE, Orientador)

Andréa Cristina Lima dos Santos Matos³ (UNIPAMPA, Coorientadora)

RESUMO

A bacia sedimentar do Tucano é uma das bacias sedimentares constituintes do sistema *rift* Recôncavo-Tucano-Jatobá. Esse sistema de *rift* teria sido desenvolvido durante o rompimento da América do Sul e África, no Mesozóico. Para entender os processos tectônicos que envolveram a formação da bacia do Tucano, foi aplicado o método geofísico magnetotelúrico (MT). Esse método passivo de sondagem eletromagnética é usado para obter informações sobre a distribuição da condutividade elétrica em subsuperfície terrestre. A campanha magnetotelúrica correspondente ao trabalho foi realizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os dados adquiridos foram dispostos em um perfil linear cortando a bacia do Tucano. O presente trabalho tem como objetivo o aprendizado do processamento dos dados e análise das respostas do método MT sob a bacia sedimentar do Tucano. Para o processamento foram utilizadas técnicas disponíveis para a comunidade de estudos de indução eletromagnética no interior da Terra. Para atingir o objetivo proposto, a metodologia aplicada consistiu em um estudo bibliográfico do método, da geologia da área (regional e local) e no processamento dos dados já citados. Na etapa do processamento utiliza-se rotinas computacionais de domínio público para uso acadêmico. Essas rotinas são elaboradas através do código robusto de Gary Egbert (Egbert, 1997). Duas das sub-rotinas constituintes do código robusto de Egbert são a DNFF, utilizada para a análise espectral (a qual obtém-se os coeficientes de Fourier das séries temporais registradas), e a sub-rotina TRANMT, a qual estima os elementos do tensor impedância a partir dos coeficientes de Fourier obtidos. A análise das funções de transferências magnetotelúricas foi realizada através da construção de pseudosseções das resistividades e fases nas duas direções ortogonais de medidas (XY e YX).

¹ Acadêmica do Curso de Geofísica – E-mails: neves.alane@alunos.unipampa.edu.br

² Pesquisador do Grupo de Geomagnetismo – E-mail: antonio.padilha@inpe.br

³ Professora Adjunta – E-mail: andreamatos@unipampa.edu.br

ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ

Aldair Marcelino Dutra¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)
Celso von Randow² (CCST/INPE, Orientador)
Rita de Cássia Silva von Randow³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o efeito da urbanização na dinâmica das chuvas e temperaturas para cidade de Jacareí no Vale do Paraíba paulista. Para tal, foram adquiridos dados pluviométricos, da ANA, e de temperatura, do INMET. Esses dados passaram por um processo de controle de qualidade e então foram utilizados para o cálculo de índices de extremos climáticos para a detecção de possíveis mudanças. Os dados de chuva foram agrupados de acordo com sua localização para a criação de séries representativas da área urbana e da área rural do município. Procedeu-se com a criação de mapas de uso e ocupação do solo para a cidade, classificando e calculando as áreas urbanas nos anos de 1975, 1985, 1994, 2005 e 2016. Foi utilizado também o teste não-paramétrico de Mann-Kendall para a determinação da significância estatística das tendências resultantes dos índices climáticos calculados, sendo as tendências consideradas significativas a um nível de 5%, além do cálculo da inclinação de Sen, que fornece a magnitude das tendências observadas. Com exceção dos índices de temperatura, que apresentavam falhas, todos os outros índices tiveram suas tendências testadas. Com as áreas das manchas urbanas para os anos citados anteriormente pode-se perceber que Jacareí teve um crescimento em sua urbanização na ordem de 284% desde 1975 até 2016. Sendo de 89% de 1975 para 1985, 18% de 1985 para 1994, 21% de 1994 para 2005, e 41% de 2005 para 2016. A série criada a partir das estações localizadas na área urbana, compreendendo o período entre 1928 e 1989, apresentou tendências significativas nos índices PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,63mm, 0,018 dia, 1,01mm e -0,28mm respectivamente. No período de 2002 até 2015, a mesma série apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,71 dia, 4,93mm, 0,5 dia, 13,6mm e 1,09mm respectivamente. Já a série criada com as estações da área rural, correspondendo ao período de 1956 até 2012, apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10 e RX5day, de 0,13 dia, -0,2mm, -0,1 dia e 0,13mm respectivamente.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos - **E-mail: aldairdutra@gmail.com**

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

³ Professora da FATEC Jacareí - **E-mail: rita.vonrandow@gmail.com**

ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2

Alex Müller¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade do Projeto de Iniciação Científica em andamento desde março de 2015, e visa o estudo de Sistemas Elétricos de Potência – EPS – utilizados em missões espaciais de nanosatélites da classe CubeSat, bem como o desenvolvimento do Balanço de Potência do NANOSATC-BR2. O trabalho, iniciado em 2015, teve como objetivo o estudo de geração de energia elétrica em ambiente espacial e estudo do balanço de potência do NANOSATC-BR1. Foram analisados e calculados os valores da geração energética de cada uma das possíveis órbitas do NANOSATC-BR2. O atual trabalho utiliza-se dos dados e estudos do trabalho anterior para dar continuidade no estudo do EPS do NANOSATC-BR2. As cargas uteis foram estudadas e analisadas para que a potência requerida por cada uma fosse calculada. Com os resultados de geração de energia e os valores de consumo, efetuou-se o Balanço de Potência do NANOSATC-BR2, com mudanças relatadas e adotadas para assegurar a eficiência energética do satélite. Para dar continuidade a esse Projeto estão programadas as atividades: consolidação dos cálculos executados com análise da geração energética e dos dados coletados em órbita pelas cargas úteis, estudos de possíveis melhorias no requerimento e condicionamento de energia do EPS para serem adotados em futuras missões do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC -
E-mail: alexmuller1997@gmail.com

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

USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO

Amanda da Silva Santos¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria Cristina Forti² (CCST/ INPE, Orientadora)

RESUMO

Neste trabalho foi realizado um estudo para calibração de denuderes com amostragem de espécies reativas de nitrogênio em sua forma gasosa (HNO_3 , HONO e NH_3). A calibração é necessária para que as amostragens forneçam resultados de concentração atmosférica das espécies de interesse, de forma precisa, auxiliando nos requisitos de qualidade. O objetivo específico deste estudo é desenvolver protocolos de calibração de denuderes, específicos para amostragens atmosféricas, com ênfase no estudo das espécies inorgânicas reativas de nitrogênio tanto na fase gasosa como na fase particulada. A técnica empregada constituiu-se na construção de uma curva de calibração com base em concentrações conhecidas. O método empregado teve como base a captura de gases na atmosfera da caixa do experimento, utilizando-se denuderes, impregnados com uma solução absorvedora das espécies de interesse. O sistema de calibração é composto por uma câmara, onde é bombeado o ar limpo com uma concentração conhecida do reagente específico, contendo denuder revestido com a solução específica. O Sistema serve para verificar se o sistema está capturando eficientemente as espécies químicas de interesse. Os reagentes utilizados foram HCl , HNO_3 e NH_4OH . Com os resultados obtidos, as curvas apresentaram variações altas, o que não era esperado. Essas curvas evidenciam que a escolha dos volumes de injeção não foi apropriada, na próxima etapa serão injetados volumes maiores. Até o momento, é possível concluir que o volume injetado, não é reprodutivo. O próximo passo será aumentar o volume de injeção e realizar a extração do material em duplicata, o estudo será iniciado com a solução de NH_4OH . Com essa alteração espera-se que o volume da injeção se torne mais reprodutivo.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: amanda.santos@inpe.br

² Pesquisadora do CCST/INPE – E-mail: cristina.forti@inpe.br

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Amanda Louisi dos Santos Galvão¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este estudo, iniciado em agosto de 2016, corresponde basicamente à obtenção de dados espaciais de infraestrutura do Brasil, sendo eles rodovias, ferrovias e hidrovias, e execução de validações topológicas nesses mesmos dados, bem como realização de edições para correção dos erros topológicos levantados no processo de validação, para posterior aplicação na *Generalized Proximity Matrix* (GPM). Os dados de infraestrutura foram obtidos a partir de fontes oficiais, cujo acesso é de domínio público, no *site* do Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito (DNIT). Posteriormente, os testes de validação topológica e edições vetoriais foram realizados utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIG), nesse caso, o ArcGIS. No SIG, a topologia expressa o relacionamento espacial entre as geometrias de ponto, linha ou área, que se conectam ou são adjacentes. A validação da topologia teve como objetivo estabelecer o controle sobre os dados vetoriais durante as edições e consistiu na aplicação de regras diversas e específicas, fornecidas pelo próprio ArcGIS, para detectar os possíveis erros topológicos de um dado. Dentre todas as regras, utilizou-se as 8 (oito) a seguir: *must not overlap*, *must not have dangles*, *must not self-intersect*, *must not have pseudos*, *must not intersect*, *must be single part*, *must not intersect or touch interior* e *must not self-overlap*. Os erros levantados pela ferramenta foram analisados um a um, uma vez que a correção automática pode gerar novos erros ou não solucionar o problema. Sem a correção o dado não pode ser utilizado, pois apresentará falhas que impedirá a GPM de funcionar corretamente e não será possível gerar medidas de conexões a mercados através da mesma, que computa as relações espaciais levando em conta tanto as relações absolutas (distância euclidiana) como as relações espaciais relativas. Nesse contexto, utilizou-se o TerraME, que trabalha o conceito de espaços celulares, isto é, grades regulares delimitadas por um polígono, criadas a partir de dados vetoriais ou matriciais e armazenadas em bancos de dados TerraLib. O código computacional da GPM rodado pelo TerraME está em constantes mudanças e adequações para atingir um resultado seguro. Por fim, com esse estudo, obteve-se um banco de dados contendo os dados de infraestrutura de rodovias e hidrovias validadas e corrigidas topologicamente, restando apenas validação e correção das ferrovias. Dessa forma, será possível analisar as distâncias de mercado com relação às variáveis externas, tal como a situação de superfície de uma rodovia ou o trecho navegável de um rio. Conclui-se, até o momento, que a validação e correção de erros topológicos são necessárias para obtenção de um dado confiável e extensamente aplicável em diversas situações, tais como na aplicação da GPM.

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

²Doutora em Sensoriamento Remoto – E-mail: ana.aguiar@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, avaliam-se as performances das integrações do modelo regional Eta (Mesinger *et al.*, 2012) do INPE/CPTEC, em uma versão climática com 20 km de resolução horizontal, aninhado ao modelo global acoplado Hadley Centre Global Environment Model version 2, Earth System - HadGEM2-ES (Collins *et al.*, 2011 e Martin *et al.*, 2011), em configurar ciclones no Oceano Atlântico Sul para o clima presente (1986-2005) e para o clima futuro (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) considerando-se os dois cenários *Representative Concentration Pathway* 4.5 e 8.5 do IPCC AR5 (RCPs 4.5 e 8.5). Previamente foram elaboradas as climatologias para o clima presente e projeções com as integrações do modelo Eta aninhado ao “Model for Interdisciplinary Research on Climate version 5” (MIROC5) (Watanabe *et al.*, 2010), uma nova versão do modelo acoplado desenvolvido em conjunto pelo Center for Climate Systems Research (CCSR) da Universidade de Tokyo (Japão), National Institute for Environmental Studies (NIES) e Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. Tais integrações são denominadas Eta-HadGEM2-ES e Eta-MIROC5. As climatologias de ciclones foram desenvolvidas utilizando o esquema numérico CYCLOC (Murray e Simmonds, 1991). Os resultados evidenciam que ambas as integrações apontam para um aumento nos núcleos de máxima ciclogênese para os dois RCPs, ao longo dos 3 períodos futuros (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) e para todo o ano (exceto no verão para o Eta-HadGEM2-ES). Além disso, no Eta-MIROC5 o núcleo próximo ao Sudeste brasileiro (Região 1 de Reboita, 2008), apresenta um aumento médio de 0,8 ciclogêneses nos três períodos futuros, em relação ao presente, para os dois RCPs. No Eta-HadGEM2-ES, o núcleo próximo ao Uruguai é o que aparece com sinal forte de intensificação, com aumento médio de 0,8 ciclogêneses em relação ao presente também para os dois RCPs. Desse modo, as projeções futuras apontam intensificação nos núcleos observados por Gan e Rao (1991) e por Reboita (2008) ditos preferencialmente ciclogênicos.

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

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Ariane Aparecida Teixeira de Souza¹ (FATEC, Bolsista PIBIC, CNPq)
Mauricio Ribeiro Baldan² (ETE/LAS, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo produzir materiais absorvedores de radiação eletromagnética (MARE) de baixo custo a partir de compósitos à base de fibra de carbono (FC) e fibra de carbono ativada (FCA). Para isso, utilizou-se da matéria prima utilizadas foi a poliacrilonitrila (PAN) têxtil para obtenção das FC e FCA. O processo de carbonização foi realizado em atmosfera de argon a uma temperatura final de 1000 °C utilizando uma taxa de aquecimento de 30°C/min. Após o processo de carbonização, o material foi ativado através de dois métodos, ativação física e ativação química. A ativação física foi realizada à temperatura de 1000 ° C em atmosfera de óxido de carbono durante 50 minutos. Já a ativação química foi realizada em solução de com massa molar 6 e depois foi colocado no forno em uma atmosfera de argon com rampa de aquecimento foi de 5°C / min até atingir 600°C por um período de 1 hora. Após o processo de carbonização e ativação, as amostras foram pulverizadas em particulados com tamanho de 25-53 µm e menores que 25µm. Em seguida, os particulados foram embutidos em uma matriz de parafina e uma matriz de resina epóxi, com espessuras de 1,5 mm e dimensões de 10,16 x 22,86mm. As técnicas de caracterização empregadas até aqui foram a espectroscopia Raman e as medidas de reflexão/transmissão da onda incidente na faixa de frequência de 8-12GHz. Através da espectroscopia Raman, foi possível observar que as amostras de FC e FCA apresentaram desorganização na estrutura de grafite devido à presença de pico D. No entanto, o pico G mostrou maior intensidade em ambos os casos. Embora os espectros de Raman tenham sido semelhantes, observou-se que a largura a meia altura das amostras de FCA diminuíram, o que está relacionado com a diminuição da presença de heteroátomos na superfície da fibra devido à ativação do CF. Estes resultados parecem ter influenciado na reflectividade do material, causando uma atenuação da radiação incidente de aproximadamente 50% na amostra FCA por processo físico. No entanto, a ativação química com KOH na amostra CF não mostrou atenuação da radiação. Para dar continuidade a esse projeto de iniciação Científica serão estudados outros tamanhos de particulados como também outros processos de ativação que visam a influenciar na estrutura carbonosa das fibras.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura - E-mail: ariane_aps@hotmail.com

² Pesquisador da área de Engenharia dos Materiais – E-mail: mauricio.baldan@inpe.br

IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA

Bárbara Silva de Souza¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho está inserido em um projeto para implementar em FPGA um decodificador para o sinal do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA). O objetivo do trabalho é contribuir no desenvolvimento do firmware do FPGA convertendo parte do modelo do algoritmo de decodificação, desenvolvido em MatLab, em um modelo RTL (*Register Transfer Level*). A parte do algoritmo de decodificação a ser convertida em RTL neste trabalho é a etapa de demodulação do sinal. Neste sentido, até agora foram feitos códigos HDL para implementar o modelo em RTL de algumas funções de processamento digital de sinal que são usadas pelo demodulador, como o filtro CIC, o algoritmo CORDIC, um Loop-Filter, o oscilador controlado numericamente NCO e o controlador automático de ganho AGC. Estes foram validados a partir de *testbenches*, que são códigos usados na verificação do design implementado, checando se o resultado obtido corresponde ao esperado. A estratégia para validação adotada neste trabalho foi comparar a resposta do modelo RTL com a do modelo em MatLab para uma mesma sequência de entrada. Como atividades futuras, planeja-se integrar os RTL desenvolvidos para compor o demodulador e realizar simulações para validar o modelo em RTL do demodulador usando o modelo em MatLab como referência.

¹Aluna do Curso de Engenharia Elétrica – E-mail: barbara.souza@crn.inpe.br

²Pesquisador na área de Comunicação Digital, Processamento Digital de Sinais e Sistemas Digitais
E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL

Betina de Jesus Guedes (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq, betinaguedes.bg@gmail.com)
Laura De Simone Borma (CCST/INPE, Orientadora, laura.borma@inpe.br)

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo avaliar a variação da umidade volumétrica ao longo de um perfil de solo com cerca de 2m em profundidade, como função da precipitação, em uma área de vegetação tropical esparsa. Para tanto, entre julho de 2015 e maio de 2017, foram coletados dados de umidade do solo obtidos por meio de sensores do tipo TDR (Sentek, Enviroscan) instalados nas profundidades de 10 cm, 20 cm, 40 cm, 60 cm, 90 cm e 190 cm. A área de estudo está localizada na sede do INPE, em São José dos Campos – coordenadas 23° 12' 25'' S e 45° 51' 40'' W. Os dados de umidade do solo foram analisados com base nos dados de precipitação medidos pela estação meteorológica pertencente à Rede de Estações Meteorológicas Automáticas – INPE/CCST/ELAT – Grupo de Eletricidade Atmosférica, localizada nas proximidades da área de estudo. O sensor de umidade coleta medidas de 30 em 30 minutos enquanto os dados de precipitação são coletados de 10 em 10 minutos. Tratamentos estatísticos foram feitos de modo a se trabalhar com variações diárias e mensais da umidade e da precipitação. Os resultados mostram que as camadas superficiais do solo (sensores localizados a 10cm, 20cm e 40cm de profundidade) apresentam maior amplitude dos dados quando comparados com as camadas mais profundas (60cm, 90cm e 190cm). Na superfície, os maiores valores de umidade (respectivamente, 31%, 31% e 30% para as camadas de 10cm, 20cm e 40cm) foram observados no auge do período chuvoso (jan/17). Os menores valores (respectivamente 15%, 18% e 15%) foram observados no auge do período seco (set/16). No entanto, esse padrão de comportamento foi diferente para o período de seca extrema que atingiu a região sudeste no ano hidrológico de 2014/2015. Os dados mostram que os menores valores de umidade do solo – da ordem de 7% – foram observados nas camadas mais profundas (90 e 190cm) em nov/14 e dez/14. Para um ano com precipitação considerada normal – p.e. 2017 – o teor de umidade na camada a 90cm de profundidade manteve-se em torno de 20%. Por se tratar de uma área com vegetação esparsa, não foi possível observar de forma clara a influência da assimilação de água por parte das raízes no perfil de umidade. Assim, a grande amplitude de umidade observada nas camadas superficiais do perfil foi principalmente atribuída à influência climática, em particular, à precipitação. Com isso, conclui-se que normalmente as camadas superficiais são as mais afetadas pelo clima, porém em tempos de seca extrema as camadas mais profundas – 90cm e 190cm – também podem ser afetadas. Para dar continuidade a esse projeto estão programadas as atividades: análise em laboratório para a classificação do solo nas profundidades em que estão instalados os sensores e instalação de sensores de fluxo de seiva em árvores localizadas nas imediações dos sensores, para medida da transpiração das plantas.

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR

Breno César Baiardi Oliveira (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq, brenocbo@gmail.com)
Waldeir Amaral Vilela (COCTE/LABAS/INPE, Orientador, waldeir.vilela@inpe.br)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica teve seu início em janeiro de 2017, e tem como um dos objetivos a elaboração de um programa que realizará a união de dois espectros da radiação solar coletados com diferentes espectrorradiômetros. O espectrorradiômetro é um dispositivo que mede a intensidade da radiação solar em vários comprimentos de onda. O Grupo de Dispositivos Fotovoltaicos (GDF) da Laboratórios Associados de Sensores e Materiais (LABAS/INPE) desenvolve uma pesquisa que visa analisar o efeito da variabilidade espectral da radiação solar em dispositivos fotovoltaicos. Para realização dessa pesquisa, foi desenvolvido um experimento no campus do INPE em Cachoeira Paulista com o objetivo de coletar espectros da radiação solar para várias condições ambientais. Nesta pesquisa, é necessário examinar as regiões do ultravioleta (UV), do visível (VIS) e do infravermelho próximo (NIR) do espectro solar e para isso foram utilizados dois espectrorradiômetros. Um dos espectrorradiômetros coleta o espectro correspondente às faixas de 200 nm a 1100 nm, e o outro de 900 nm a 1700 nm. Para facilitar a análise dos espectros coletados, é necessário que os dados gerados pelos dois instrumentos sejam unificados, gerando uma única curva espectral de 200nm a 1700nm. Para que a união dos espectros seja consistente, é necessário que os espectrorradiômetros sejam calibrados e a região definida entre 900 nm e 950 nm, que é a faixa de transição entre a leitura dos dois sensores, seja devidamente tratada. Essa região, que inicialmente possui dados sobrepostos, é tratada através do cálculo da média aritmética entre a intensidade das duas curvas. Como a quantidade de pontos e o intervalo de medição dos espectrorradiômetros são diferentes, também foi necessário aplicar o método de interpolação linear dos dados para gerar novos pontos que coincidam em ambas as curvas. Para realização do tratamento matemático dos dados e a geração do espectro final, foi desenvolvido um programa que utiliza a linguagem de programação python. Este programa realiza leituras de dados gerados pelos dois espectrorradiômetros que estão em formato “.txt”. Com o processamento do programa, um arquivo contendo dados unificados é gerado e salvo no computador. Atualmente o programa encontra-se em fase de testes para verificar a existência de falhas como: a exclusão de valores, caminhos inexistentes, cálculos matemáticos incorretos, e formato dos dados gerados. Para tanto, diferentes tipos de medidas vem sendo realizadas com os espectrorradiômetros em campo de modo a garantir a integridade dos resultados finais. Dessa forma, possíveis falhas no programa poderão ser previstas e evitadas. As próximas atividades relacionadas a este projeto de Iniciação Científica consistirão na finalização e validação do programa que une os espectros gerados no experimento no INPE em Cachoeira Paulista e na elaboração de um banco de dados deste mesmo experimento. A população do banco de dados será com dados ambientais, de espectros e de parâmetros de funcionamento de painéis solares fotovoltaicos. Este banco de dados deverá contemplar os espectros na faixa de 200 nm a 1700 nm e será uma grande contribuição a projeto de pesquisa do GDF/LABAS.

OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$

Bruna Henrique da Silva¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Vladimir Jesus Trava-Airolti² (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. Este trabalho consiste na obtenção de uma relação clara dos parâmetros de descarga e geração do plasma em função da alta tensão de polarização na deposição do filme de DLC em substratos de liga de Titânio ($\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$) muito empregada em aplicações espaciais e industriais. A deposição do filme foi realizada a partir da técnica de deposição química na fase vapor assistida por plasma (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition - PECVD), esse método trata-se de uma descarga em plasma de baixa pressão utilizando uma fonte chaveada pulsada para a geração do plasma e deposição dos filmes de DLC nos substratos. Uma mistura de hidrocarbonetos, como por exemplo, o metano (CH_4), tolueno (C_7H_8) ou acetileno (C_2H_2) foram utilizados como precursores para a deposição de DLC com alta aderência sobre o substrato de $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$. Foram efetuadas algumas técnicas de caracterização, como espectroscopia de espalhamento Raman, perfilometria e ensaios tribológicos que avaliaram a qualidade dos filmes e adesão com o substrato utilizado.

¹Aluna do curso de Engenharia Química – E-mail: bruna_12_78@hotmail.com

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

ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA

Caio Pages Camargo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)
Elisa de Oliveira Giornes³ (CCST/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre a variabilidade hidrológica em uma microbacia instrumentada, localizada na Floresta Amazônica, próximo a cidade de Manaus. Foram utilizados dados de precipitação, umidade do solo, nível de lençol freático e vazões, correspondentes a alguns períodos entre os anos de 2006 a 2016. Esses dados tiveram que passar por etapas de formatação e qualificação, através da criação de gráficos. Dessa forma, tornou-se possível identificar melhor os períodos que necessitavam de alguma correção realizando uma análise sobre esses possíveis erros encontrados. Com o estudo destes dados e dos demais estudados, contribui-se para uma melhor análise sobre o comportamento hidrológico da microbacia. As series apresentam uma importante variabilidade intra e interanual na resposta hidrológica da bacia, associada com a variabilidade climática.

¹ Aluno do Curso Engenharia Física - **E-mail: caiopages@hotmail.com**

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

³ Centro de Ciência do Sistema Terrestre - **E-mail: elisa.giornes@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 (INPE/ Orientador)

RESUMO

A degradação florestal tem sido foco principal de discussão no cenário ambiental devido ao grande aumento em suas taxas anuais, ao passo que as de desmatamento vêm sofrendo uma significativa redução. Em função disso, o presente trabalho propõe analisar os padrões de degradação florestal na Amazônia, através de dados desenvolvidos pelo Sistema de Detecção de Desmatamento e alterações da cobertura florestal em Tempo Real (DETER-B), que monitora diariamente a Amazônia Legal. Este projeto consiste em identificar e mapear áreas desmatadas, degradadas e com indícios de corte seletivo utilizando imagens de média resolução espacial, dos sistemas sensores AWiFS e WFI. Este sistema proporciona maior agilidade para medidas de fiscalização, além de contribuir com o estudo de diferentes estágios da alteração da cobertura florestal na Amazônia. Neste trabalho foi analisado a degradação florestal com enfoque na atividade e processos decorrentes da degradação, dando continuidade a primeira parte da pesquisa, em que foi abordado os conceitos e teorias acerca deste tema. Em função disso, buscou-se avaliar a relação da distribuição espacial das áreas degradadas e também convertidas para desmatamento em áreas com solos de diferentes aptidões agrícolas, no Estado do Pará, no período de 2014/2015. Para o desenvolvimento deste projeto foram propostas algumas etapas: Capacitação em interpretação de imagens; Capacitação no software TerraAmazon; Compilação dos dados de degradação e desmatamento; Levantamento bibliográfico do referido tema. Com isso, pode ser observado que as conversões de degradação em desmatamento foram encontradas concentradas em torno das principais rodovias do Estado, e inseridas em áreas que apresentam aptidão agrícola de médio a baixo para cultivo anuais e médio a muito baixo para cultivos perenes.

¹ Aluna do curso de licenciatura em Geografia – **E-mail: camila.@inpe.br**

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

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA

Camila Santiago Marinho de Oliveira¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
Marcos Aurélio Ferreira dos Santos² (INPE/CRCRN, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo implementar a integração entre a camada de dados e a camada de apresentação do SINDA (Sistema Integrado de Dados Ambientais) via Web, com o qual é possível expor os dados coletados pelas PCDs (Plataformas de Coleta de Dados) instaladas no território Brasileiro. Estes dados são transmitidos para os satélites orbitais, retransmitidos por estes e recebidos nas estações de Cuiabá e/ou Alcântara e enviados para o SINDA, que tem como principais atribuições: o cadastro de PCDs e usuários, tratamento, armazenamento e distribuição para os usuários dos dados de PCDs; manutenção da base de dados históricos; gerência dos IDs (números de identificação) de PCDs em conformidade com os planos estabelecidos em consonância com o Sistema ARGOS; gerenciamento das redes de plataformas de coleta de dados e interface com os usuários, bem como o apoio na especificação para aquisição de novas PCDs e demais atividades de processamento específico a pedido dos usuários. Para a visualização dos dados públicos basta acessar ao site, <http://sinda.crn2.inpe.br>. Com o objetivo de manter uma exposição limpa dos dados foi elaborado páginas Web expondo dados das PCDs como, proprietário, estação, município, estado, latitude, longitude e altitude, além da coleta do dados de sensores referentes a PCD.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Computação - **Email: camilasantiago@crn.inpe.br**

²Doutor em Ciências Climáticas – **E-mail: aurelio@crn.inpe.br**

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS

Carina Souza¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Enio B. Pereira² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho foi iniciado em agosto de 2016 visando a continuidade do projeto de Iniciação Científica elaborado no primeiro semestre desse mesmo ano e tem como objetivo avaliar os métodos de qualificação aplicados aos dados ambientais e espaciais destinados a quantificação do recurso eólico nacional. Com o intuito de viabilizar esse objetivo fez-se a revisão bibliográfica de metodologias de qualificação de dados, a análise de consistência de observações entre sensores anemométricos com princípios de medição distintos e a revisão dos algoritmos. A seguir foi realizada a avaliação de desempenho na detecção de falhas entre sensores anemométricos mecânicos e sônicos, identificando deficiências e propondo melhorias, assim como a aplicação de novos critérios. Realizou-se a identificação e análise das diferenças nos parâmetros de qualidade entre os diferentes sensores. A aplicabilidade dos critérios inicialmente sugeridos foi verificada e analisou-se a diferença entre a medição de dados em uma mesma estação meteorológica em um mesmo período de tempo de dois anemômetros com princípios de medição diferentes. E em sequência implementou-se os novos critérios de qualificação de dados eólicos para a estação da rede SONDA que se localiza na cidade de Petrolina, no estado de Pernambuco. O resultado final obtido foi o aumento na confiabilidade dos dados adquiridos e consequentemente na consistência das análises realizadas, já que além das caracterizações locais, estes dados também são utilizados na validação de modelos computacionais de levantamento do recurso eólico.

¹Aluna do Curso de Engenharia Ambiental- **E-mail: carina.souza@fosjc.unesp.br**

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

WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS

Carlos Alberto Ferreira de Noronha¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Karine Reis Ferreira Gomes² (CTE/LAC/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo pesquisar e desenvolver ferramentas para geocodificação de endereços em banco de dados espaço-temporais. Este trabalho está associado a um projeto FAPESP chamado Pauliceia 2.0 que visa produzir um conjunto de dados digitais históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940 e desenvolver uma plataforma computacional para manipulação desses dados históricos e mapeamento colaborativo. Uma das funcionalidade que essa plataforma deve fornecer é a geocodificação de endereços para essa base de dados histórica da cidade de São Paulo. Essa funcionalidade deverá ser disponibilizada através de uma interface de programação de aplicações (API) para serviços web, servindo de apoio aos pesquisadores de Ciências Humanas que utilizarão essa plataforma. No contexto desse trabalho, inicialmente foi modelado e criado um banco de dados espaço-temporais contendo dados históricos da cidade de São Paulo, utilizando o sistema gerenciador de banco de dados PostgreSQL e sua extensão espacial PostGIS. Além disso, foi desenvolvido um portal web para que os usuários do projeto possam acessar e visualizar esse banco de dados histórico e também inserir nesse banco endereços históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940. Esses endereços são pesquisados e coletados a partir de diferentes tipos de acervos históricos da cidade de São Paulo. Cada endereço é associado a uma localização espacial através do portal web desenvolvido e armazenado no banco de dados históricos. Esses endereços são fundamentais para o funcionamento da ferramenta de geocodificação de endereços. Por último, foi implementada uma API na linguagem NodeJs para geocodificação de endereços no portal web desenvolvido. O algoritmo de geocodificação implementado nessa API consiste em receber o nome da rua, o número, o nome do bairro e o ano em que ocorreu cada evento e retornar a localização espacial aproximada desse evento. O cálculo dessa localização é feito a partir da posição percentual do número informado pelo usuário em relação aos trechos de ruas e seus números iniciais e finais armazenados no banco de dados histórico. Ao término desse processo, as localizações geradas e os possíveis erros encontrados no decorrer do processo, por exemplo nomes de ruas não existentes, são agrupados e enviados ao usuário em um formato JSON. Através desses resultados gerados pela API de geocodificação, o usuário pode compor layers de mapas que demonstram os eventos da cidade de forma visual. Como trabalhos futuros, esperamos criar outros módulos dentro dessa API para realizar busca de ruas através de quaisquer parâmetros inseridos pelo usuário, ou seja, através de frases com nomes e números desordenados. Assim, o trecho correspondente seria identificado no banco e, posteriormente, realizaria o cálculo e a identificação dos pontos desejados, utilizando conceitos de IA (inteligência artificial).

¹Aluno de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: carlos.noronha@fatec.sp.gov.br**

²Pesquisadora da Divisão de Processamento de Imagem - **E-mail: karine.ferreira@inpe.br**

AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS

Carlos José Ribeiro Júnior¹ (FATEC/Bolsista, PIBIC/CNPq)
Me. Carlos Frederico Bastarz² (DMD/CEPTEC/INPE, orientador)

RESUMO

No plano de trabalho inicial do projeto foi realizado a pesquisa dos diagramas estatísticos para a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, com o suporte do software SCAMTEC. Esta pesquisa foi planejada para ser realizada por 12 meses, com início em Agosto de 2016 e conclusão em Junho de 2017. Porém, apesar da proposta inicial ter sido aceita, não havia na época bolsa de pesquisa disponível para a realização da pesquisa. Em Janeiro de 2017, portanto 6 meses depois, surgiu a oportunidade de realizar a pesquisa proposta. O início das atividades relacionadas ao projeto, foi feito a elaboração de um levantamento teórico sobre como é a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, incluindo a leitura dos artigos “Investigação de métricas estatísticas e implementação no Sistema Comunitário de Avaliação de Modelos Numéricos de Previsão de Tempo e Clima” (Sapucci et al., 2011) e “On the Validation of models” (Willmott, 1981) e resumo dos mesmos para entendimento e discussão com o orientador. Esta primeira parte do estudo será importante durante todo o período da bolsa, pois é o assunto que dará suporte ao tema da pesquisa de iniciação científica. Para que fosse possível ter uma primeira ideia sobre os resultados dos modelos de previsão numérica de tempo, foi realizado um estudo prático com alguns tipos de saídas dos modelos. Para este propósito, foram utilizados arquivos de duas versões diferentes do modelo global do CPTEC, nomeados “3DVar” e “NCEP”. Este estudo prático, envolveu a utilização do programa GrADS que por meio de diversos comandos permite que diferentes tipos de gráficos sejam representados. No momento está sendo realizado o estudo e aprimoramento dos scripts em linguagem de programação Python, sendo a mesma principal linguagem responsável por gerar os diagramas estatísticos, por exemplo o diagrama de Taylor que pela sua representatividade de várias variáveis ou de vários modelos em um único diagrama possibilitando assim melhor análise e tomada de decisão. A utilização do software SCAMTEC e análise da saída de dados desse programa possibilita o entendimento e a inserção de dados ao script em Python para gerar os diagramas.

¹Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema; email: ribeiro.carlosjr@gmail.com

²Tecnologista Júnior no Departamento de Modelagem de Dados; email: carlos.frederico@cptec.inpe.br

O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS

Caroline de Oliveira Costa¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Na teoria de controle moderno frequentemente requer-se uma descrição do sistema em termos de equações diferenciais ou de diferenças e uma descrição das perturbações como processos estocásticos, caracterizados por equações diferenciais estocásticas ou de diferenças ou por propriedades de segunda ordem, tais como funções de covariância e densidades espectrais. Em muitos problemas práticos simplesmente *não* se dispõe de descrições de sistemas e distúrbios. Quando os modelos não podem ser obtidos a partir de primeiros princípios, usando leis básicas da física, pode-se obter os modelos a partir de dados colhidos experimentalmente no processo num procedimento designado de *problema de identificação*, o qual pode ser formulado como se segue: Dada uma classe de modelos, um critério e medidas dos sinais de entrada e saída, encontrar um modelo em particular que melhor se ajusta aos dados experimentais de acordo com o critério fornecido. Algumas questões surgem naturalmente ao se utilizar os resultados da identificação para resolver um problema de controle: é possível escolher racionalmente estruturas de modelos e critérios? Importa o fato do resultado da identificação não ser exato? O que é “precisão” de um problema de identificação? Qual é a precisão necessária num caso particular? Nesse trabalho essas questões são discutidas. Um caso simples é analisado, a saber, o problema de controle ótimo de um sistema linear com parâmetros constantes, mas desconhecidos, com uma entrada e uma saída e um critério quadrático. Verificou-se, no entanto, que o arcabouço matemático desenvolvido permite lidar com o caso em que os parâmetros são processos estocásticos. Enfim, obtém-se alguns resultados sobre o *problema adaptativo*, isto é, uma situação em que a identificação e o controle são realizados simultaneamente.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: caroline_carolcosta@hotmail.com**

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

DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO

Danielle Silva de Paula¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jussara de Oliveira Ortiz² (DPI/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma metodologia para determinação e classificação de uso e ocupação do solo em Áreas de Proteção Permanente, seguindo o código florestal vigente. A metodologia do trabalho é realizada através de aplicativos de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto desenvolvidos na Divisão de Processamento de Imagens-DPI-INPE. Para o desenvolvimento da metodologia foi selecionada a cena 2328411 da constelação de satélites RapidEye de alta resolução do ano de 2012, que abrange uma área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, onde se localiza a cidade de São José dos Campos. Após a escolha da área de estudo foi realizada a extração automatizada da drenagem da imagem utilizando o procedimento desenvolvido por Namikawa (2016). Após a edição dos diversos pontos de ruídos gerados no pós-processamento, foi possível constatar que o polígono do leito do rio apresentava pontos rompidos devido ao acúmulo de macrófitas, que interferiram na reflectância do alvo. A partir disso, foi também realizada a edição dos pontos rompidos. Após concluído todo o processo de correção manual, foi iniciada a fase de determinação automática das APPs através do software EXAPP na plataforma TerraHidro. Com a determinação das APPs foi possível constatar que é de extrema importância considerar as macrófitas na edição do polígono, pois elas, neste caso, corresponderam a cerca de 31.4% do leito do rio. O resultado da determinação das macrófitas mostrou que antes da correção manual, a APP correspondia a 12.551km² e depois passou a 15.292km². Essa diferença, de 2.741 km², representa 17.9% de aumento de área, que não deve ser desconsiderada no cálculo das APPs. Fica assim, evidenciada a importância de considerar as vegetações flutuantes no processo de determinação de APPs. Na fase atual do trabalho está sendo realizada a classificação do uso e ocupação do solo dentro das APPs para verificar possíveis intervenções. Para melhor análise do uso e ocupação do solo foram escolhidas propriedades no entorno ao rio, disponibilizadas pelo Cadastro Ambiental Rural-CAR, complementando a avaliação nos moldes do atual código florestal.

danielle.paula@inpe.br ¹
jussara@dpi.inpe.br ²

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DE AQUECIMENTO POR MICRO-ONDAS

Débora Aparecida Cunha Gonçalo¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Sergio Luiz Mineiro² (COCTE/LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Em um aquecimento por micro-ondas a amostra é exposta à radiação eletromagnética na faixa de micro-ondas e o aquecimento ocorre através da energia transferida durante a interação do campo eletromagnético com a matéria e depende da constante dielétrica de cada material. Essa forma de aquecimento difere-se da que ocorre em fornos resistivos, no qual a taxa de aquecimento é inferior às taxas alcançadas no aquecimento por micro-ondas devido ao tipo de transmissão. Dessa maneira o uso de fornos micro-ondas em tratamentos térmicos de materiais vem sendo propagado como alternativa para a calcinação e a sinterização de cerâmicas por apresentar vantagens como: maior economia de energia, pois um tempo menor de processo é suficiente para se obter pós e corpos cerâmicos formados; aquecimento mais homogêneo e volumétrico do corpo; aumento da qualidade do produto final e o menor custo de processo. A finalidade deste trabalho é o estudo dos efeitos da calcinação e sinterização por aquecimento de micro-ondas nas propriedades microestruturais e físicas de pós e cerâmicas pesquisados pelo Grupo Tecamb. Referente às atividades desenvolvidas neste projeto, de agosto de 2016 a junho de 2017, são apresentados estudos realizados a partir da calcinação e sinterização realizadas nas amostras provenientes da mistura obtida, por reação no estado sólido por moagem de alta energia, entre os óxidos de zinco e de nióbio. Cerâmicas de niobato de zinco possuem propriedades intrínsecas que as tornam candidatas para a aplicação em capacitores cerâmicos multicamadas, atuadores e ressoadores dielétricos de micro-ondas, dependendo de sua composição e respectivas estruturas cristalinas, ou seja, pode ser utilizada principalmente pelas suas propriedades eletromagnéticas. Para a obtenção de parâmetros mínimos de processamento de calcinação e sinterização em fornos micro-ondas o comportamento do material foi estudado primeiramente para a calcinação em diferentes temperaturas situadas na faixa de 450 a 1150 °C, o tempo de patamar foi alterado também entre 5 e 20 minutos; o mesmo foi feito com a sinterização, a faixa de temperatura variou de 950 a 1050 °C. Os resultados mostraram que o uso de micro-ondas proporcionou adequada calcinação dos pós com tempos menores de processamento e com taxa de aquecimento mais elevadas, vantagens observadas sobre os mesmos pós estudados em fornos resistivos. A técnica de difratometria de raios X mostrou que as fases cristalinas presentes nas amostras calcinadas e sinterizadas sofrem influência da temperatura e mostrou que as amostras são formadas principalmente pelas fases ZnNb_2O_6 e $\text{Zn}_3\text{Nb}_2\text{O}_8$. A análise por MEV mostrou que a morfologia e os tamanhos das partículas dos pós calcinados e o estado de densificação da microestrutura das cerâmicas sinterizadas foram influenciadas pelo tempo e temperatura de tratamento térmico adotados.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Materiais, UNIFESP - deboraacg@hotmail.com

²Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALIBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES

Dianne Cristina Rodrigues¹ (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Sutério² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Com o intuito de aprimorar os serviços prestados e atender a demanda por serviços especializados dos programas espaciais, bem como serviços externos, a equipe do Laboratório de Metrologia Mecânica (MTM) do LIT/INPE desenvolveu um dispositivo para calibrar transdutores de torque na faixa de 0,15 a 300 N.m. Iniciado em dezembro de 2016, este trabalho é a continuidade do projeto de Iniciação Científica iniciado em agosto de 2015 e tem como objetivo a validação do dispositivo para calibrar transdutores de torque, a fim de atender aos requisitos da Norma brasileira ABNT NBR ISO/IEC 17025 que rege o laboratório e obter a acreditação do INMETRO. Através desta avaliação denominada como validação é possível garantir que um novo método gera informações confiáveis e oferece evidências objetivas de que os métodos estão adequados para o uso desejado. A validação foi realizada seguindo o procedimento de calibração de calibrador de torquímetro - LIT29-LIT11-PC-004 - no sentido horário, anti-horário e a 90 graus e foram selecionados valores do início, meio e fim da faixa de cada transdutor. O torque é aplicado através do transdutor de torque conectado ao dispositivo e a um disco de raio conhecido interligado com cabo específico e pesos padrões fixo verticalmente e em equilíbrio na extremidade. Para determinação do desempenho, o laboratório MTM adotou a combinação das seguintes técnicas: “calibração com o uso de padrões de referência”, “comparações com resultados obtidos por outros métodos” e “avaliação da incerteza dos resultados com base no conhecimento científico dos princípios teóricos do método e na experiência prática”. A análise dos resultados obtidos foi realizada através de um material de referência certificado acreditado pelo INMETRO e para a comparação foi utilizado o Erro Normalizado como critério de decisão. O resultado da validação foi satisfatório em grande parte dos pontos, os pontos insatisfatórios serão validados novamente. Com a validação foi possível identificar possíveis melhorias como inclusão da incerteza provinda do raio do disco e do cabo e adequação do sistema para levantamento de peso.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Mecatrônica – **Email: dianne.rodrigues@lit.inpe.br**

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

INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE

Eduardo Ribeiro Moraes¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade aos projetos de Iniciação Científica para melhorias em Testes de Software. A iniciação científica descrita neste resumo aborda o uso de Cadeias de Markov, que são muito utilizadas para avaliar desempenho de sistemas, para priorizar sequências de teste. Os testes de software podem ser de caixa branca (dependem do código implementado) ou de caixa preta (não necessitam do código implementado). O foco será testes caixa preta. Neste caso, os testes são gerados a partir de modelagem da especificação de software sem ter a necessidade de se ter o código. O que ocorre é que os testes são gerados bem antes da implementação de software e quando o software estiver pronto, os testes gerados a partir da especificação são exercitados na implementação para conferir se a implementação está de conformidade com a especificação. Por este motivo, testes caixa preta também são conhecidos como testes de conformidade. No entanto, dependendo de como os testes são gerados, poderão haver centenas de milhares de casos de testes se a especificação for algo complexo. Então há uma necessidade de priorizar estes casos sem perder a sua qualidade, ou seja, de alguma forma, deve haver uma garantia que o software está validado. Para priorizar os casos de teste a ideia deste trabalho é explorar Cadeias de Markov. A especificação é modelada como uma Cadeia de Markov e a partir da qual se obtêm probabilidades limite que se referem à quantidade de tempo que o estado ficou ativo. Então, as probabilidades limite poderão dar uma visão ao testador sobre quais funções (estados) deverão ser testados com certa prioridade. Os resultados serão testados para especificações geradas aleatoriamente e depois serão testados em aplicações reais, em particular, aplicações espaciais de software embarcado em satélites e/ou em outras missões.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail: eduardo.rmoraes@outlook.com**

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

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

Neste período obtivemos amostras de silício poroso com duas concentrações de HF (48% e 40%) para diferentes tempos de ataque e densidades de corrente. Foram realizadas comparações de porosidade, índice de refração e velocidade de formação das camadas. A partir das medidas do índice de refração (n), espessura da camada (L) e da relação, $\lambda = 4nL$, onde λ é o comprimento de onda, foi possível produzir Espelhos de Bragg para diversos comprimentos de onda. Todas as medidas foram obtidas pela Espectroscopia por Infiltração de Líquidos (Spectroscopic Liquid Infiltration Method - SLIM e pelo microscópio eletrônico de varredura (FEG) que possibilitou a observação do tamanho real dos poros e seu formato colunar e espessura.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Biomédica - **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/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Igor da Silva Narvaes² (INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho dá continuidade ao Projeto de Iniciação Científica iniciado em fevereiro de 2015 e atualmente está em sua terceira fase de execução. A primeira fase consistiu em elaborar uma chave de interpretação com diferentes estágios de degradação florestal por meio de interpretação visual de imagens de satélite, neste caso – imagens AWFIS para a área de estudo, o Estado do Pará; a segunda fase consistiu em analisar a dinâmica do processo de conversão da degradação florestal para o desmatamento total da floresta e por fim; a terceira e atual etapa consiste em relacionar a dinâmica de conversão florestal de degradação em desmatamento em função da distância da malha rodoviária dentro da área de estudo, além disso, traçar uma correlação com a aptidão agrícola nas áreas onde estas atividades são mais evidentes. Atualmente uma das maiores dificuldades no Brasil concerne ao combate e controle do desmatamento na Amazônia e para que haja maior precisão nas decisões que envolvem esta temática, o país conta com diferentes tipos de mapeamentos sistemáticos, dentre eles o Sistema DETER-B (Sistema de Detecção de Desmatamento e Alterações na Cobertura Florestal em Tempo Quase Real), que fornece dados das alterações na floresta em tempo quase real para fins de fiscalização, os dados obtidos neste trabalho são oriundos deste Sistema e foram manipulados no software TerraAmazon. Os resultados nesta etapa da pesquisa, demonstraram que a distância das áreas de conversões florestais estão entre 0km a 17km da malha rodoviária implantada no Estado do Pará, entretanto a maior concentração em número de polígonos e em área encontram-se principalmente na faixa de 1km a 5km de distâncias das estradas, no que diz respeito a correlação às áreas de aptidão agrícola, a concentração de polígonos está situada em locais de baixa a média potencialidade para cultivos anuais e perenes a Sul das regiões Sudeste e Sudoeste do Estado do Pará.

¹ Discente do curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia – **Email: emily.dias@inpe.br**

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **Email: igornarvaes@inpe.br**

PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER

Felipe Alves Blujos dos Santos ¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Odylio D. Aguiar ² (DAS/CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para a aplicação e desenvolvimento de um novo sistema de isolamento Crio-Vibracional que poderá ser testado na câmara de vácuo criogênica do laboratório de ondas gravitacionais (LOG) do INPE, para serem realizados estudos direcionados ao LIGO Voyager (versão do detector de ondas gravitacionais a iniciar operação nos EUA em torno de 2025). Esperamos, durante este período, realizar a fase de testes, determinando se a câmara já está apta para realizar tais estudos. Desenvolvemos um programa de computador capaz de fazer a leitura dos termômetros e registrá-las com a data e horário, permitindo o adequado teste da câmara criogênica. Estamos também projetando estruturas metálicas para a instalação do detector de ondas gravitacionais brasileiro Mario Schenberg, que foi recentemente transferido para o INPE, no LOG, para poder colocá-lo em funcionamento. Os desenhos iniciais, que incorporam as idéias básicas do projeto, já foram esboçados por mim e outros colegas de iniciação científica. Já realizei os estudos de carga e ressonância e, em breve, entraremos na fase de refinamento dos desenhos, para deixar o projeto pronto para implementação e subsequente construção das estruturas.

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

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica - E-mail: odylio.aguiar@inpe.br

SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C

Felipe Cortez de Sá¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (INPE, Orientador)

RESUMO

O INPE CRN possui em Natal uma estação de Telemetria, Rastreo e Comando (Telemetry, Tracking and Commanding – TT&C) dedicada ao satélite SACI. Infelizmente, essa estação está inativa desde a falha no lançamento desse satélite. Num esforço para reaproveitar essa estrutura, o INPE CRN vem desenvolvendo uma estação solo que possa atender múltiplas missões utilizando componentes da estação de TT&C do SACI. Um novo software de rastreo de satélites para comandar o sistema de posicionamento da antena da estação de TT&C foi desenvolvido. Esse software, para PC com sistema operacional Windows, é executado em linha de comandos e recebe como entrada um ou mais arquivos contendo efemérides geradas pelo programa STK – Systems Tool Kit. As efemérides, coordenadas para rastreo dos satélites, são processadas pelo software e enviadas para um microcontrolador da família Arduino que controla o sistema de posicionamento da antena. Além disso, o software apresenta para o usuário o estado do sistema de posicionamento da antena, fornecido pelo Arduino, e dados sobre as próximas passagens, como horário de início e fim da passagem e elevação máxima. Como nova fase desse projeto, iniciou-se o desenvolvimento de uma interface gráfica utilizando o framework Qt 5, em que as previsões das passagens são feitas no próprio software, utilizando a biblioteca SGP4 para C++, eliminando a necessidade de trabalhar com softwares adicionais. Também foi programado um script para carregar informações de um dado endereço da Internet contendo TLEs atualizados, integrando-o ao sistema de previsão de passagens e possibilitando a geração de efemérides atualizadas. Para dar continuidade ao projeto, resta adaptar e integrar o software de controle anteriormente desenvolvido para o projeto com interface gráfica, implementar a funcionalidade de receber o estado do sistema de posicionamento através da comunicação com o Arduino, realizar testes práticos de integração do software de rastreo com o sistema de posicionamento, escrever a documentação e escrever um artigo para congresso.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: felipe.cortez@crn.inpe.br**

² Pesquisador no INPE/CRN - **E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br**

TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS

Felipe Elias Costa da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/COCTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Teste de software e Model Checking (método de Verificação Formal) são processos/métodos diferentes para assegurar a qualidade de sistemas de software. Para sistemas críticos, tais como satélites e aplicações de balões estratosféricos que o INPE desenvolve, a questão da qualidade é ainda mais relevante, pois um defeito no software pode ocasionar grandes perdas financeiras. Dado a busca exaustiva no espaço de estados que Model Checking realiza, pesquisadores vêm propondo gerar casos de testes de software por meio de Model Checking. Nesse contexto, o raciocínio é interpretar os contraexemplos gerados pelos Model Checkers (ferramentas de software que possuem uma realização da teoria de Model Checking) como casos de teste. O principal desafio é forçar o Model Checker a criar, sistematicamente, conjuntos de tais contraexemplos. Esse projeto de pesquisa possui três objetivos específicos: a.) realizar a geração de casos de teste de software a partir de Model Checking; b.) atualizar a metodologia e a ferramenta SOLIMVA com as soluções tecnológicas desenvolvidas no projeto; e c.) aplicar a nova versão da ferramenta e da metodologia SOLIMVA a software de sistema espacial crítico em desenvolvimento no INPE. Os resultados finais das atividades desenvolvidas nesse projeto serão apresentados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação - E-mail: **felipe.eliascs@hotmail.com**

² Tecnologista do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - E-mail: **valdivino.santiago@inpe.br**

A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO

Fernando Valadares Calheiros de Siqueira¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo a análise do processo de conexão de raios em estruturas de pequeno porte (aproximadamente 60 metros) através da captura e posterior processamento geométrico de vídeos com alta taxa de quadros por segundo. Inicialmente, foi dada atenção ao entendimento do método e à revisão de análises de eventos passados. As fórmulas e hipóteses que levavam ao levantamento das características do raio foram revisitadas e reavaliadas. Utilizando a estrutura já preparada pelo grupo ELAT em prédios em São Paulo, as imagens capturadas serviram para a medição de velocidade e comprimento da projeção bidimensional de líderes ascendentes e descendentes da descarga elétrica. Com a adição de uma segunda câmera em uma localização diferente da original, foi possível implementar um algoritmo que realiza a tridimensionalização dos canais das descargas elétricas, o que leva a uma análise de comprimento e velocidade mais completa que a bidimensional.

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

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

CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE

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

RESUMO

O processo de inserção e atualização de mapas no site é uma atividade constante desde o início da vigência da bolsa. É atualizado o site com a inserção de mapas municipais e outros mapas, garantindo a manutenção de atividades iniciadas em 2004 por um grupo de profissionais da área de sensoriamento remoto. Em 2011 iniciando o site que disponibiliza os produtos dos seus trabalhos (mapas classificados da caatinga), em 2015 estudando dados estatísticos sobre o impacto da seca na população da caatinga e a capacidade de adaptar-se a esses eventos, chegamos ao início de 2016 com uma nova vertente: monitoramento com imagens de satélite radar de alta resolução. O grupo de pesquisa denominado Geopro (CRN-INPE), hoje tem duas vertentes, a manutenção e atualização dos mapas geoprocessados, com a disponibilização de vários dados estatísticos e atualmente, uma vertente mais voltada para o desenvolvimento de uma metodologia eficaz de monitoramento do desmatamento de terras ou reservas ambientais (hoje voltado para Terras Indígenas). Nos últimos meses houve um intenso estudo de viabilidade de softwares, plug-ins, extensões e plataformas para a viabilização do processamento de imagens de radar que são dados que exigem maior capacidade de processamento e de armazenamento. Além dessa, houve a necessidade da exploração de recursos físicos do CRN para que viabilizasse essas pesquisas de forma eficiente, tendo em vista que o processamento dessas imagens requer “supercomputadores” os quais não estavam disponíveis, tendo como solução a utilização do servidor do site, criando-se uma máquina virtual para que a utilização do mesmo fosse possível. O estudo de softwares e plataformas é mais complicado por questões de licença trial, para a utilização dos mesmos, a maioria delas conseguida pelo Orientador Guilherme Reis Pereira através de contato com as empresas provedoras dos softwares. Na atualidade foi dado suporte na área de análise de sistemas para o desenvolvimento de nova metodologia pela equipe de Geoprocessamento. Com isso, foi possível demonstrar a viabilidade técnica do uso das imagens de radar no projeto de monitoramento, o qual foi submetido dentro do próprio INPE para análise pela direção e para um edital específico de monitoramento de terras indígenas do estado do Maranhão. Com a aprovação do projeto de monitoramento por satélite radar, devemos continuar com o plano de projeto previsto na renovação da bolsa, pois a manutenção do site, gerenciamento de dados e atividades afins são permanentes e importantes para a continuidade do projeto.

¹ Aluno do Curso de Analise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: ffmmsegundo@gmail.com

² Pesquisador do Geoprocessamento CRN INPE - E-mail: guilhermereis.pereira@gmail.com

ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL

Gabriel Augusto Giongo¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq);
Dr. José Valentin Bageston² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador);
Dr. Nelson Jorge Schuch³ (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Co-orientador).

RESUMO

As ondas de gravidade são oscilações transversas a direção de propagação, que surgem devido a alguma perturbação do equilíbrio de uma massa de ar. O estudo destas ondas é de grande interesse para a dinâmica da alta atmosfera, pois tem grande influência na dinâmica da Mesosfera e Termosfera, bem como na porção ionizada da atmosfera. As ondas de gravidade de média escala também afetam os processos de circulação na média e alta atmosfera, levando a variações térmicas significativas nessas camadas. O presente trabalho tem como objetivo o estudo e a caracterização das ondas de gravidade de média escala observadas, por meio do imageamento da luminescência atmosférica, na região da Península Antártica, mais precisamente na Estação Antártica Comandante Ferraz. O imageamento da luminescência atmosférica é feito com sistemas imageadores *all-sky*, compostos basicamente por uma câmera CCD, filtros e lentes, que captam a luminescência de emissões específicas de átomos e moléculas da alta atmosfera, convertendo os fótons na CCD em imagens onde estruturas de ondas atmosféricas são visíveis e possíveis de serem analisadas. Utilizando programas computacionais, desenvolvidos em IDL (*Interactive Data Language*), foi realizado um pré-processamento das imagens para construir e processar os *keogramas*, que são imagens formadas por cortes verticais e horizontais, no centro de imagens individuais, distribuídos ao longo do tempo (toda a noite de observação) para as direções N-S (vertical) e L-O (horizontal), onde é possível identificar grandes estruturas ondulatórias, geralmente não visíveis em imagens individuais, que serão analisadas. Para realizar tal análise, foi aplicada a transformada de Fourier sobre a região do *keograma* onde um dado evento de onda estava ocorrendo a fim de obter os parâmetros das ondas de gravidade de média. Neste trabalho fez-se a análise estatística dos *keogramas* obtidos para os anos de 2007, 2010, 2011, 2014, 2015 e 2016, selecionando-se os dias em que houve mais de duas horas de céu limpo. Para estes anos foram identificadas 146 ondas de média escala, que apresentaram as seguintes características: 1) comprimento de onda horizontal variando desde aproximadamente 50 km até próximo de 500 km, com maior ocorrência de ondas entre 50 e 200 km; 2) período observado concentrando-se principalmente entre 15 e 35 minutos; 3) velocidade de fase observada com variação desde 20 a 200 m/s, com maior ocorrência de 50 a 110 m/s. As direções de propagação foram bem variáveis, com a maioria das ondas se propagando para nordeste, leste, sudeste e sul, enquanto que a minoria (25%) das ondas se propagou para sudoeste, oeste, nordeste e norte.

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

² Pesquisador da Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - E-mail: bageston@gmail.com

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

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

Gabriel Barbosa¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC/INPE, Orientador)
Rosemary Aparecida Odorizi Lima³ (CPTEC/INPE, Coorientadora)

RESUMO

O projeto tem como objetivo identificar e estudar metodologias de difusão do conhecimento de fenômenos meteorológicos através do desenvolvimento de vídeos explicativos ou outros materiais multimídia. Como inclusão ao projeto, a criação de um DVD voltado ao público infantil mostrou de forma intuitiva respostas de questionamentos básicos sobre tempo e clima, tornando-se um método de divulgação de fenômenos meteorológicos para um público específico. A proposta partiu do princípio de que o melhor método para o aprendizado de crianças sobre assuntos meteorológicos é expor os assuntos de maneira dinâmica. Além disso, como o material é disponibilizado de forma digital, existe a combinação do áudio e imagem, além do uso de cores e animações intuitivas. O avanço da tecnologia traz para os dias atuais novos métodos de ensino aprendizagem, a comunicação por meio de mídias e outras tecnologias, hoje é inclusa como recurso didático e auxílio na aprendizagem. Dessa forma, o DVD destinado ao público infantil tem como objetivos abordar temas com termos técnicos simplificados nas explicações, estudar formas e meios de divulgação e a utilização de ferramentas atuais para a criação de materiais. O material desenvolvido até o presente momento concentra-se na linha de pesquisa para o ensino no público infantil e melhores meios de divulgação. Com base nesse propósito, a tecnologia e o aprendizado andam juntos, onde estão diante das diferentes formas de comunicação e propor o conhecimento por meio de materiais de apoio. Portanto esse material também será utilizado para a concentração e divulgação do ensino sobre fenômenos meteorológicos em sistemas de ensino em escolas e publicado no site do CPTEC, além da utilização e desenvolvimento de novos materiais de acordo com os resultados obtidos e buscados.

¹ E-mail: gabriel.barbosa@cptec.inpe.br

² E-mail: gilvan.sampaio@inpe.br

³ E-mail: rosemary.odorizi@inpe.br

DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ

Gabriel Maximo da Silva¹ (UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcos Adami² (CRA/INPE, Orientador)

RESUMO

As mudanças no uso do solo têm despertado atenção eminente em todo o mundo. Isso se deve ao acelerado processo de mudanças das últimas décadas, assim como aos possíveis impactos ambientais e socioeconômicos que estas mudanças podem acarretar, que causam preocupações desde o nível local até o global do meio ambiente e da sociedade. A Amazônia pode ser categorizada como uma região sob grande risco devido à variabilidade e mudança do clima. O risco não se deve apenas à mudança prevista para o clima, mas também às interações sinérgicas com as ameaças existentes não relacionadas às mudanças climáticas, tais como a mudanças do uso e cobertura da terra, fragmentação da floresta e fogo. Algumas projeções têm mostrado que ao longo das próximas décadas há risco de que uma mudança abrupta e irreversível ocorra em parte ou talvez em toda a Amazônia, com a substituição das florestas por vegetação do tipo savana, com perda de biodiversidade em grande escala e dos meios de subsistência dos povos da região, além de impactos no clima das regiões adjacentes. Entretanto, há ainda grandes incertezas sobre esses possíveis cenários futuros. Dessa forma, os impactos que possam vir a ocorrer, dentre os que já são perceptíveis, incluem a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, incluindo a produção de mercadorias tradicionais tanto por manejo florestal para madeira como por extração de produtos não-madeireiros. O desmatamento, também, sacrifica a oportunidade de capturar o valor dos serviços ambientais da floresta. Portanto, este trabalho buscou utilizar redes complexas para avaliar a dinâmica do uso da terra no município de Paragominas, PA, a fim de verificar os padrões das mudanças por meio de métricas de redes e análises estatísticas. Para isso, utilizou-se dados oriundos do Projeto TerraClass entre os anos 2004 e 2014, a fim de obter as dinâmicas de transição da região através dos mapas gerados, e realizar a intersecção entre os mapeamentos com o objetivo de verificar o fenômeno da transitividade, quantificando os agrupamentos intrínsecos de modo a analisar a distribuição dos graus. Através dos resultados parciais obtidos é possível verificar as classes de uso do solo com maior persistência e perda entre os anos estudados. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, estão programadas atividades de criação da rede complexa e análise das métricas de redes para cada classe de uso da terra.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Florestal – E-mail: gabrielmaximo04@gmail.com

² Pesquisador CRA/INPE – E-mail: marcos.adami@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL

Gabriel Rodrigues Modesto¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)

Javier Tomasella² (Cemaden, Colaborador)

Daniel Andres Rodriguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo caracterizar o comportamento hidrológico de bacias hidrográficas do Brasil de micro a meso-escala (<10.000 km²), para fins de regionalização. Para o andamento do trabalho foram realizadas as seguintes tarefas: Primeiro fez-se necessário a seleção das bacias, as quais a pesquisa deseja abordar e da base de dados do Hidroweb da ANA foram extraídas séries de vazão. A continuação foi realizada na interpolação de dados de precipitação e em seguida de evapotranspiração potencial do período 01/01/1980 à 31/12/2010. Após interpolação, as médias mensais das bacias foram calculadas, para que assim fosse possível o conhecimento das precipitações e evapotranspirações mensais médias presentes em cada uma das 544 bacias estudadas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – **E-mail: gabriel.modesto@inpe.br**

² Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – **E-mail: javier.tomasella@cemaden.gov.br**

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

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Gabriela da Silva Nunes¹ (UNESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)
Gustavo Felipe Balué Arcoverde³ (CCST/INPE, Coorientador)
Eloi Lennon Dalla Nora⁴ (CCST/Funcate, Coorientador)

RESUMO

Este trabalho está compreendido no desenvolvimento de conhecimento de potencialidades e de desempenhos de mapeamentos de uso e cobertura da terra que possam ser utilizados para o Modelo Brasileiro de Uso da Terra – LuccME/Brasil. Neste sentido, o objetivo deste projeto é o de produção de mapas de referência distribuídos de forma aleatória amostral estratificada. O elemento amostral é por segmento regular de 20x20km (quadrículas) e sua distribuição segue uma estratificação baseada em dados censitários que inferem os diferentes tipos de uso e cobertura predominantes no país. Foi definido um conjunto de classes comum a todos os mapeamentos envolvidos, sendo: vegetação natural, silvicultura, pastagem, agricultura, vegetação secundária, mosaico de ocupações, área urbana, outros, sem identificação. A produção do mapeamento de referência tem como ano de referência 2010/2011 e estão sendo utilizadas imagens do sensor RapidEye e TM/Landsat. A fim de compatibilizar a resolução espacial de 5 metros do RapidEye, são processadas restaurações das bandas 3, 4 e 5 das imagens do sensor TM, conforme Boggione (2003). Da mesma forma, para compatibilizar as resoluções radiométricas de ambos os sensores, as bandas 2, 3, 4 e 5 das imagens RapidEye foram transformadas para 8 bits. Para verificação de vegetação secundária, contexto temporal e para contornar possíveis dúvidas, algumas observações tem sido importantes, dentre elas: uso de imagens TM do ano 2000 para definição de vegetação secundária; comportamento espectral de EVI2 extraídos de imagens Modis na página WEB www.dsr.inpe.br/laf/series/ e de imagens DigitalGlobe disponíveis no Google Earth. O processamento de mapeamento tem sido elaborado via classificação digital e posterior edição matricial pelo software SPRING. Tem sido utilizado um classificador supervisionado via segmentação de imagens, o Bhattacharya. Devido a mudança dos prazos previstos para este projeto de Iniciação Científica, o mesmo teve algumas mudanças de quanto ao seu objetivo e até o presente momento foi possível classificar apenas algumas quadrículas.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS

Gabriela M. R. Spinola¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Pedro Ribeiro Andrade² (CCST/INPE, Orientador)
Victor Fernandez Nascimento³ (SERE/INPE, Coorientador)

RESUMO

O rápido crescimento da população mundial e o desenvolvimento econômico estão causando mudanças nos sistemas terrestres que podem apresentar consequências graves e duradouras. Uma delas é a grande quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerada, o que dificulta a capacidade do meio em decompor e reciclá-los através de processos naturais. Estimar a quantidade e qualidade de RSU é um dos grandes desafios a serem alcançados frente a atual realidade de problemas ambientais e da carência no sistema de gestão de RSU. Por este motivo o objetivo deste projeto foi identificar padrões na geração e caracterização dos RSU do Brasil usando diferentes cenários. Neste estudo foi realizada a previsão da taxa de geração de resíduos sólidos com o intuito de mensurar a quantidade de RSU gerados até o ano de 2030 através de estimativas estatísticas. Estas estimativas foram realizadas para dois cenários. No cenário 1, a taxa de geração per capita de RSU foi considerada fixa para todos os anos, adotando-se o valor médio obtido entre os anos de 2010 e 2015. Por outro lado, no cenário 2, foram utilizadas taxas de geração per capita calculadas pela ABRELPE até o ano de 2015, e em seguida, foi realizada uma projeção da mesma até o ano de 2030. Nessa etapa, notou-se que a partir do ano de 2020 essa taxa apresentou valores muito distintos dos anteriores, e por esse motivo, o valor da taxa de geração per capita de RSU para 2020 foi utilizada para os anos seguintes da projeção. Ainda neste estudo foram utilizados dois métodos para as projeções populacionais do Brasil, o método do crescimento exponencial e o método das componentes demográficas utilizada pelo IBGE. E por fim, o dimensionamento da área necessária para dispor os RSU em aterro sanitário foi realizado através do software *InsightMaker* e calculado usando os dois cenários e métodos descritos anteriormente. Para ilustrar o principal resultado encontrado, pode-se fazer uma comparação das áreas obtidas nos dois cenários com o estádio do Maracanã. Em relação ao cenário 1, o crescimento exponencial necessitará de uma área equivalente a aproximadamente 5000 estádios para dispor adequadamente os resíduos gerados no Brasil, enquanto que pelo método das componentes demográficas será preciso 4.495 estádios. Já para o cenário 2 será preciso uma área correspondente a mais de 6.000 maracanãs em ambos os casos para dispor os RSU gerados no Brasil. Para finalizar o projeto, os cálculos e as projeções serão readequados para os municípios do estado de São Paulo, afim de obter resultados mais detalhados e que possam ser utilizados em estudos futuros.

¹ Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: gamonteiomrs@gmail.com

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre, INPE - E-mail: pedro.andrade@inpe.br

¹ Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE - E-mail: victorfnascimento@gmail.com

PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA

Gabriella Maria Alves¹ (UNISAL – Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Gomes² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, foi iniciado em janeiro de 2017, e teve como objetivo a continuação do projeto de iniciação científica em andamento desde de 2016, para previsão de vento e precipitação em altíssima resolução em regiões de topografia complexa. Inicialmente o trabalho realizado em 2016, tratou-se da previsão de vento e precipitação em regiões com topografia complexa. A previsão de vento e precipitação é feita através de Softwares computacionais. Para a continuidade do projeto, houve a necessidade de entendimento sobre o Sistema Operacional Linux, Linguagem Fortran e a Ferramenta Grads, para o desenvolvimento do projeto em razão a minha formação acadêmica não tive contato algum com esse sistema, diante disso foi necessário, um tempo para que aprendesse, como trabalhar com cada sistema e ferramenta ao longo deste tempo. O Fortran é uma linguagem usada para áreas de programação científicas e aplicações matemáticas, está linguagem possibilita o desenvolvimento de equações e programas que auxiliam ao desenvolvimento de dados para aplicarmos no projeto inicial, já a ferramenta Grads é utilizada para visualização e análise de dados científico, como os ventos, precipitação, umidade relativa do ar entre outras variáveis para região em escolha, porém só é possível essa visualização de dados após realizado os modelos matemáticos. Em virtude disso consegui aprender a linguagem e o funcionamento do gradas para continuidade do projeto inicial.

¹ Aluna do Curso Engenharia Civil – **E-mail: gabriella.marialves@hotmail.com**

² Orientador – **E-mail: jorge.gomes@cptec.inpe.br**

ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

Giovanna Bindão Fernandez¹ (UNIFESP/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rodolpho Vilhena de Moraes² (UNIFESP, Orientador)

RESUMO

O comportamento dinâmico de satélites artificiais, em órbitas abaixo de 700km, devido ao arrasto atmosférico tem sido alvo de estudo para vários pesquisadores. Na área espacial, este estudo possui particular importância devido aos efeitos da desaceleração do satélite causada pelo arrasto. A redução da velocidade do satélite no perigeu resulta na redução da altura do apogeu subsequente. Esse abaixamento contínuo faz com que a elipse que descreve o movimento do satélite vá circularizando, depois espiralando, causando a queda do satélite. Modelos analíticos que descrevem a densidade atmosférica têm sido propostos para o estudo da influência do arrasto atmosférico no movimento de satélites artificiais. As equações de Lagrange na forma de Gauss caracterizam a perturbação devido a forças que não a potencial. Neste trabalho faz-se um estudo comparativo, por meio de um programa desenvolvido em C, entre o modelo numérico usualmente utilizado e resultado obtido por meio das equações de Lagrange com o objetivo de se obter dados e ferramentas que possam ser utilizados para o estudo do comportamento de satélites artificiais em órbitas abaixo de 700 km. Usando modelos simplificados, um exemplo é exibido para o cálculo da variação do semieixo maior em uma revolução orbital.

¹Aluna do Curso de Ciência e Tecnologia - **E-mail:** giovanna.bfernandez@gmail.com

²Professor Visitante - **E-mail:** vilhena.moraes@unifesp.br

ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS

Guilherme Catelani Lírrios¹ (UNESP/ICT-SJC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Kennety Silva Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo estudar as alterações dos parâmetros orbitais de cada fragmento de uma nuvem de partículas que faz uma passagem próxima à Terra. Nuvens de fragmentos são formadas quando os corpos naturais ou artificiais explodem por algum motivo. Depois de uma explosão como essa, o centro de massa da nuvem segue a mesma órbita do corpo que gerou a explosão, mas as partículas individuais têm trajetórias diferentes. A nuvem é especificada por uma distribuição do semi-eixo maior e excentricidade de suas partículas. Esta nuvem hipotética passa próximo da Terra, que modifica a trajetória de cada fragmento pertencente à nuvem. Baseado no modelo "Patched-Conics" será possível obter as novas trajetórias de cada partícula. Dessa forma, será realizado um mapeamento da nova distribuição dos elementos keplerianos dos fragmentos que constituíram a nuvem, usando a distribuição anterior como condições iniciais. Essas informações são importantes ao planejar missões espaciais com uma espaçonave passando perto de uma nuvem deste tipo, pois é possível obter valores para a densidade e amplitude da nuvem, de modo a encontrar os riscos de colisão e as possíveis manobras que precisam ser feitas na espaçonave para evitar as colisões.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental - **E-mail: catelani1997@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador - **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES

Gustavo Andrés Diaz¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Elbert E. N. Macau² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Ao planejar-se missões espaciais, em primeira instância, o Modelo dos Três Corpos fornece um modelo adequado a ser explorado. Esse modelo possui características próprias, onde surgem regiões com comportamento periódico, quase-periódico e caótico. O presente trabalho visa a compreensão básica de tais conceitos da dinâmica caótica, passando por tópicos como órbitas, pontos fixos e periódicos. Visto que a compreensão dessa dinâmica tão elaborada requer a exploração de modelos computacionais sofisticados, dedicou-se também ao estudo da programação computacional visando ter-se familiaridade com as ferramentas computacionais e gráficas que viabilizam o adequado entendimento do sistema sob análise. Assim, explora-se os conceitos de bifurcações, transição para o caos e propriedades intrínsecas à dinâmica caótica, objetivando, identificar suas particularidades que subsequentemente serão exploradas para suportar a realização de missões espaciais com gastos reduzidos de energia.

¹ Aluno do Curso de Física – **E-mail: diazins@gmail.com**

² Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - LAC – **E-mail: elbert.macau@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 (LABAS/INPE, Orientador)
Maria do Carmo de Andrade Nono (LABAS/INPE, Coorientadora)

RESUMO

A manganita de lantânio com estrutura perovskita, dopada com estrôncio ou cálcio tem recebido atenção da comunidade científica por apresentar propriedades elétricas e magnéticas interessantes. A substituição de La^{3+} por Sr^{2+} ou Ca^{2+} resulta em uma transição de um estado isolante antiferromagnético do material para um estado metálico ferromagnético, o que influencia, entre outros efeitos, quando na presença de campo magnético externo as manganitas dopadas exibirem a propriedade de magnetoresistência negativa gigante (GMR), e a resistividade do material variar com a temperatura e com o campo magnético aplicado. Outra característica interessante para a área espacial é que a sua emissividade é variável, o que confere a esta cerâmica a propriedade de liberar calor acima da temperatura ambiente e reter o calor quando abaixo da mesma, justificando sua importância na aplicação de controle térmico de satélites e sua pesquisa no INPE. Neste trabalho tem sido estudada a dopagem do componente primário LaMnO_3 , em que os sítios de La são substituídos por átomos de Ca ou Sr na rede cristalina. Em relação às atividades desenvolvidas neste projeto entre agosto de 2016 a julho de 2017, são apresentados estudos de composições de manganita de lantânio dopada com estrôncio (LSMO) e manganita de lantânio dopada com cálcio (LCMO), sintetizadas por reação no estado sólido. No processamento, os pós que formam a manganita de lantânio (La_2O_3 , MnO , SrCO_3 e CaCO_3) foram misturados em moinho e calcinados na temperatura de 1100 °C para a obtenção da estrutura cristalina tipo perovskita. O preparo e caracterizações do material foram feitos com o intuito de estudar a formação da fase cristalina a partir dos óxidos precursores e a microestrutura sinterizada em função da temperatura de sinterização utilizada. Foram efetuados quatro ciclos de mistura e calcinação antes das sinterizações e, foi utilizada uma faixa de temperatura de 1300 °C a 1450 °C nas sinterizações. Os resultados comprovaram a obtenção da fase perovskita por análises pelo método de Rietveld nas cerâmicas LSMO, tanto nas calcinadas, quanto nas sinterizadas. As análises por microscopia eletrônica de varredura mostraram microestruturas densas, mas com certa porosidade residual independentemente da temperatura de sinterização adotada.

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

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS

Isabella Rangel Manzanete (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)

isabella.manzanete@cptec.inpe.br

Chou Sin Chan (INPE, Orientadora)

chou.sinchan@cptec.inpe.br

Jorge Luís Gomes (INPE, Colaborador)

jorge.gomes@cptec.inpe.br

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de suco de laranja do mundo. Porém, a produção pode ser afetada por fatores meteorológicos. A Podridão Floral dos Citros (PFC), pode ocorrer de forma devastadora quando as plantações ficam expostas a longos períodos de molhamento foliar, proporcionando aos fungos boas condições de desenvolvimento. Os sistemas de previsão de epidemias, que utilizam informações meteorológicas, são úteis para o controle de doenças de ocorrência esporádica, como a PFC. Eles evitam o uso de fungicidas em anos desfavoráveis, e buscam prever a ocorrência de infecções, e a consequente aplicação de fungicidas, nos anos favoráveis. Os sistemas têm evoluído à medida que a previsão do tempo vem sendo aprimorada. Assim, é possível utilizar a previsão de uma determinada região e aplicar modelos de risco da doença para prever a aplicação de fungicidas. Este trabalho mostra a avaliação das previsões do modelo regional Eta/INPE, previsões estas que serão utilizadas para alimentar o modelo de molhamento foliar. As previsões proporcionam maior antecipação na tomada de decisões, porém para um aumento da destreza do modelo de molhamento foliar, necessitamos de maior acurácia das previsões das variáveis meteorológicas. Ajustes foram feitos através de correções estatísticas, baseado no MOC- ‘Model Output Calibration’. As variáveis meteorológicas ajustadas foram: temperatura do ar a 2 m, umidade relativa do ar a 2 m, magnitude do vento a 10 m e incidência de radiação de onda curta. As avaliações das previsões das variáveis citadas acima, utilizando as informações da estação automática de coleta de dados da cidade de Iaras no período de 01 de setembro de 2016 a 30 de setembro de 2016, indicaram os valores, para as previsões do modelo Eta não ajustadas, dos índices BIAS, MAE e RMSE de -0.90, -1.72 e 2.15, para variável temperatura, -1.63, 8.32 e 10.10 para a variável umidade relativa, -1.84, 4.28 e 6.89 para a variável de magnitude do vento. Após as correções das variáveis feitas pelo MOC, os valores obtidos para os índices BIAS, MAE e RMSE foram: -0.21, 1.62 e 2.18 para a temperatura, 1.67, 7.83 e 10.22 para a umidade relativa, e -1.34, 4.06 e 6.61 para a magnitude do vento. Os resultados para a variável de incidência de radiação de onda curta ainda estão em andamento. Verifica-se que após a correção estatística os valores dos índices reduziram, indicando uma melhora na acurácia nas previsões das variáveis meteorológicas. Nas próximas etapas do trabalho, as variáveis serão aplicadas nos modelos de previsão de molhamento foliar.

DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS

Janaína Santos de Oliveira¹ (INPE, bolsista INPE/CNPq)
Maurício Ribeiro Baldan² (ETE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, que utilizou o processo de eletrodeposição, uma técnica eletroquímica, na qual se aplica uma fina camada metálica a um material, esperando como resultado a obtenção de um material compósito possuindo características diferenciadas. Inicialmente, houve a carbonização das fibras de carbono PAN e assim iniciou-se o processo de ativação da fibra de carbono, ou seja, utilizou-se uma atmosfera oxidante de CO₂ a uma temperatura de 1000°C durante um período de 50 minutos para que fosse produzida as fibras de carbono ativadas(FCA). Após esse procedimento, foi feito o estudo do processo de eletrodeposição. O metal escolhido para o experimento foi o níquel(Ni) e o processo de eletrodeposição foi estudado variando-se a concentração de íons Ni²⁺, o pH do banho de eletrodeposição e a densidade de corrente aplicada. Em baixas concentrações de Ni²⁺, o processo de deposição de níquel foi ineficiente devido à taxa lenta de deposição e à baixa eficiência da corrente catódica. Foi utilizado o banho de eletrodeposição contendo 10⁻¹ mol L⁻¹ de NiSO₄ 6H₂O em meio de 0,5 mol L⁻¹ H₃BO₃ pH 6,0 para avaliar o efeito da densidade de corrente catódica. Observou-se que há mudança na qualidade da eletrodeposição com a variação do pH do banho, quando o pH do banho é ácido, obtém-se depósitos quebradiços e de baixa qualidade e, quando básico, há depósito de níquel frágeis e porosos. Dessa forma, foi utilizado o ácido bórico(H₃BO₃) como agente tamponante, obtendo, assim, um pH constante. Para analisar a eletrodeposição de níquel sobre a superfície da fibra de carbono ativada, foi observada a morfologia por meio da microscopia eletrônica de varredura(MEV) e a qualidade estrutural dos eletrodepósitos de Ni pela técnica de espectroscopia de DRX.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Química - E-mail: janaina.oliveira1@hotmail.com.br

² Pesquisador de Engenharia e Tecnologias Espaciais - E-mail: mauricio.baldan@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO

Jessé Stenico¹ (IAG-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (ELAT/INPE, Orientador)

RESUMO

Iniciado em 2016, o projeto de pesquisa tem como objetivo estudar diferentes processos físicos dos relâmpagos, bem como as etapas de descargas elétricas e suas características a partir de imagens de vídeos e sensores de campo elétrico e corrente. Para realização destes estudos, o trabalho foi dividido em duas principais etapas: I) campanha de aquisição dos dados no período de novembro/2016 a março/2017 aonde foram utilizados sensores de campo elétrico (*e-fast*), corrente elétrica (*TCs*), raio-x e câmeras de alta velocidade instalados nas cidades de Pirituba/SP e São Paulo/SP e II) processamento, análise, controle de qualidade dos dados, e estudos físicos relacionados à eletricidade atmosférica. Após a conclusão da segunda etapa pode-se observar o comportamento dos LANCs (líderes ascendentes não conectivos) LACs (Líderes ascendentes conectivos) bem como as grandezas físicas relacionadas a esses. A partir da análise dos dados processados, observa-se o registro de correntes da ordem de $8,0 \times 10^2$ A e intensidade do campo elétrico da ordem de $6,0 \times 10^3$ volt.m⁻¹ instantes antes da conexão do raio com o para-raios. Também se podem observar por meio de registros de imagens os instantes anteriores e de conexão dos LACs nos para-raios com uma ordem de incerteza de $1,2 \times 10^{-7}$ s entre uma imagem e outra. Para registro da variação do campo elétrico foi utilizado o *datalogger* ALDIS (Austrian Lightning Detection & Information System) que permite registro em uma taxa de $1,5 \times 10^6$ Hz e. Durante o período da campanha de aquisição mencionado foram registrados 1 LACs e 2 LANCs, logo, pode-se ressaltar a dificuldade de aquisição dos dados deste. Para finalização deste projeto de Iniciação Científica é necessário conhecer melhor os equipamentos utilizados, incertezas das medidas e fortalecer a base teórica dos princípios físicos de maneira a atingir os objetivos principais, bem como conhecer novas ferramentas para análise dos dados e softwares com intuito de melhorar a qualidade da pesquisa.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Meteorologia - E-mail: jesse.stenico@usp.br

² Pesquisador Titular III do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - E-mail: marcelo.saba@inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR

Jhonisson Gabriel Cunha Souza de Sá (Fatec São José dos Campos, Bolsista
PIBIC/CNPq) - **E-mail: jhonisson.gabriel@gmail.com**
Claudio Clemente Faria Barbosa (DPI/OBT/INPE, Orientador)
E-mail: claudio.barbosa@inpe.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo integrar em uma única plataforma os sistemas de correção de dados de três equipamentos: ACS, TRIOS e Hydrosat, aperfeiçoar os sistemas afim de deixar o código com melhor performance tanto no processamento quanto de consumo de memória e tornar os sistemas mais amigável para os usuários. As principais ferramentas utilizadas foram um computador, o software Matlab no qual todos os sistemas estão baseados e os dados brutos extraídos dos três equipamentos de análises mencionados anteriormente. Os métodos de gerenciamento de tarefas como o MVC (model-view-controller), que permite a divisão das tarefas, e o Scrum, que gerencia o tempo e execução de tarefas durante o projeto, foram tão importantes quanto os métodos especializados para o sistema como o teste caixa cinza, que auxiliou no entendimento e procedimento a serem executados em algumas tarefas, generalização de scripts, interação humano computador, teste unitário, padronização de documentação ou mesmo análise de tempo de resposta. O sistema ficou mais robusto, porém lento ao ser inicializado e utilizado pela primeira vez durante o dia, já que o software não está carregado ainda na memória, entretanto seus resultados durante o decorrer de um período trabalho se mostraram muito próximos aos valores dos sistemas antes a integração, levando em consideração que este novo sistema possui além das funções padrões já existentes possui também técnicas de interação humano computador o que torna a utilização mais amigável. O sistema é confiável, fácil de utilizar e fazer manutenção, possui estrutura padronizada e independente. Todas estas características integradas tornam a rotina do usuário mais produtiva e menos trabalhosa nas tarefas a que se referem ao projeto.

ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS

João Francisco Nunes de Oliveira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Hélio Koiti Kuga² (DEM/INPE, Orientador)

Roberta Veloso Garcia³ (EEL/USP, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar métodos de determinação de atitude de satélites artificiais considerando dados reais de sensores de estrelas que estão a bordo dos satélites CBERS-4 (China Brazil Earth Resources Satellite). Os satélites CBERS são satélites de sensoriamento remoto que tem por objetivo imagear a superfície da Terra. Para isso possuem algumas características importantes, como por exemplo, órbita polar heliossíncrona com altitude de 778 km, além de instrumentos (sensores) capazes de observar a Terra com alta precisão. Neste sentido é fundamental que a orientação do satélite no espaço (atitude) seja conhecida precisamente, para que se estabeleça uma relação entre o apontamento dos sensores e do satélite, e então se obtenha informações precisas destes instrumentos. Existem vários métodos para se determinar a atitude de um satélite artificial e todos requerem informações obtidas por meio de sensores. A proposta deste projeto foi de estudar e avaliar os algoritmos TRIAD, Q-Method e QUEST, os quais permitem determinar a atitude em três eixos do satélite, a partir de dados reais de sensores de atitude. O conjunto de dados reais relacionados ao satélite CBERS-4 foram fornecidos pelo Centro de Controle de Satélites do INPE e precisam ser tratados e interpretados corretamente. Devido ao período efetivo de bolsa (6 meses) ter sido inferior ao proposto no projeto (12 meses), não houve tempo suficiente para que estas medidas fossem analisadas. Desta forma, são apresentados resultados parciais, relacionados à validação dos algoritmos propostos, quando dados reais do satélite CBERS-2B são considerados no problema. Espera-se que 12 meses seja tempo suficiente para que as medidas do CBERS-4 sejam estudadas, interpretadas e testadas adequadamente, de forma que os possam ser avaliados precisão, facilidade de implementação e utilização dos métodos frente à utilização de dados reais de sensores de estrelas.

¹E-mail: j.fno@outlook.com

²E-mail : hkk@dem.inpe.br

³E-mail: robertagarcia@usp.br

DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS

Joelson de Carvalho Rocha Júnior ¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)

Manoel Jozeane Mafra de Carvalho ² (INPE, Orientador)

Moisés Cirilo de Brito Souto ³ (IFRN, Co-Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo desenvolver o projeto de design da estação Samanaú.SAT - uma plataforma de baixo custo, modular e flexível que objetiva coletar dados de regiões do Brasil em larga escala de granularidade, associada com o Sistema Nacional de Dados Ambientais (SINDA), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - bem como incorporar seus subsistemas: pluviômetro, anemômetro, e estruturas para suporte de sensores. O projeto utiliza a metodologia SCRUM, que consiste em auxiliar no desenvolvimento das atividades com ciclos de planejamento e revisão semanais. Utilizou-se de paquímetro, impressora 3D, Sethi 3D AiP A3, softwares OnShape e Simplify3D, para coletar informações dimensionais dos componentes mecânicos existentes, modelá-los em ambiente 3D, bem como realizar a prototipagem rápida dos mesmos. A segunda etapa do projeto consiste no design de componentes inovadores baseados nos que foram modelados nesta primeira etapa, a fim de incorporá-los a estação.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecatrônica - E-mail: Joelson.Rocha@crn.inpe.br

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

³ Professor do IFRN - E-mail: Moises.souto@ifrn.edu.br

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS

Juan Carlos Martins¹ (FEG, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como o objetivo de estudar por meio de métodos numéricos visando a simulação de trajetórias e manobras em missões de exploração. Sabemos que o espaço pode ser hostil aos aparelhos eletrônicos e que a otimização das trajetórias em uma missão espacial pode simplificá-la e trazer benefícios econômicos no investimento da mesma. Tendo isso em vista o projeto tem como premissa o estudo das condições que um objeto encontra ao sair da superfície da terra até a lua passando pelo cinturão de Van Allen em uma órbita espiralada. Para a análise desse problema primeiramente faremos um estudo acerca da manobra orbital, transferência de baixo empuxo, usada para a transferência entre a órbita inicial e final. Estudaremos um modelo geométrico do cinturão de Van Allen afim de implementá-lo em um programa computacional (fornecido pelo doutor Alexsander Sukhanov, pesquisador e colaborador do INPE) que calculará a progressão da órbita com relação ao tempo. Um conjunto de dados iniciais tais como, órbita inicial para a manobra, onde a manobra será efetuada (perigeu ou apogeu) e a força dos propulsores utilizados, serão fornecidos ao programa para as simulações subsequentes. A partir das simulações feitas via o programa computacional, obteremos dados referente ao tempo da transferência, tempo de permanência do objeto no cinturão e quantidade de combustível gasto. Com os seguintes dados podemos determinar quais seriam as trajetórias ótimas para que o objeto chegue até a lua, visando aquelas onde o tempo de permanência dentro do cinturão e o consumo de combustível sejam os menores possíveis.

¹ Aluno do curso de Física Bacharel - **E-mail: juan.jcmartins@gmail.com**

² Pesquisador do Departamento de Mecânica Espacial e Controle - **E-mail: antonio.prado@inpe.br**

A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE

Julia Gomes Cabral (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: juliagc@id.uff.br

Daniel Andres Rodrigues (CCST/INPE, Orientador)

E-mail: daniel.andres@inpe.br

RESUMO

As transformações da cobertura vegetal no Vale do Paraíba do Sul fluminense resultaram de um processo histórico de mudanças de uso. Atualmente a sociedade fluminense observa após um intenso conflito para a liberação da produção da silvicultura em escala comercial um crescimento da área plantada em algumas regiões. Por isso, esse trabalho visa através de uma análise espaço-temporal analisar a dinâmica de expansão da cultura de eucaliptos e sua disseminação nessa região entre os anos de 2010 e 2015. Inicialmente foi obtida as imagens Landsat 5, ortorretificada (órbita/ponto 218/076). Após adquiridas as imagens foram classificadas e remapeadas para em seguida ser obtido o mapa de uso e ocupação do solo. Para reconhecer as mudanças no mosaico da paisagem na zona de fronteira de expansão do eucalipto assim como analisar o posicionamento dos plantios no contexto da paisagem do Vale do Paraíba Fluminense, foi gerado mapa de uso e cobertura do solo. Este mapeamento foi realizado em dois recortes temporais 2010 e 2015. O método de mapeamento utilizado foi o de classificação digital de imagens de satélite. Para o ano 2010, foi utilizada uma imagem O processo de classificação foi realizado pelo *software* ArcGIS (versão 10.2), sendo realizada a distinção de seis categorias: agricultura, área urbana, corpo hídrico, pastagem, silvicultura de eucalipto e vegetação. Foi constatado no oeste do vale do paraíba fluminense a prevalência de uma cobertura de gramíneas com pastagem concentrados, principalmente, no domínio montanhoso, enquanto a área urbana apresenta-se pouco expressiva.

PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL

Karolinne Santos Lima¹ (Universidade de São Paulo, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antonio Lopes Padilha² (LAC/CTE/INPE, Orientador)

Mauricio de Souza Bologna³ (IAG/USP, Co-orientador)

RESUMO

Este projeto de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, visa processar um subconjunto de dados magnetotelúricos (MT) coletados pelo Grupo de Geomagnetismo do INPE na Bacia do Paraná. Essa bacia tem sido amplamente estudada com relação à geologia e geoquímica de suas rochas, mas ainda carece de informações mais detalhadas sobre as propriedades físicas de sua litosfera para que se possa avançar no conhecimento de sua origem e evolução. O método MT utiliza as variações temporais do campo geomagnético como fonte de sinal para determinar a distribuição da condutividade elétrica do interior terrestre, que depende da presença de componentes minoritários das rochas, porém tectonicamente importantes, como fluídos salinos, sulfetos e grafita. O intuito principal deste projeto é reprocessar algumas estações MT ruidosas na tentativa de melhorar suas respostas (resistividades aparentes e fases). Para isto, foi utilizado o código robusto EMTF (Egbert, 1997), que é o estado da arte em termos de processamento de dados MT. O processamento dos dados MT envolve inicialmente a obtenção dos auto espectros e espectros cruzados das componentes dos campos elétrico e magnético a partir das séries temporais medidas. Em seguida, determinou-se as impedâncias por uma combinação dessa matriz espectral, as quais são representadas graficamente por curvas de resistividades aparentes e fases em função do período. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programadas as atividades: Realizar o método de pré-seleção de dados por Referência Remota e verificar a consistência dos dados executando o programa computacional RHOPLUS, que obtém respostas MT sintéticas.

¹ Aluna do Curso de Geofísica - **E-mail: karolinne.lima@usp.br**

² Pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **E-mail: antonio.padilha@inpe.br**

³ Professor Doutor da Universidade de São Paulo – **E-mail: mauricio@iag.usp.br**

ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA

Leonardo de Faria Antunes¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo final deste trabalho – o qual tem prazo para finalização em agosto de 2017 – é aplicar a teoria clássica de controle no projeto de um sistema de controle de atitude de satélites propulsada por velas solares. Pretende-se com este trabalho apresentar os procedimentos de projeto para um sistema de controle necessário para mudar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra. A utilização de velas solares para viagens interplanetárias é uma opção bastante interessante pelo fato de não precisarem de uma grande quantidade de propelente para se locomoverem no espaço. Isso acontece pelo fato de que as velas solares não utilizam o propelente de maneira tradicional como fonte de energia, já que seu principal propelente é radiação solar fornecida pelo Sol. Essa força de radiação ao ser refletida sobre a superfície da vela gera um momento, fazendo a nave acelerar e ganhar velocidade com o passar do tempo. Embora essa força seja menor se comparada com um foguete convencional que utiliza propelentes químicos para ganhar aceleração, essa força é constante e é fornecida pelo próprio Sol, ao contrário do foguete que depende totalmente do combustível que dura pouco tempo perdendo velocidade mais rápido do que a vela. Para realizar tal missão de desviar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra, utilizaremos o conceito de trator de gravidade, que utiliza a força gravitacional mútua entre uma nave espacial propulsada por vela solar pairando em um asteroide alvo como um cabo de reboque, utilizando uma órbita não Kepleriana. O sistema proposto consiste numa órbita Halo primária bem como numa órbita Halo secundária baseado nas equações de movimentos de Clohessy–Wiltshire–Hill. Será analisada a estabilidade do sistema de controle e serão obtidas respostas para torques de perturbação impulsivos, em degrau e cíclico. Até o presente momento, foi obtida toda a base teórica necessária para o desenvolvimento do projeto através de estudos preliminares. Também foram obtidas as equações não lineares de movimento. Os torques que agem sobre o satélite, que foram considerados no modelo, são os torques de distúrbio devido à pressão de radiação solar, desalinhamento do vetor de impulso, erros de inserção de órbita Halo e uma assimetria significativa do asteroide alvo torque devido ao gradiente de gravidade. O objetivo, a partir de agora, é obter as três equações linearizadas para os movimentos de rolamento, arfagem e guinada, em torno das condições nominais e realizar o controle nos três eixos.

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

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

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE

Leonardo de Oliveira Ferreira¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Paula Cristiane Pinto Mesquita Pardal² (DEBAS/EEL/USP, Orientadora)
Hélio Koiti Kuga³ (ITA/DCTA, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar uma solução para o comportamento de longo período de uma órbita quase circular em um campo de gravidade não uniforme, tópico que tem ocupado posição de destaque na astrodinâmica nos últimos 50 anos. O problema é comumente abordado concentrando os estudos nos efeitos dos harmônicos zonais de segunda ordem, pois estes possuem valores de ordem de grandeza muito maiores do que quaisquer outros coeficientes. Aqui, a proposta inicial* era realizar um estudo que incluísse coeficientes zonais de ordem e grau mais altos. A abordagem consistia em linearizar as equações variacionais do movimento e eliminar um grau de liberdade com uma integral do movimento. Por corresponderem à solução de equilíbrio das equações variacionais do movimento, as órbitas congeladas (para as quais o raio orbital se mantém próximo de constante para qualquer latitude) também foram estudadas. Nestas órbitas, não há variação de longo período na excentricidade e no argumento do perigeu. Os códigos computacionais utilizados nos cálculos dos resultados foram implementados em linguagem de programação MATLAB.

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

² Professora do Departamento de Ciências Básicas – E-mail: paulapardal@usp.br

³ Pesquisador do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – E-mail: helio.kuga@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA

Leonardo Gomes Balbino da Silva¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Gabriela de Jesus Araujo² (INPE, Orientadora)

RESUMO

A Região Centro-Oeste do Brasil se apresenta como o maior polo pecuário nacional, em 2015 os estados integrantes da região somavam um rebanho bovino de 72.705.736 cabeças de gado (IBGE, 2015). Nesta área também encontra-se a planície de inundação da Bacia do Alto Paraguai, que em território brasileiro é denominada Pantanal, e está inserida nos estados de Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS). No MS os municípios que compõem o Pantanal Sul-Mato Grossense, são: Aquidaua, Corumbá, Coxim, Ladário, Miranda, Porto Murtinho e Rio Verde de Mato Grosso. Estes se caracterizam por formar uma região articulada onde a cadeia produtiva da carne bovina se notabiliza pela adaptabilidade do manejo e das técnicas frente à sazonalidade dos níveis dos canais fluviais. Este projeto de Iniciação Científica tem como objetivo a análise integrada da dinâmica hidrológica da região, destacando os eventos extremos (cheias e secas), junto ao comportamento dos fluxos de trânsito dos bovinos nos municípios em questão entre os anos de 2007 e 2014, e como estes são intensamente influenciados pelo panorama dos rios que transpassam o Pantanal Sul. Ao encontro deste discurso foi observado que no município de Corumbá, onde salienta-se a produção de bezerros para o abastecimento de toda a cadeia produtiva, e que possui 97% do território caracterizado como planície de inundação, o número total de animais transportados para outros municípios nos anos de cheias é maior quando comparado com anos secos. Em 2009 (ano de seca severa) o município de Corumbá apresentava um rebanho de 1.973.275 cabeças de gado, deste total, 34% foi remanejado ao longo do ano. Já em 2014 (ano de cheia atípica), o município possuía 1.764.574 cabeças de gado, e destes 55% foi transportado. Estes números indicam a importância da dinâmica dos níveis dos canais fluviais no manejo do gado na região, entretanto ressalta-se que também devem ser levados em conta fatores de conjuntura econômica, política e produtiva que simultaneamente afetam o setor produtivo da pecuária Sul-Matogrossense. Os dados utilizados referentes aos níveis dos rios foram retirados do website da Agência Nacional de Águas (ANA) e os pertinentes ao trânsito de bovinos disponibilizados pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO), em seguida foram agrupados em um banco de dados que subsidiou a elaboração de mapas temáticos, gráficos e tabelas do trabalho apresentado.

¹Aluno do Curso de Geografia – E-mail: leogbalbino@gmail.com

² Orientadora – E-mail: anagabrielageo@gmail.com

TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME

Leoni Augusto Romain da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

A área temática Modelagem do Sistema Terrestre e Projeção do Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST/INPE) objetiva pesquisar a representação do Sistema Terrestre (ST), abrangendo não somente as dimensões físicas e biológicas, como também as dimensões humanas. Existem diversas ações de pesquisa sólidas em relação a essa área temática do CCST/INPE, sendo que uma delas é o TerraME: um ambiente de desenvolvimento para a modelagem dinâmica espacial que apóia o conceito de Autômatos Celulares Aninhados (*Nested-CA*). Assegurar que os modelos ambientais estejam consistentes/corretos é uma tarefa bastante desafiadora pois requer o conhecimento no domínio de aplicação, além do conhecimento da linguagem de programação em que o código-fonte do modelo foi escrito. Por outro lado, as metodologias, técnicas e processos da Engenharia de Software podem contribuir para melhorar a qualidade de um produto de software. A área de Verificação e Validação (V&V) da Engenharia de Software almeja contribuir para essa melhoria da qualidade. Teste de software é um dos processos mais adotado, na prática, entre todos relacionados à V&V. Os objetivos específicos desse projeto são: a.) investigar diversas técnicas para geração de casos de teste de software para modelos ambientais desenvolvidos via TerraME; b.) realizar uma comparação estatística rigorosa para identificar quais das técnicas, usadas para geração de casos de teste para os modelos TerraME, obtiveram melhor custo e eficiência. Portanto, esse projeto de pesquisa demonstra a sua relevância por almejar melhorar a qualidade de produto de software complexo e que está sendo desenvolvido pelo INPE.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: augustoromain@gmail.com**

² Tecnologista Sênior do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - **E-mail: valdivino.santiago@inpe.br**

MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL

Letícia Camargo de Moraes ¹ (UNESP/ICT-SJC, bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge K. S. Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo estudar o efeito da gravidade sobre fragmentos espaciais em órbita da Terra, o mesmo considera o efeito da lua. Devido ao grande número de detritos espaciais, inicialmente será realizado um levantamento do número de satélites que estão ativos e inativos, bem como as regiões e os tipos de detritos que reentraram na Terra. Em seguida, será mapeado o comportamento orbital de alguns detritos, que pode surgir de explosões de satélites, ou até mesmo de colisão entre meteoros. Com isso, será possível conhecer as características orbitais, que serão utilizadas em modelos analíticos já existentes e implantadas em linguagem de programação. Através do estudo do fenômeno de captura gravitacional temporária em órbitas de satélites artificiais, é possível estimar a variação de energia, a distância dos fragmentos quando alcançar a superfície da Lua e a velocidade relativa no tempo final. Com esse fenômeno, podemos adquirir resultados positivos no que se refere ao posicionamento e captura, bem como a sua reentrada na Terra. Contudo, esse estudo tem como objetivo dimensionar as características orbitais dos detritos espaciais visando minimizar as consequências e os danos causados ao meio ambiente e a vida humana.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental **E-mail: leticia-cmoraes@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador. **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL

Letícia Capucho Luiz¹ (FATEC CRUZEIRO, Bolsista PIBITI, CNPq)

Daniel Alejandro Vila² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

Mário Lemes de Figueiredo Neto (DSA/CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho visa o desenvolvimento de uma camada padronizada de acesso aos dados ambientais e imagens de satélites, utilizando-se da tecnologia de web service, que tem como objetivo a integração de sistemas entre diferentes aplicações. Com esta tecnologia é possível que novas aplicações possam interagir com outras e que os sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis. Ressaltando, a utilização de um web service ambiental permitirá a DSA (Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais) que as aplicações enviem e recebam dados em formatos padronizados como XML ou JSON. Sendo utilizado também a Representação de transferência de Status – REST, ao qual trabalha com a disponibilização de dados no formato JSON, que significa, Notação de Objetos JavaScript, permitindo a troca de informações dos dados em tempo real.

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

²Pesquisador Titular 3 – **E-mail: daniel.vila@cptec.inpe.br**

ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG

Letícia dos Santos¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Jean P.H.B Ometto² (CCST/INPE, Orientador)

Victor F. Nascimento³ (CCST/INPE, Coorientador)

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um desafio predominante para o desenvolvimento sustentável. A geração de resíduos aumenta a cada ano com o desenvolvimento exacerbado para suprir necessidades e demandas da sociedade. Um dos pontos relevantes é o elevado custo do tratamento de resíduos, o que tem persuadido muitos municípios a implementar uma política de gestão integrada de RSU, que inclui medidas como redução na fonte, reutilização, reciclagem e compostagem. Por vez, a gestão não supri a grande quantidade gerada, e parte dos resíduos sólidos urbanos são depositados em aterros sem quaisquer tratamentos. O gerenciamento adequado dos RSU envolve questões como coleta, transporte e disposição final. Dentre estas etapas a coleta e o transporte dos RSU tem um forte impacto econômico nas contas municipais. Alguns municípios que não possuem aterro sanitário situado em seu território precisam percorrer grandes distâncias para dispor os RSU, acarretando elevados custos de transporte, além da emissão de gases do efeito estufa, provenientes dos caminhões que transportam os resíduos até a disposição final adequada. Neste estudo são calculadas as distâncias entre os centros geradores e os locais de disposição final do RSU para todos os municípios que dispõem os seus resíduos em aterros localizados no estado de São Paulo durante o período de 2011 e 2015. Além disso, estima-se a emissão de CO₂, proveniente da queima do combustível pelos caminhões de transporte de RSU. Estas análises foram realizadas utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG), com auxílio do ArcGis 10.3, e da extensão *Network Analyst*. A primeira etapa foi a organização da tabela de dados com informações sobre os aterros, contendo sua localização geográfica, índice de qualidade do aterro e quantidade de RSU dispostos. Em seguida a tabela de dados foi adicionada na extensão ArcMap, gerando um arquivo em formato *Shapefile*, no qual os aterros foram criados e georreferenciados utilizando como base imagens de satélite. Logo após, os dados espaciais de ruas e rodovias do estado de São Paulo foi obtido e atualizado para obter informações necessárias para a mensuração das distâncias. Os resultados desse estudo serão inovadores e poderão ser utilizados para além de identificar as distâncias percorridas, também analisar a representatividade do transporte de RSU nas emissões totais de CO₂ dentro do inventário de emissões antrópicas de gases do efeito estufa do estado de São Paulo.

¹Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: leticiasantos.96@hotmail.com

²Pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre, INPE – E-mail: jean.ometto@inpe.br

³Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE – E-mail: victorfnascimento@gmail.com

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

Letícia Maiara de Araújo¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Vladimir Jesus Trava-Airolti² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, tem como objetivo, inovar em uma das mais cobiçadas áreas de estudos em Diamante CVD. No qual é a obtenção de diamante em estrutura mono cristalina via baixas pressões e baixas temperaturas. Neste trabalho, estudar-se a montagem de um reator de micro-ondas de alta potência para que futuramente comecem os testes que controlarão mecanicamente o deslocamento do porta-substrato na mesma velocidade da taxa de crescimento do filme de diamante. Para isso o reator MWCVD foi desmontado e devidamente preparado, através da substituição e adição de componentes de seus subsistemas: resfriamento, acionamento elétrico, vácuo e linhas de gases. A etapa de montagem do reator foi realizada, seguida pela incorporação do pirômetro óptico e os demais mecanismos necessários para obtenção do objetivo proposto. O objetivo proposto foi concluído com sucesso, pois conseguimos incorporar todos os elementos necessários para começar os testes, os quais serão estudados e incorporados a trabalhos futuros.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura Digital

E-mail: lmaiaradearaujo@gmail.com

² Pesquisador Sênior do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

E-mail: vladimir.airolti@inpe.br

OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT

Letícia Souza Nunes¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CRN/INPE, Orientador)
Moisés Cirilo de Brito Souto³ (CCSL/IFRN, Co-orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, visando a melhora da plataforma de coleta de dados meteorológicos Samanaú.SAT, projeto em desenvolvimento pelo Centro de Competências em Software Livre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (CCSL-IFRN), em parceria com o Centro Regional do Nordeste do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRN/INPE). Inicialmente, o trabalho realizado em 2015 tratou da análise do desempenho prévio da Samanaú.SAT e do desenvolvimento de soluções para melhorar a eficiência energética do sistema. O trabalho atual trata da aplicação de tais soluções anteriormente idealizadas e do acompanhamento da plataforma em funcionamento buscando a validação dos dados coletados. O projeto, desse modo, desenvolveu-se através do estudo e modificação da arquitetura física da plataforma, considerando a correção do posicionamento dos sensores da plataforma por meio do desenvolvimento de módulos de suporte de sensores e através do estudo do novo mapeamento de consumo elétrico devido ao uso de novos sensores para otimização do módulo gerenciamento do painel solar e baterias. Além disso, acompanhou-se *online*, numa plataforma anteriormente desenvolvida pelo CCSL-IFRN, a coleta de dados, desempenho de transmissão e qualidade dos dados coletados de uma estação em *deploy* há aproximadamente 5 meses, através da comparação com dados obtidos por uma estação diferente da desenvolvida pelo CCSL junto ao INPE. Por meio da análise dos dados de consumo elétrico da plataforma e de variáveis meteorológicas coletados, o funcionamento em regime pleno e autônomo da plataforma foi o objetivo geral do projeto, enquanto a otimização desse sistema e da qualidade da coleta de dados da estação foram os objetivos específicos. Para dar continuidade a esse projeto de Iniciação Científica, estão programadas as atividades: teste em campo de dez estações funcionando concomitantemente; integração de novos sensores sem comprometer desempenho da estação; validação dos dados coletados pelos novos sensores; teste de integração de um controlador de carga comercial.

¹Aluna de Engenharia Elétrica - **E-mail: leticianunes@crn.inpe.br**

²Chefe do CRN/INPE – **E-mail: manoel.carvalho@inpe.br**

³Coordenador geral do CCSL – **E-mail: moises.souto@ifrn.edu.br**

ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

Lorenzo Quevedo Mantovani¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

O trabalho analisa as órbitas dos nanossatélites de padrão CubeSat, o NANOSATC-BR1 (atualmente em órbita), assim como as possibilidades para o NANOSATC-BR2 (com planejamento de lançamento). Dados relevantes sobre ambas as missões foram adquiridos para que as análises pudessem ser realizadas e as órbitas caracterizadas (parâmetros orbitais). Para ambas as missões foram analisadas tempos de exposição solar, assim como tempo de eclipse (estipulando possíveis órbitas para o NANOSATC-BR2), além de analisar número de passagens pela estação terrena do ET(INPE-CRS), em Santa Maria, RS. As análises foram realizadas utilizando o *software* livre GMAT (*General Missions Analysis Tool*). Análise das possíveis interações entre os nanossatélites e o clima espacial a que estão submetidos também foram estudadas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC - **E-mail: lorenzzo.mantovani@gmail.com**

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

AValiação DAS PREVISões SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA

Luan Felipe Carneiro Rodrigues¹ (UFLA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Prakki Satyamurty² (CPTEC/INPE, Orientador)

Sin Chan Chou³ (DMD/CPTEC/INPE, Colaboradora)

Silvia de Nazaré Monteiro Yanagi⁴ (DEG/UFLA, Colaboradora)

RESUMO

A capacidade de prever com certa antecedência eventos como o início da estação chuvosa é de fundamental importância no que se refere ao planejamento estratégico do setor agrícola, na gestão hídrica e energética, na prevenção de desastres ambientais e em questões de saúde pública. Para minimizar os efeitos de condições climáticas adversas nos diferentes setores econômicos, ambientais e sociais, é necessária a realização de estudos a cerca da variabilidade do clima e da capacidade dos modelos climáticos atuais de simular o comportamento atmosférico em diferentes escalas. A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes, principalmente por se tratar de um recurso fundamental em todas as esferas citadas anteriormente. A variação intrasazonal, a data de início e o volume de chuvas são parâmetros fundamentais que um modelo atmosférico ideal deve ser capaz de prever e, sempre que possível, com razoável antecedência. Este estudo foi realizado sobre a região sudeste do Brasil, que é uma região altamente populosa e de grande importância econômica para o país. O clima na região sudeste é bastante diversificado, sendo diretamente afetado pela topografia, pela posição geográfica e, principalmente, pelos aspectos dinâmicos da atmosfera, que incluem sistemas meteorológicos de micro, meso e macro escalas que atuam no regime de chuvas, como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e as frentes frias. A previsão do clima tem sido realizada no Brasil, através dos modelos regionais aninhados aos modelos climáticos globais (MCGs). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi verificar o desempenho das previsões por conjunto do modelo Eta/INPE em escala subsazonal para detectar o início da estação chuvosa na região sudeste brasileira. Para definição do início da estação chuvosa, foram utilizados dois critérios. Foram feitas análises estatísticas descritivas dos dados. Os resultados serão demonstrados na forma de tabelas e gráficos.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: fcrodrigues@gmail.com

² - E-mail: saty.prakki@gmail.com

³ - E-mail: chou@cptec.inpe.br

⁴ - E-mail: silvia.yanagi@deg.ufla.br

A VULNERABILIDADE À MALÁRIA

Luan Moreira Grilo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Tadeu da Silva² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, a malária é uma epidemia que atinge 109 países e territórios, principalmente as regiões de zonas tropicais e subtropicais do planeta, com uma intensidade de transmissão que varia de muito baixa a muito alta. Este projeto de Iniciação Científica teve como principal objetivo realizar uma análise espaço-temporal sobre a evolução do número de casos de malária nas cinco Regiões Político-Administrativas do Brasil, entre os anos de 2003 e 2015. Inicialmente foi feita a compilação dos dados referentes ao número de pessoas infectadas diariamente por malária, segundo seus municípios de residências do país, entre 01/01/2003 e 31/12/2015, fornecidos pelo Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica - SIVEP MALÁRIA do Ministério da Saúde, por meio do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC). As informações coletadas foram organizadas em um banco de dados, que posteriormente contou com a inclusão da latitude e longitude dos municípios que tiveram a ocorrência dos casos da doença. Desse modo foi possível realizar a espacialização dos dados para a produção de mapas; a seleção de variáveis de consulta ao banco de dados espacial e síntese em tabelas para análises. Apurou-se, então, que no período em questão, 4.316.978 pessoas foram infectadas por malária no Brasil. Neste intervalo de tempo houve uma queda de 65,6% em relação ao número de pessoas infectadas por malária, tendo em vista que em 2003 eram 401.058 casos e em 2015 caiu para 137.934. Das cinco regiões brasileiras, observou-se que a Região Norte foi a mais vulnerável à doença, com 4.205.264 casos (97,41%). Verificou-se que nesta região, no ano de 2007, o número total de habitantes era de 14.623.316, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) e 435.842 pessoas era o número de infectados por malária, o que correspondia a 2,98% desta população no respectivo ano. Em 2010, sua população aumentou para 15.864.454 habitantes (IBGE, 2010), enquanto que o número de pessoas infectadas caiu para 320.832, correspondendo a 2,02% da população regional. Portanto, avaliou-se que também houve na Região Norte do Brasil um decréscimo da malária no período de estudo. Entretanto, a quantidade anual de infectados nesta região ainda é muito alta, principalmente em relação às demais regiões do país. Esta desigualdade pode estar relacionada, entre outros fatores, a variáveis ambientais, como temperatura e chuvas, e a questões socioeconômicas que determinam a capacidade da população para enfrentar o problema. Logo, este assunto será averiguado com a continuidade deste projeto.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química – E-mail: luan.grilo@inpe.br

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

MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON

Lucas Ribeiro Mallmann¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eugênio Sper de Almeida² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017 tem como objetivo a análise e avaliação das bibliotecas: gribapi, pygrib e iris para a manipulação e visualização de dados atmosféricos gerados pelo Modelo Atmosférico Brasileiro (Brazilian Global Atmospheric Model - BAM). Modelos numéricos atmosféricos utilizam leis físicas básicas para simular e prever condições futuras da atmosfera, e também devem ser capazes de reproduzir os principais fenômenos atmosféricos: vento, precipitação, temperatura, entre outras. O BAM é um modelo atmosférico de circulação global que substituiu o antigo Modelo de Circulação Geral Atmosférico (Atmospheric Global Circulation Model – AGCM) do INPE/CPTEC. Esse modelo gera quatro saídas diárias (00, 06, 12 e 18 UTC) na forma de campos meteorológicos representados como matrizes bidimensionais e tridimensionais com informações sobre o vento, temperatura, etc. As saídas são geradas no formato GRIB, um padrão WMO (World Meteorological Organization) para a troca de dados binários em grade (GRidded Binary Data). Além dos campos meteorológicos, cada arquivo contém informações sobre: resolução, data, variáveis, level, centro originário, etc. O formato GRIB consiste de seis seções, sendo quatro obrigatórias (0 – Indicator Section, 1 – Product Definition Section, 4 -Binary Data Section e ‘7777’ (ASCII Characters)) e duas opcionais (2 - Grid Description e Section 3 – Bit Map Section). Os dados podem ser formatados nas versões 1 e 2 do GRIB. O GRIB1 é o formato original, porém apresenta algumas limitações, como transmitir e armazenar previsões de um prazo longo e também não possuir conversor para dados que foram perdidos. O GRIB2 é mais eficiente quanto à compressão do arquivo e também para a extração de dados, podendo guardar informações de previsões de um prazo maior. A linguagem Python tem sido amplamente utilizada no mundo científico devido à sua vasta quantidade de bibliotecas e à sua sintaxe simples, que torna o desenvolvimento de pesquisas mais hábil, tornando-se assim uma boa opção para a manipulação e visualização de dados meteorológicos. Também foram feitos estudos sobre o gerenciamento e instalação das bibliotecas do Python. Após o aprofundamento na linguagem Python, as bibliotecas foram devidamente instaladas e gerenciadas com o software Anaconda. Também foram obtidos arquivos gerados pelo BAM no formato GRIB1 e GRIB2.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: lucasmallmann76@gmail.com

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

ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS

Luiz Eduardo Costantin dos Santos¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)

José Alberto da Silva Ferreira² (DIDOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Com início em abril de 2017, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver o protótipo de um sistema de indexação, processamento e armazenamento da grande massa de imagens meteorológicas geradas pelo CPTEC/INPE, a fim de aperfeiçoar a maneira como as informações são organizadas e fornecidas para o usuário final, com base no preceito de que o acesso à informação é um direito de todo cidadão. Para o desenvolvimento desse sistema, estão sendo utilizadas a linguagem *Python* e o *framework Django*, assim como a plataforma *MongoDB* para o acesso à camada de dados, e também as bibliotecas *PyMongo*, que permite o fácil acesso da integração do *MongoDB* ao *Python*, e *Pillow*, que adiciona capacidade de processamento de imagens ao interpretador de *Python*.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação – E-mail: luiz.costantin@inpe.br

² MSc Meteorologia – E-mail: jose.ferreira@cptec.inpe.br

ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS

Luiz Felipe de Carvalho Briedis¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho, o qual tem prazo para finalização em julho de 2017, é desenvolver estudos sobre aplicação de giros como atuadores em sistemas de controle de atitude para satélites. Em geral, giros são utilizados como sensores de velocidade. Os giros para controle de momento angular são denominados na literatura por (CMGs – *Control Moment Gyros*). Os satélites de imageamento num futuro próximo terão como requisito agilidade rotacional, bem como precisão de apontamento em regime para captação de imagens de alta resolução. Ao invés de mover o sistema imageador dentro do satélite, é este último que vai girar rapidamente. O apontamento do satélite como um todo, em que o sistema de imageamento está fixo no corpo, permite alcançar uma definição mais elevada, melhorando a resolução das imagens. O desenvolvimento de um sistema ágil de controle de atitude emprega CMGs que possibilita rápido posicionamento, uma vez que o custo global e a eficiência dos satélites de imageamento ágeis são bastante afetados pelo tempo médio de redirecionamento. Um CMG é um poderoso atuador amplificador de torque; no entanto, os sistemas redundantes CMGs têm um problema inerente de singularidade geométrica. Pretende-se com este projeto estudar vários aspectos da aplicação de CMGs, incluindo um tratamento abrangente do problema da singularidade dos CMGs. Foram feitos estudos introdutórios referentes aos CMGs e suas aplicações na atualidade, abordando sistemas CMG de 1 grau de liberdade, montagem em arranjo piramidal, análise de singularidades do conjunto com dois ou três CMGs paralelos e a definição de *movimentos nulos* dos CMGs, estudo das *singularidades superficiais* e as lógicas de controle robustas à singularidades. Os próximos passos para atingir o objetivo proposto serão: explorar o tema da *aquisição multiobjetivo* e o controle de apontamento de satélites ágeis; simular equações obtidas utilizando o software MATLABTM e, por fim, obter os resultados e conclusões referentes ao tema.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Controle e Automação - E-mail: lfbriedis86@gmail.com

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

O objetivo deste projeto foi a obtenção de perfis de refletância de amostras de alumínio anodizado preto que são muito utilizados em sistemas ópticos. Esses perfis são definidos pela função “Bidirectional Reflectance Distribution Function” (BRDF) que utiliza parâmetros de entrada como: comprimento de onda, ângulos zênite e azimutal da luz incidente e refletida. A partir da integração dos dados da BRDF é possível calcular a refletância total da superfície (TIS - “Total Integrated Scattering”). O sistema passou por algumas alterações permitindo medidas tendo como referência a normal a superfície ou o raio especular. Com os dados obtidos foram realizadas simulações no ZEMAX, o que mostrou grande compatibilidade com as medidas. Além das amostras de alumínio anodizado, também foram medidas perfis de refletância de amostras com acabamentos diferentes: tinta preta comum, tinta para satélite e grafite.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Biomédica - **E-mail: luiz.guilherme.sjc@gmail.com**

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

ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO

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

RESUMO

O presente trabalho teve como objeto de estudo Modelos Digitais de Elevação reais, relativos à região do Vale do Paraíba, aplicados a simulações estocásticas. O projeto, financiado pelo CNPq, iniciou-se em agosto de 2016. Os processos hidrológicos de maior interesse são relativos à formação de meandros, logo, realizou-se inicialmente um estudo acerca de conceitos hidrológicos, de escoamento e meandros; e conceitos de processos estocásticos, de simulação computacional, com o intuito de complementação conceitual para o decorrer do projeto. Além disso, durante o projeto, foi fundamental exercer a prática da utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), principalmente o QuantumGIS, TerraView, com a extensão TerraViewHidro, desenvolvido pelo INPE, e ambientes de desenvolvimento e compilação para os códigos em Linguagem C. Neste viés, com o aprendizado das ferramentas hidrológicas do TerraViewHidro, iniciou-se uma fase no projeto de aprofundamento e testes de delimitações de bacias hidrográficas em algoritmos programados em C++. Testou-se dois modelos diferentes de escoamento superficial, um com abordagem determinística e outro estocástica. O Modelo Digital de Elevação utilizado neste caso foi da região do Banhado, em São José dos Campos-SP, e o resultado obtido na obtenção das bacias hidrográficas, revela que a abordagem estocástica apresentou maior riqueza de detalhes na delimitação, em comparação à abordagem determinística. O conhecimento adquirido no estudo de meandros foi importante na observação do mundo real com imagens geradas por satélites. Durante o período do projeto, realizou-se a produção científica de artigos e apresentações em congressos.

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) – Email: santoslbl@gmail.com

RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL

Maria Lívia Lins Mattos Gava (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: livialmg@hotmail.com

Clovis Angeli Sansigolo (DIDMD/INPE, Orientador)

E-mail: clovis.sansigolo@cptec.inpe.br

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Coorientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As oscilações Quase-Bienal (QBO) e Antártica (AAO) são fenômenos já bem descritos na literatura. A QBO é caracterizada pela variação na direção leste-oeste do vento zonal na estratosfera tropical. Ela possui um período médio de 28 meses, em que a fase Leste é marcada por ventos de leste enquanto a fase Oeste apresenta ventos de oeste. Essa Oscilação tem como característica se propagar para baixo na estratosfera com o tempo, e possuir a fase Leste mais intensa que a Oeste. A AAO é um fenômeno que acontece nos extratropicais do Hemisfério Sul. Essa oscilação apresenta-se como uma “gangorra” de massa atmosférica entre latitudes médias e altas. Durante a fase positiva (negativa) da AAO, verificam-se anomalias positivas (negativas) de pressão sobre as latitudes médias, e anomalias negativas (positivas) sobre latitudes altas. A AAO está presente durante todo o ano na troposfera, e atinge sua “fase ativa” durante o mês de novembro, quando ocorre seu máximo na estratosfera. Apesar da QBO ser um fenômeno tropical, estudos prévios mostram que ela influencia também os extratropicais. Neste trabalho procuramos analisar a possível relação entre as fases da QBO e as fases da AAO. Para isso, foram calculados os índices da QBO e da AAO, este último para vários níveis, utilizando os dados da Reanálise Era-Interim, para o período de janeiro de 1981 a dezembro de 2010. O índice da AAO foi calculado a partir da 1ª EOF de anomalia de altura geopotencial entre 30°-90°S. Essa metodologia difere da região tipicamente utilizada na literatura (20°-90°S), com o objetivo de excluir a influência tropical na EOF. Posteriormente foram confeccionadas tabelas de contingência a fim de avaliar o comportamento da AAO de acordo com as fases da QBO. E também compostos das anomalias de altura geopotencial utilizando os meses em que ocorreram eventos extremos da QBO (com uma defasagem de três meses) para verificar se os resultados das tabelas se repetiam durante os eventos extremos. Através das tabelas verificamos que predominantemente a fase negativa (positiva) da AAO é mais frequente durante a fase Leste (Oeste) da QBO. No entanto os compostos não apresentam esse comportamento, no caso dos compostos, a relação entre as fases das oscilações varia de mês para mês.

IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS

Maria Luiza Rinaldi de Souza¹ (UBC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP/INPE, Orientador)
Stephan Mändl³ (Leibniz Institut für Oberflächenmodifizierung, Colaborador)
Rogério Moraes Oliveira⁴ (LAP/INPE, Pesquisador)
Mario Ueda⁵ (LAP/INPE, Pesquisador)
Alfeu Saraiva Ramos⁶ (Universidade Federal de Alfenas, Pesquisador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver e estudar materiais avançados, especificamente as ligas de titânio, que, por serem leves e capazes de suportar altas temperaturas com atrito ou oxidação, são muito utilizadas nos meios industriais, espaciais e aeronáuticos. Através de tratamentos é possível alcançar melhorias em suas propriedades, apresentando novas estruturas com características superiores. Este trabalho relata a nanocaracterização de ligas de Ti-6Al-4V comerciais e ligas de Ti-Si-B sinterizadas após o tratamento de superfície por implantação iônica por imersão em plasma de altas temperaturas (3IPAT) através da inserção de nitrogênio, com a finalidade de investigar a fadiga, além da dureza e propriedades de desgaste. Os resultados mostram que a 3IPAT é um método eficaz para a melhoria das propriedades mecânicas e tribológicas nas ligas de Ti-6Al-4V comercial, no entanto, temperaturas mais elevadas são necessárias para produzir o mesmo ganho em ligas de Ti-Si-B sinterizadas. Para a amostra de Ti-6Al-4V após 3IPAT, as experiências de *SIMS* identificam uma camada rica em nitrogênio com uma espessura de cerca de 1 µm. As amostras não tratadas mostram um sinal de nitrogênio pouco visível abaixo do óxido da superfície, indicando uma grande captação e retenção de nitrogênio durante o processo de 3IPAT. Ambas as ligas tratadas com 3IPAT apresentaram maior dureza e resistência ao desgaste, mas, surpreendentemente, menor resistência à fadiga.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: mlrinaldis@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador do INPE e Pesquisador da UBC - **E-mail: baccicss@gmail.com**

³ Pesquisador e Docente do IOM

⁴ Pesquisador Associado do INPE

⁵ Pesquisador Associado do INPE

⁶ Pesquisador e Professor da UNIFAL

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

Mariana Cavalcanti da Conceição¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

Silvana Amaral² (OBT/DPI/INPE, Orientadora)

Simey Thury Vieira Fisch³ (UNITAU, Colaboradora)

RESUMO

As palmeiras são as principais representantes da flora tropical, presentes em praticamente todos os biomas brasileiros e atuando como importantes espécies-chave na manutenção dos ecossistemas onde habitam. Tendo em vista a importância dessas espécies para a preservação de remanescentes florestais no estado de São Paulo, esse trabalho teve como objetivo elaborar modelos da distribuição atual de palmeiras nativas do estado de São Paulo e simular a distribuição destas espécies no pior cenário de mudanças climáticas para o ano de 2050. Inicialmente foi elaborado um banco de dados geográfico com pontos de ocorrência das palmeiras nativas a partir dos dados presentes no INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos através da plataforma *speciesLink* (<http://inct.splink.org.br>) e complementado com pontos oriundos de publicações e por duas expedições a campo que ocorreram nos meses de maio e dezembro de 2015 para a coleta de pontos em locais onde a ocorrência das palmeiras era conhecida na literatura, mas que não haviam pontos amostrados nos levantamentos anteriores. Com o banco de dados formado, realizou-se o processo de seleção das variáveis ambientais relevantes para criar os modelos de distribuição atual das espécies que apresentaram no mínimo dez pontos de ocorrência com coordenadas geográficas. As variáveis utilizadas foram as de temperatura (mínima, média e máxima), precipitação, bioclimáticas, déficit hídrico altitude, exposição, distância vertical em relação à drenagem mais próxima (HAND) e solo, que foram acessadas no portal AMBDATA. Os testes foram realizados no algoritmo Maxent 3.3.3k, cujas variáveis mais relevantes no teste de Jackknife foram aplicadas em um novo modelo com 50 interações. Das 33 espécies nativas, somente 19 apresentaram o número mínimo de coordenadas viáveis para a modelagem, totalizando 685 pontos de ocorrência, sendo 140 da plataforma *speciesLink*, 256 de publicações e 289 oriundos das duas expedições a campo. Os modelos foram analisados junto à especialista de palmeiras e comparados com informações presentes na literatura, apresentando resultados coerentes com a distribuição conhecida das espécies, criando-se então mapas representando o nicho realizado dessas palmeiras. Os modelos de distribuição atual foram projetados para o pior cenário do IPCC (WGII AR5), com simulações das condições de emissão de CO₂ para o ano de 2050, no qual se observou a perda na área de distribuição de todas as espécies, incluindo chances de haver o desaparecimento de algumas. Conclui-se que as palmeiras são espécies vulneráveis às mudanças climáticas em cenários futuros, principalmente aquelas com distribuição restrita, sendo importante a tomada de medidas para a conservação dessas espécies e consequentemente, de seus biomas de origem.

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

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

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

DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Marvin de Almeida Correa¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Felix Carriello² (UFF, Colaborador)

Daniel Andrés Rodríguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a detecção de mudanças do uso e cobertura do solo através de Processamento Digital de Imagens, no município de São Luís do Paraitinga, localizado no Vale do Paraíba Paulista. Busca-se através desta técnica mapear e analisar a dinâmica da expansão da monocultura do eucalipto no município entre os anos 2000 e 2015. A região do Vale do Paraíba Paulista possui um histórico de intenso uso do solo, através, principalmente, de atividades agroexportadoras. Os diferentes modos de uso e ocupação do solo ao longo do tempo foram responsáveis por significativas alterações na dinâmica ambiental da região, acarretando no esgotamento dos solos, alteração do sistema hidrológico e a fragmentação da Floresta Atlântica, cobertura vegetal nativa da região. A partir da década de 1970 inicia-se em muitos municípios da região, especialmente no município de São Luís do Paraitinga, a atividade da silvicultura do Eucalipto. A expansão territorial da atividade e sua maior participação na economia do município trouxe consigo impactos das mais diversas ordens (social, econômica e cultural), resultando em 2007 na abertura de uma Ação Civil Pública (ACP) movida pela Defensoria Pública de Taubaté contra as duas principais empresas atuantes no município e região, a Suzano Papel e Celulose S/A e a Votorantim Celulose e Papel (Atual Fibria), bem como contra as esferas municipal e estadual. As Técnicas de detecção de mudanças no uso e cobertura do solo são metodologias de monitoramento do conjunto de mudanças ambientais e socioeconômicas que ocorrem ao longo do tempo em uma determinada região do globo terrestre a partir de dados multitemporais (KIEL, 2008). As técnicas de sensoriamento remoto permitem a identificação dessas mudanças de forma mais rápida, sendo portanto, importantes ferramentas para o planejamento territorial e para criação de políticas públicas que permitam a eficiente gestão do território. O presente trabalho, desta forma, fazendo uso de imagens orbitais, dos satélites Landsat 5 e 8 tem como atividades programadas: A geração dos polígonos de mudança tendo como imagem de referência a referente ao ano de 2015; aplicação do algoritmo de detecção de mudanças sobre todas as datas; correlação dos resultados de mudança com dados de agricultura e pecuária do município; elaboração de mapas temáticos.

¹ Aluno do Curso de Geografia - **E-mail: marvincorrea.geo@gmail.com**

² Professor do Depto. de Análise Geoambiental - **E-mail: felix-carriello@vm.uff.br**

³ Pesquisador do CCST/INPE - **E-mail: daniel.andres@inpe.br**

LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Mateus Kazuichi Yamamoto ¹ (FATEC, Bolsista PIBITI/CNPq)
Egidio Arai ² (OBT/DSR/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo o projeto de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação que atualizará e adicionará dados temporais que são disponibilizados no site <https://www.dsr.inpe.br/laf/series> do INPE, que fornece uma gama de dados de observação da Terra, através do processamento de dados de sensoriamento remoto. Essa plataforma disponibiliza informações que subsidiam a interpretação das dinâmicas do uso e cobertura da terra para qualquer localização da América do Sul a partir do ano de 2000. Como resultado é esperado a manutenção e atualização dos dados já existentes (índice de vegetação e precipitação acumulada) para que os usuários do Laboratório Virtual do LAF sejam melhor atendidos. Está sendo também adicionado na base de dados informações de temperatura da superfície terrestre que foram requisitadas por vários usuários do Laboratório, decorrente da relação com o índice de vegetação e precipitação acumulada. Para proporcionar esse novo produto, é necessário ter um histórico temporal que sigam os mesmos padrões do índice de vegetação e precipitação. O sensor MODIS além de disponibilizar o produto de índice de vegetação, também possui outros produtos, e o produto de temperatura da superfície que contém temperatura da madrugada, manhã, tarde e noite, será processada de forma a compatibilizar com a base de dados do Laboratório. Desta maneira foi realizado download do produto MODIS (MOD13Q1) e TRMM, para o processamento e filtragem dos índices de vegetação e precipitação acumulada dos anos faltantes e também o download do produto MODIS (MOD11A2 e MYD11A2) para compor as séries temporais de temperatura. Os dados necessários para atualização dos índices de vegetação e precipitação acumulada, tiveram o processamento e a filtragem de acordo com os padrões já estabelecidos com os dados disponíveis no site. Já os dados de temperatura providas do MODIS contém uma resolução temporal e espacial diferenciadas do produto de índice de vegetação, desta maneira foi desenvolvido algoritmos e procedimento para processamento e padronização compatível com os dados de índice de vegetação existentes. Para padronização da resolução temporal, foi adotado que os dados de temperatura sofreriam uma aglutinação de duas datas, realizando assim uma média aritmética entre as informações, obtendo assim uma nova imagem. Após a padronização foi realizada uma lista de verificações em todas as imagens para a criação de um metafile compilando toda série temporal de temperatura. Foram gerados quatro produtos de temperaturas, obtendo medições diurnas e noturnas da América do Sul a partir do ano de 2000 que serão disponibilizadas no Laboratório juntamente com atualização dos dados já disponíveis no mesmo.

¹Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – **E-mail: mateus.yamamoto@fatec.sp.gov.br**

² Tecnologista Senior III da Divisão de Sensoriamento Remoto – **E-mail: egidio@dsr.inpe.br**

EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTVOLTAICO

Milton Alexandre Cardoso¹ (UBC, bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP-INPE/UBC, Orientador)

RESUMO

O corrente trabalho de iniciação científica tem como objetivo impetrar o conhecimento da energia solar fotovoltaica na sociedade, para tanto dissemina informações contextualizadas sobre mecanismos sustentáveis, demanda energética e recursos renováveis, bem como discorre sobre a produção de células fotovoltaicas e a evolução do mercado mundial. Esse projeto vem sendo desenvolvido desde 2010, todavia no último semestre de 2016 o mesmo dedicou-se a disseminação do conhecimento fotovoltaico especificamente na Escola Estadual Edewaldo Freitas Gaia Sant'Ana em São José dos Campos, SP. Três turmas matriculadas no quinto ano do ensino fundamental, aproximadamente noventa alunos, acessaram material produzido de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e concomitantemente foram alvo de pesquisa sobre o ensino de ciências e o conhecimento sobre recursos renováveis, o que faz parte do plano de ensino proposto pelo projeto. Fez parte desse conteúdo a compreensão da estrutura atômica, que por se tratar de público infantil, amostra entre nove e doze anos, representou-se o primeiro acesso desses indivíduos a esse conceito, bem como definições presentes na primeira lei da termodinâmica – conservação da energia –, conceituação energética e observações da tabela periódica dos elementos. Realizada de forma lúdica e com intuito de sanar a curiosidade desse público pôde-se embasar em cinco módulos o conhecimento inerente ao uso e implantação da energia solar fotovoltaica e o resultados das pesquisas desenvolvidas expuseram que a energia solar fotovoltaica não é completamente disseminada e usada massivamente no Brasil por desconhecimento da sociedade, onde a mesma é corriqueiramente confundida com a energia solar térmica, sendo que esse dado foi de opinião e concordância de 49% da amostra sob pesquisa.

¹ Aluno de Engenharia Civil – **E-mail: milton.a.cardoso@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador do grupo 3IP, Professor da UBC e Dr. em Engenharia Aeronáutica e Mecânica – ITA (2010) – **E-mail: baccicss@gmail.com**

ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF)

Murilo da Costa Ruv Lemes¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC /INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2015, com renovação em agosto de 2016, visa uma melhor compreensão da dinâmica do transporte de umidade da Amazônia para o Sudeste do Brasil, no verão austral (DJF, ou seja, dezembro, janeiro e fevereiro), em anos neutros e anos El Niño Oscilação Sul (ENOS). Transporte esse, responsável pelo deslocamento de grande quantidade de umidade da região amazônica para o Sudeste, em especial São Paulo, sendo assim, um dos principais mecanismos que contribuiu para a ocorrência de volumosas de precipitações durante o verão DJF. As análises foram realizadas tendo em vista todos os mecanismos que atuam durante o verão austral em São Paulo e, utilizando as reanálises para os cálculos, tanto do fluxo de umidade integrado na vertical, quanto vento e precipitação, com um histórico compreendido de 1979 – 2015. O transporte de umidade em anos de ENOS é intensificado, na Amazônia e em São Paulo, considerando que os sistemas frontais não possuem intensidade suficiente para avançar do Sul para o Sudeste, em consequência ao fortalecimento da corrente de jato. A floresta Amazônica possui um importante papel na compensação desse déficit de vapor d'água através do transporte de umidade. Por meio de mapas (*composite* e anomalia) e gráficos, foi possível identificar os diferentes comportamentos do fluxo de umidade integrado na vertical, corrente de jato e, também, da precipitação nas diferentes condições analisadas (ENOS e neutro). Separando o ENOS em dois tipos, El Niño Leste (EEN) e El Niño Central (CEN) referente a sua posição no oceano Pacífico Equatorial. Foi identificado um dipolo de precipitação entre Sul e Sudeste do Brasil na ocorrência do CEN, já no EEN identificou-se a dinâmica do fluxo de umidade integrado na vertical com maior intensidade. Dessa maneira, os mapas das componentes zonal e meridional do vento comprovaram essa diferença nos tipos de ENOS, identificando que, no EEN a corrente de jato está com uma maior intensidade e no CEN aparece com menor intensidade, explicando assim, a dinâmica do transporte de umidade na região nessas condições.

¹ Aluno do Curso de Geografia – **Email: murilo.ruv@terra.com.br**

² Pesquisador do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - **Email: gilvan.sampaio@inpe.br**

ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO

Patrick Vasconcellos Rodrigues da Silva¹ (Universidade de Taubaté, Bolsista PIBIC/CNPq)

Rene Novaes² (Universidade de Taubaté/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto, iniciado em maio de 2017, tem como objetivo o entendimento da dinâmica dos homicídios ocorridos na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte nos períodos de 2008 até 2014, com base no banco de dados cedido pela Polícia Militar do Estado de São Paulo. Podendo dessa forma servir como base de estudo e tomada de decisão para políticas públicas, tais como Planos Diretores e Regionais. A pesquisa se encontra no início, visto que há pouco mais de 1 mês desde o início das atividades, mas já apresenta fatos interessantes a serem aprofundados tais como a realidade da violência urbana ser um processo dinâmico migratório, como mostrou alguns mapas de calor com base nas taxas de homicídio ocorridas na Região durante os anos de 2008 até 2014. Foi traçado um perfil das pessoas relacionadas aos homicídios com base no grau de formação, cor, faixa etária e gênero, até o momento. A partir desses dados foi possível chegar a conclusões parciais, tais como o fato de haver uma incidência majoritária de pessoas com apenas a educação básica envolvidas nos casos, somando mais de 50% dos casos. O aprofundamento da análise desses dados será importantíssimo para o decorrer da pesquisa. Outra tendência espacial é de que os locais de origem dos homicídios seguem uma severa tendência de propiciar as ações e favorecer os criminosos com base na sua infraestrutura muitas vezes não planejada. As características dos locais apresentam similaridade, tais como proximidade a terrenos baldios, pouca ou nenhuma iluminação, e arquitetura em forma de enclave, ou seja, um design de residência que se afasta da realidade ocorrida nas ruas. Além disso, foram observados altos índices de vulnerabilidade social nos locais de ocorrência de homicídios, assunto que será aprofundado ao decorrer do projeto. O projeto de Iniciação Científica tem como objetivo mostrar os problemas que têm influenciado para que tais casos aconteçam, procurando uma abordagem teórica a partir do fato, buscando entender os motivos estruturais que proporcionam esses casos, passando por uma análise territorial em busca de fatos e ações que possam vir a influenciar positivamente no ocorrido.

¹ Aluno do Curso de Geografia – E-mail: patrick.vasconcellos1@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Sensoriamento Remoto - E-mail: renenovaesjr@gmail.com

MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA

Paulo Vinicius de Souza Keller¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eymar Silva Sampaio Lopes² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica, para a criação de uma ferramenta web que permitisse a análise de dados do tipo geopackage, dados para análises de geoprocessamento. Inicialmente a ferramenta foi desenvolvida com alguns scripts em lua, o que se tornou obsoleto com o tempo, necessitando assim a troca para scripts em python e algumas atualizações em bibliotecas que antes eram escritas em lua. O trabalho atual está sendo focado no desenvolvimento de uma aplicação mobile para se fazer uso de tais análises, fazendo assim a junção da aplicação web com a mobile, onde diversas análises serão utilizadas por peritos e técnicos da defesa civil e outras entidades da defesa civil. O foco da aplicação mobile é ser um aplicativo de uso geral, no qual usuários fariam o cadastros de visitas em áreas de risco, categorizando o nível de risco dessas residências e fornecendo assim dados para análise, este aplicativo de uso geral permitiria aos técnicos uma melhor precisão e dados mais específicos, substituindo assim o formulário que está sendo usado hoje pela defesa civil. O aplicativo também possibilitaria ao usuário a seleção de layers para trabalho, que seriam retirados da aplicação web, o que facilitaria e muito o trabalho do técnico e áreas remotas, ao final de cada análise, esses dados seriam enviados ao banco de dados, e analisados por peritos, possibilitando assim diversas análises. O aplicativo alertaria áreas em risco quando necessário, usando as análises do banco e aplicação web, tornando assim, mais fácil e eficiente a notificação dessas pessoas em áreas de risco. A aplicação visa não só o uso em casos de chuvas e deslizamentos de terra, mas também áreas costeiras, de alto risco de incêndio, raio, qualquer região em risco, o aplicativo seria de grande utilidade, gerando uma base de dados que poderia ser utilizado por qualquer pesquisador. Como a aplicação é desenvolvida para ser prática e de fácil uso, seu acesso posteriormente seria para qualquer usuário e não necessariamente um técnico ou perito da defesa civil, tornando assim a base de dados cada vez maior e completa. O principal objetivo é a ligação das duas aplicações como uma só, e posteriormente a criação de novas aplicações que se liguem a estas e compartilhem base de dados.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: paulo.vinicius.keller@gmail.com**

² Pesquisa e desenvolvimento, Coordenação Geral de Observação da Terra, Divisão de Processamento de Imagens - **E-mail: eymar.lopes@inpe.br**

VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA²

Pedro Augusto Ferreira Ribas¹ (Fatec São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilberto Ribeiro Queiroz² (OBT/DPI/INPE, Orientador)

RESUMO

A maior disponibilidade de dados climáticos, com melhor resolução espaço-temporal e maior acurácia, irá tornar possível construir sistemas de monitoramento de eventos extremos mais efetivos. No entanto, as plataformas computacionais deverão também acompanhar essa evolução não só sob a perspectiva de assimilação de um maior volume de dados quanto oferecer uma maior capacidade analítica e de visualização de dados. O INPE é um dos órgãos nacionais que disponibiliza grande quantidade de dados climáticos, a partir dos satélites provenientes da família GOES e os produtos gerados pelos modelos meteorológicos BRAMS e ETA. TerraMA² é uma plataforma computacional baseada em software livre, desenvolvida pelo INPE, para a construção de sistemas de monitoramento, análise e alerta de extremos ambientais. Este trabalho tem como objetivo investigar os principais modelos de visualização de dados climáticos disponíveis na web e incorporar novas formas de visualização na plataforma TerraMA². Para tal, elaborou-se um estudo voltado para o tratamento de dados relativos a vento e de visualização desse tipo de dado em plataformas Web. Realizamos uma pesquisa nos principais órgãos internacionais de meteorologia e dados climáticos a fim de levantar padrões e analisar quais casos seriam possíveis de serem implementados na TerraMA². A partir da pesquisa, foi possível gerar um modelo para visualização de dados de vento com a ferramenta Geoserver. O produto de visualização gerado consiste em um estilo personalizado de cores que indicam a intensidade dos ventos e sua direção (wind barbs). Como continuidade do projeto, estão programadas atividades para melhoria da integração desse tipo de visualização na plataforma TerraMA², bem como o estudo e implementação de técnicas de visualização de caráter mais dinâmicas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: pedro.ribas@fatec.sp.gov.br

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

INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING

Pedro Sales Garcia Salomão¹ (FATEC/Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)

Luiz Fernando Sapucci² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Inicialmente foram estudadas as metodologias utilizadas no processamento GPS (Global Positioning System), o sistema GPS que por sua vez consegue mapear qualquer ponto na superfície por meio de um conjunto de satélites. O IWV (Integrated Water Vapor) é o vapor d'água situado nas camadas mais altas da atmosfera, este vapor dependendo da sua intensidade pode acarretar o atraso no sinal do sistema GPS, este atraso também chamado de ZTD (Zenith Tropospheric Delay), o ZTD mostra quanto de atraso no sinal do satélite desde sua emissão até a chegada na antena receptora. Usando os valores do ZTD em conjunto com o software GOA-II (GIPSY: GPS Inferred Positioning SYstem; OASIS: Orbit Analysis and Simulation SoftwareII), assim o processamento com auxílio de efemerides, que são as posições que se encontram os satélites no momento da captura do dado podemos obter o IWV, no modelo atual os dados são processados usando efemerides pós-processadas, o que impossibilita o processamento em tempo real. Para que se possa obter os dados IWV é necessário o uso das efemerides ultra processadas, pelo fato delas estipularem as futuras posições dos satélites com precisão em sua estimativa. A obtenção do IWV em tempo real possibilita o seu uso para atividades nowcasting. O nowcasting é um tipo de previsão de eventos climáticos onde se antecipa a previsão com grau de precisão. Também foram comparados os dados estudados no processamento em tempo real com os dados pós processados que atualmente. Os resultados comparados mostram uma margem de variação aceitável para sua finalidade. Estas comparações foram realizadas para várias campanhas tanto para dados não sequenciais quanto para dados sequenciais. O uso do IWV em tempo real contribuir para o aumento da eficiência na previsão de eventos climáticos previstos pelo nowcasting.

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

²Assimilação de dados em modelagem numérica de tempo- **E-mail: luiz.sapucci@cptec.inpe.br**

IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA2

Rafael da Silva Nunes¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)

Camilo Daleles Rennó² (DPI/INPE, Orientador)

Jane Delane Verona³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

O município de Jacareí/SP apresenta ocorrências de transbordamento de canais em trechos urbanos, especialmente os localizados nas regiões centrais. Assim, visando gerar alertas para estes eventos o sistema TerraMA² desenvolvido pela DPI/INPE de São José dos Campos foi escolhido para realizar o monitoramento em tempo real das bacias do Córrego do Turi e Córrego Seco do município, pois são as bacias que apresentam recorrência de eventos. Para isso se fez necessário inicialmente a organização e compatibilização dos dados de ocorrência, dados pluviométricos e dados espaciais. Os dados das ocorrências foram estruturados em uma planilha eletrônica obtidos de diversas fontes, como Banco de Dados de Desastres Naturais do IPMET, pesquisa *web* nos principais jornais digitais, dados no SINDEC-SP (Sistema Nacional de Defesa Civil), além de pesquisa digital na página do Youtube. Os dados pluviométricos foram obtidos pelo HidroWeb/ANA, CEMADEN, e pela Defesa Civil de Jacareí. Utilizou-se de *script* de automação para *download* dos dados e manipulação de arquivos texto para carga em banco de dados para posterior uniformização de todos em um único banco, no Personal Geodatabase do ArcGIS. Os dados espaciais foram obtidos principalmente das fontes da ANA, IBGE, DNIT, IGC, USGS, SMA-SP e Prefeitura Municipal de Jacareí, utilizando sistema SIRGAS 2000 UTM fuso 23 Sul em formato vetorial Shapefile e formato matricial GEOTIFF para posterior carga em banco de dados TerraView. Cruzando os dados de ocorrência com os dados de pluviometria do dia da ocorrência, poderá ser verificada a precipitação para implementar o modelo para o TerraMA². O Sistema TerraMA² possibilita a simulação de um evento passado e processamento em tempo real ou quase-tempo-real de dados estáticos e dinâmicos. Para dados estáticos podemos elencar o limite da bacia, delimitando a área de processamento e dados dinâmicos como precipitação estimada por satélite (Hidroestimador) ou por radar, disponibilizado ao longo do dia pelo DSA/INPE. Com a implementação do *script* de processamento o sistema disponibiliza o nível de alerta que poderá ser visualizado em interface Web, além de envio de mensagens aos celulares cadastrados no mesmo.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: rafaelsilv@gmail.com

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

³ Professora do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: jane.verona@fatec.sp.gov.br

DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

Rafael Matias Meira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Ricardo Vieira² (CTE/LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

O atual trabalho corresponde a sequência da pesquisa iniciada em agosto de 2015, cujo objetivo era o desenvolvimento de catalisadores a base de óxidos de cobalto e manganês, em diferentes proporções ($Mn_xCo_{3-x}O_4$; $0 \leq x \leq 3$) a serem empregados na decomposição de peróxido de hidrogênio para fins propulsivos. Inicialmente, foram sintetizados dois tipos de catalisadores: os catalisadores mássicos, preparados a partir do método de coprecipitação em solução aquosa e os catalisadores suportados, sintetizados mediante emprego da metodologia de impregnação úmida. Observou-se que os catalisadores mássicos apresentaram menor resistência mecânica do que o suportado, dificultando, assim, o seu emprego em sistemas propulsivos e inviabilizando a continuação dos estudos com este tipo de material. Os catalisadores suportados, por outro lado, mostraram-se como uma alternativa promissora para aplicações em sistemas propulsivos, já que apresentaram resistência mecânica bastante elevada, combinada a uma grande área superficial específica. Estes materiais foram então testados, em bancada no laboratório, através do teste da gota, que consistiu em gotejar H_2O_2 70% sobre um único grão de cada um dos diferentes materiais preparados. O teste foi monitorado por uma câmera fotográfica, operando a uma velocidade de 3000 quadros por segundo, o que permitiu avaliar o tempo necessário para o início da decomposição (tempo de indução) dispensado por cada catalisador. Os catalisadores com maiores teores de manganês ($Mn_xCo_{3-x}O_4$; com $x > 1,5$) apresentaram os melhores resultados no teste da gota e foram selecionados para testes em um micro reator de leito fixo. Este teste permitiu determinar a composição de fase ativa e a granulometria do suporte responsáveis pela obtenção de catalisadores com eficiência maximizada. O catalisador de melhor desempenho ($Mn_{2,5}Co_{0,5}O_4$, com granulometria 0,59 mm) foi então submetido a ensaios propulsivos, sendo capaz de proporcionar múltiplas partidas a frio em um micropropulsor com 2 N de empuxo teórico, empregando H_2O_2 90% como propelente. Além disso todos os materiais preparados foram caracterizados por Adsorção de Nitrogênio, Quimissorção de CO, Picnometria a Hélio e por análises de Resistência Mecânica a Compressão visando obter uma correlação entre as propriedades físico-químicas e a atividade catalítica de cada catalisador na decomposição do H_2O_2 concentrado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - E-mail: rafaelmatiasmeira@gmail.com

² Pesquisador do LCP-INPE - E-mail: ricardo.vieira@lcp.inpe.br

AValiação de Estimativas por Satélite da Absorção da Luz e Classes de Tamanho do Fitoplâncton Marinho na Estação ANTARES - Ubatuba

Raissa Bijkerk¹ (IOUSP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Milton Kampel² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo avaliar a aplicação de algoritmos satelitários em estimativas da composição da comunidade fitoplanctônica marinha na zona costeira, comparando dados obtidos *in situ* e remotamente. A estação fixa do projeto ANTARES na isóbata de 40m ao largo de Ubatuba (23°36'S 44°58'W) tem sido monitorada periodicamente desde 2004, o que garantiu a obtenção de um extenso conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos dessa região. No começo de 2015 foi constatada uma diferença entre a metodologia empregada na análise do espectro de absorção do material em suspensão na água do mar e a literatura. Sendo assim, observou-se a necessidade de estudos para corrigir o banco de dados obtido desde 2004, porém problemas com a complexidade em obter um fator de correção único resultou no atraso do cronograma do projeto e optou-se, na metade do período da bolsa, por postergar essa fase do projeto para a renovação do mesmo. A obtenção dos dados do sensor MODIS-AQUA se deu no site <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Devido a interferência de nuvens ou outros fatores, apenas duas datas dentro do ano de 2015, cuja metodologia da análise *in situ* já foi corrigida, foram possíveis de ser utilizadas. Com o auxílio do programa SeaDAS-7.4 obteve-se a absorção do fitoplâncton a partir da reflectância acima d'água (Rrs) nas bandas de 412, 443, 469, 488, 531, 547, 555, 645, 667 e 678nm com os algoritmos semi-analíticos disponíveis no *software*. Após obter os produtos, comparou-se as absorbâncias calculadas com a absorbância medida a partir dos dados *in situ*. A maioria dos algoritmos subestimou a absorbância do fitoplâncton em relação ao valor *in situ*, porém dois algoritmos, QAA e PML, obtiveram números exorbitantes, mais de 2 vezes o valor medido *in situ*. Os algoritmos que mais se aproximaram do valor obtido em laboratório foram GIOP e SWIM, ambos com $R^2 = 0,9$. O próximo passo do estudo é, além de obter mais dados de satélite que correspondam aos dados coletados *in situ*, avaliar se os índices de tamanho (Sf) das células fitoplanctônicas segundo o espectro de absorção do fitoplâncton (aph)(Ciotti et al., 2002, Ciotti & Bricaud, 2006), a partir dos dados *in situ* e de satélite, são comparáveis e se estes são comparáveis às classes determinadas por microscopia e HPLC na estação ANTARES-Ubatuba.

¹Aluna do Curso de Oceanografia - E-mail: raissa.bijkerk@usp.br

²Pesquisador - E-mail: milton@dsr.inpe.br

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR

Raphael Barbosa Frederico¹ (UNIFESP, bolsista INPE/CNPq)
Fernando Ramos Martins² (UNIFESP/DCMar, Co-Orientador)
Enio Bueno Pereira³ (COCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O avanço do desenvolvimento econômico e o estilo de vida moderno têm provocado um aumento na demanda energética. Junto a isso, as preocupações ambientais decorrentes do crescimento das emissões de poluentes atmosféricos e o cenário de vulnerabilidade do recurso hídrico, provocado pelas oscilações climáticas, têm apresentado importantes desafios científicos no âmbito da inovação e no desenvolvimento de alternativas para produção de energia através de fontes renováveis e de baixo impacto ambiental. Nesse contexto, a energia solar emerge com destaque. Para uma avaliação consistente do potencial e viabilidade econômica do aproveitamento solar, estudos são necessários não só para quantificar a disponibilidade, mas também a variabilidade, tanto em escala espacial quanto temporal. Concomitante a sua crescente participação na matriz energética do país, estudos têm apontado desafios a serem superados, como exemplo, as inconsistências nos dados gerados pelos diferentes sistemas observacionais disponíveis. Desta forma, este trabalho propôs o estudo dos métodos de tratamento e qualificação de dados observados em estações de coleta de dados em superfície, verificando sua consistência e apontando possíveis falhas. A base de dados utilizada neste estudo é disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, responsável pela operação e manutenção das redes de estações solarimétricas da rede SONDA. Neste estudo foram revisados os algoritmos e posteriormente, propostas melhorias para incremento da confiabilidade da base de dados do recurso solar observados em superfície, e consequentemente no debate mais amplo da problemática energética e ambiental do país.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Petróleo e Recursos Renováveis – **E-mail: raphael_frederico@hotmail.com**

¹ Docente do Departamento de Ciências do Mar da Unifesp – **E-mail: fernando.martins@unifesp.br**

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – **E-mail: enio.pereira@inpe.br**

IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL

Renan Martins Pizzochero (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: renan18martins@gmail.com

Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti (CPTEC/INPE, Orientadora)

E-mail: iracema.cavalcanti@gmail.com

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Orientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As geadas consistem no depósito de gelo cristalino na superfície do solo, das plantas e dos objetos, e que se formam de maneira semelhante ao orvalho, mas com temperaturas iguais ou inferiores à de congelamento. Trabalhos prévios mostraram uma relação do Modo Anular Sul (SAM) e do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) com a temperatura do ar e precipitação na América do Sul e também com o avanço de sistemas transientes pelo continente. Entretanto, a influência desses fenômenos na ocorrência de geadas ainda é pouco estudada. O objetivo desse trabalho foi analisar, estatisticamente, a influência do SAM com e sem ocorrência do ENOS na intensidade e frequência de geadas na Região Sul do Brasil (47°W-57°W/24°S-34°S). Para contabilizar as geadas, foram utilizados dados de temperatura a 2 metros, às 06Z, da Reanálise ERA-Interim, com resolução de 0,5° x 0,5°. Estabeleceu-se os seguintes limiares para classificar as geadas, de acordo com a sua intensidade: pontos de grade com temperatura a 2 m entre 0°C a 2°C, inclusive, geada fraca; de -2°C a 0°C (exclusive), geada moderada; abaixo de -2°C, geada forte. O período utilizado no estudo compreende os meses de maio a setembro, dos anos de 1981 a 2010. O índice SAM foi calculado a partir da Função Ortogonal Empírica EOF, da anomalia de altura geopotencial em 700 hPa, entre 30°-90°S. Os anos de ENOS (Niño 3.4) foram obtidos através do Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction - National Oceanic and Atmospheric Administration (CPC/NCEP/NOAA). A relação da ocorrência e intensidade da geada com o SAM e ENOS mostrou-se bastante dependente do mês analisado. Observou-se que durante o mês de maio, para geadas moderadas, e durante os meses de junho e setembro, para geadas fracas e moderadas, houve maior frequência de geadas em anos com atuação conjunta de SAM negativo e El Niño (EN). As geadas fracas durante o mês de maio também tiveram maior ocorrência em anos de SAM negativo, porém com ocorrência conjunta com a La Niña (LN), embora apresente quantidade similar a anos de SAM negativo com EN. Não houve registro de geadas fortes em maio e setembro, enquanto, em junho, observou-se uma maior frequência de geadas fortes nos anos de SAM negativo com ENOS neutro (N). Julho é o mês em que observou-se maior frequência de geadas de todas as intensidades, com destaque para anos com simultaneidade de SAM negativo e N. Em agosto, é notória a diminuição de ocorrência de geadas em relação ao mês anterior e a relação com ENOS e SAM apresentou resultados distintos dos meses anteriores: para geadas fracas, a maior frequência ocorre em anos de SAM positivo com LN e para geadas moderadas e fortes, SAM positivo com EN.

ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE

Rodrigo de Araujo Souza¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)

Renato Galante Negri² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

O trabalho possui como principal objetivo analisar estatisticamente os campos de vento, que são gerados a partir de uma sequência de imagens do satélite geoestacionário GOES-13, auxiliando o CPTEC/INPE a compreender o impacto destes campos de vento no processo de assimilação e identificando possíveis erros nos algoritmos a fim de serem corrigidos. Estes dados foram comparados com radiossondagens e reanálises de NCEP. Esse estudo envolveu o uso, aprimoramento e desenvolvimento de programas nas linguagens *Fortran*, *Shell Script* e *Phyton*. Os resultados parciais obtidos até o momento indicam que o vento estimado a partir do rastreamento de nuvens semitransparentes apresenta o maior erro em relação às reanálises e radiossondas, indicando a existência de um problema na determinação da altura dos AMVs.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail: rodrigo.araujo@cptec.inpe.br**

²Pesquisador - **E-mail: renato.galante@cptec.inpe.br**

DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO

Rodrigo Trindade de Menezes¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luís Eduardo Antunes Vieira² (INPE, Orientador)
Flávia Reis Cardoso³ (EEL-USP, Co Orientadora)

RESUMO

A atividade solar pode ser correlacionada com o aparecimento de manchas (*sunspots*), que são regiões escuras na superfície do disco solar. O número de manchas apresenta periodicidade aproximada de 11 anos entre dois picos de intensidade consecutivos. Essas manchas são resultado de fortes campos magnéticos que inibem o processo de convecção do plasma, diminuindo localmente a temperatura. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um radiômetro solar para o estudo da radiação solar e sua influência no clima terrestre. Alguns instrumentos, como o TIM (Total Irradiance Monitor) e o TSIM (Total Solar Irradiance Monitor), foram construídos para medir a radiação solar no espaço e funcionam pelo princípio da substituição elétrica, ou seja, a medida da potência da radiação é realizada indiretamente pelo monitoramento da potência elétrica dissipada. O radiômetro desenvolvido nesse trabalho realiza medidas em solo, embora funcione similarmente aos instrumentos TIM e TSIM. O instrumento possui dois compartimentos com pastilhas de cobre, onde um deles é exposto ao sol e o outro é mantido em ambiente escuro. A temperatura de referência vem da primeira pastilha, exposta a radiação solar. A segunda pastilha, isolada da luz do Sol, é aquecida de forma a igualar a temperatura da primeira. Com isso, por meio do princípio da substituição elétrica, podemos determinar a potência da radiação solar em função da potência utilizada para aquecer a segunda pastilha. O radiômetro foi construído utilizando a plataforma Arduino, devido a facilidade para aquisição e transmissão de dados. Foram elaborados circuitos de alimentação, drivers de potência, circuitos de conversão de sinais e um sistema para transmissão de dados via rádio frequência. Os dados foram processados utilizando algoritmos em Python. Com a atual configuração do equipamento, foi possível realizar diversas medidas em campo com uma precisão satisfatória. Nos próximos passos, pretendemos resolver falhas encontradas durante as medições realizadas, bem como melhorar a dissipação de calor do instrumento e implementar um rastreador solar.

¹ rodrigot45@gmail.com

² luis.vieira71@gmail.com

³ flaviacardoso@usp.br

SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H_2O_2 E N_2O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELENTES

Sabrina Lemos Soares¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sayuri Okamoto² (LABCP/INPE, Orientadora)

RESUMO

O trabalho iniciado em dezembro de 2016 tem como objetivo sintetizar e caracterizar compostos a base de hexaaluminato de bário, cobalto e manganês determinando sua viabilidade para uso como catalisador de sistemas monopropulsivos. Estudos descritos na literatura comprovam a eficácia do uso de metais de transição, neste caso em específico, o manganês e o cobalto nas reações de decomposição de peróxido de hidrogênio e do óxido nitroso. Na reação da decomposição do H_2O_2 nos deparamos com o problema da água como um dos produtos reacionais que em contato com catalisador sólido provoca degradação das partículas criando caminhos preferenciais. Já no caso do N_2O , sua temperatura adiabática de decomposição de 1600°C provoca sinterização do material. Para este trabalho, o método de síntese adotado foi o descrito por Groppi et al., 1993 que consiste em precipitar o carbonato de bário, manganês e/ou cobalto e alumínio a partir da solução mistura de nitratos dos metais e da solução de carbonato de amônio na temperatura de 60°C e agitação mecânica de 250 rpm. O fim reacional foi determinado quando o sistema atingiu pH neutro. O produto reacional foi centrifugado e seco em estufa a 110°C por uma noite. Os materiais são então calcinados a 1400°C em ambiente estático para a obtenção do hexaaluminato. Sintetizou-se o hexaaluminato nas proporções molares $1\text{Ba}1\text{M}11\text{Al}$ e $1\text{Ba}2\text{M}10\text{Al}$ (denominados 1:1:11 e 1:2:10, respectivamente), onde M representa os metais manganês ou cobalto, para seleção da proporção mais reativa. A proporção 1:1:11 foi escolhida por apresentar extrudados com maior resistência mecânica e melhor atividade na decomposição do H_2O_2 no teste de gota. Variou-se a proporção dos metais de transição de modo a obter uma substância de composição $1\text{Ba}x\text{M}y\text{Co}11\text{Al}$, onde a soma de x e y permanecesse igual a 1. Cada um dos compostos obtidos foi submetido a diferentes temperaturas de calcinação variando de 800 a 1400°C para averiguar a temperatura de transformação da estrutura destes compostos. O trabalho segue para fase de caracterização utilizando técnicas como ICP-OES para verificação da proporção molar dos elementos; difratometria de raio-X para identificação do hexaaluminato e as transformações decorrentes ao composto pela variação da temperatura; avaliação catalítica; fisissorção de nitrogênio para determinação da área específica.

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

¹ Tecnologista do Laboratório de Combustão e Propulsão – E-mail: sayuri.okamoto@inpe.br

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

Sheila Cristina Cintra (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: sheilaccintra@hotmail.com

Maria do Carmo de Andrade Nono (LAS/CTE/INPE, Orientador)

E-mail: maria.nono@inpe.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo o estudo elementos sensores de umidade de cerâmicas porosas para a medição da umidade relativa em solos brasileiros. Cada composto químico apresenta uma capacidade diferente de adsorção de moléculas de água. Esta capacidade está relacionada principalmente a sua composição química (sítios ativos), estrutura cristalina e microestrutura do elemento sensor (tamanhos de poros interconectantes e área de adsorção). Esta investigação foi focada nas fases cristalinas e nas microestruturas de elementos sensores compostos por cerâmicas à base de zircônia (ZrO_2) e de óxido de estanho (SnO_2). Para comparação, foi analisada também cerâmica de ZrO_2 – TiO_2 obtida em trabalho anterior para comparação, pois os elementos sensores foram caracterizados por outras técnicas. As análises foram realizadas nas superfícies externas das cerâmicas. Os pós foram compactados por prensagem uniaxial com 50 MPa e sinterizados em 1000 °C por 2 horas, de forma a se obter cerâmicas porosas. As cerâmicas sinterizadas foram caracterizadas por difratometria de raios X (DRX), para a identificação das fases cristalinas presentes e por microscopia eletrônica de varredura de alta resolução (MEV) com os objetivos de analisar a microestrutura e a morfologia dos poros presentes. Os resultados mostraram que as cerâmicas porosas sinterizadas foram compostas de ZrO_2 e SnO_2 . As porosidades foram determinadas utilizando imagens obtidas por MEV das superfícies das cerâmicas de ZrO_2 e SnO_2 . Neste trabalho os valores de área superficial específica foram estimados utilizando os dados de porosidade e o software Image J. O resultado deste trabalho permitirá a obtenção de valores de área superficial específica disponíveis para a absorção/dessorção de umidade (moléculas de água) baseando-se em imagens da microestrutura obtidas por MEV. Assim, com a utilização dos resultados obtidos por DRX e área superficial específica será possível o estudo comparativo confiável para materiais diferentes, como o proposto neste trabalho.

ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL

Thainá de Oliveira Bertolotto¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Clezio Marcos Denardini² (DAE/INPE, Orientador)
Laysa A. C. Resende³ (DAE/INPE, Coorientador)

RESUMO

As camadas E-esporádicas (Es) ocorrem nas alturas da região E ionosférica, entre 90 e 130 km, e são caracterizadas por serem adensamentos do plasma. Elas são classificadas em tipos distintos de acordo com os seus diferentes mecanismos de formação e a sua morfologia no ionograma. Estes tipos de camadas Es são designados por letras minúsculas (“l”, “f”, “c”, “h” e “q”) dependendo da altitude e a latitude de onde são observadas. Adicionalmente, a sua ocorrência nos ionogramas podem ser afetadas por diversos fenômenos, como sazonalidade, tempestades magnéticas e o fluxo solar. Portanto, sob certos aspectos podemos considerar que as camadas Es no setor brasileiro são um importante parâmetro em termos de Clima Espacial. Nesse contexto, este trabalho analisou a relação de ocorrência de flares solares, associados ou não a tempestades magnéticas, com o aparecimento das camadas Es nos ionogramas. Os flares solares são filamentos que se desprendem do Sol em direção a Terra carregados de partículas de Raios-X. Eles são detectados através do satélite GOES (*Geostationary Operational Environmental Satellites*) e são divididos em níveis de intensidade A, B, C, M e X. Os resultados mostraram que quando ocorrem os flares de alta intensidade no fluxo de Raios-X (classes M ou X), os sinais de rádio das camadas Es e das regiões E e F podem ser absorvidos. Esse fenômeno é denominado de “blackouts” de rádio, pois ao absorver as ondas de rádio com comprimento de onda na faixa do HF inibe o acesso dos sondadores ionosférico às camadas superiores e, em certa medida, prejudica o estudo ionosférico utilizando ionogramas. Portanto, este trabalho apresenta um estudo climatológico bem como um estudo de caso dos “blackouts” de rádio para as regiões de São Luís – MA (2° 31’ S, 44° 16’ O), Cachoeira Paulista – SP (22° 39’ S, 45° 00’ O) e Boa Vista – RR (02° 49’ N, 60° 40’ O) entre o período de 2015 e 2016. A fim de complementar este estudo, será mostrado uma climatologia dos tipos de camadas Es para setor brasileiro entre 2006 e 2007. Finalmente, todos os resultados deste trabalho são apresentados e discutidos em termos das diferentes estações do ano.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica e Eletrônica – **E-mail: thaina.bertolotto@inpe.br**

²Pesquisador da Divisão de Aeronomia – **E-mail: clezio.denardin@inpe.br**

³Pesquisadora da Divisão de Aeronomia – **E-mail: laysa.resende@inpe.br**

CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005

Thais Morais Ruffo¹ (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

Marcolino Nascimento¹ (UFRJ)

Tatyane Paz Dominguez¹ (UFRJ)

Dr. Alberto W. Setzer² (INPE, Orientador)

Dr. Renata Libonati³ (LASA /UFRJ, Orientadora)

RESUMO

Os incêndios são uma das mais importantes fontes de danos aos ecossistemas florestais nas regiões em desenvolvimento. Além disso, tem importância ecológica fundamental devida sua influência sobre a poluição atmosférica e mudanças climáticas, que têm impactos diretos e indiretos sobre os habitats e os ecossistemas. Devido à tamanha importância do estudo da ocorrência de fogo, essa análise baseia-se no Índice de Perigo de Fogo Meteorológico desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A América do Sul é um continente marcado por ampla diversidade de biomas, dessa forma é crucial analisar e entender os padrões climáticos que aumentam a suscetibilidade de queima. Neste contexto o presente trabalho tem como objetivo a reconstrução histórica do risco de fogo meteorológico na América do Sul utilizando dados da reanálise ERA-INTERIM para o período 1979 - 2005, com 0.01° de resolução espacial e através de mapas de cobertura vegetal provenientes do produto IGBP derivado do sensor orbital MODIS (1 km de resolução espacial). Foram obtidos dados de temperatura máxima, temperatura do ponto de orvalho para calcular a umidade relativa e precipitação. Através desses dados foi possível calcular para cada bioma, fatores imprescindíveis ao cálculo final do risco de fogo (RF), a saber: fator de umidade (FU), fator de temperatura (FT), risco básico (Rb). Os resultados permitem identificar os tipos de vegetação e biomas brasileiros com maior predisposição climática ao fogo, assim como caracterizar as tendências e variações espaço-temporais ocorridas ao longo das últimas três décadas.

¹ Alunos do Curso de Meteorologia - **E-mail: thaisruffo@gmail.com; snmatheus@hotmail.com; tatypazd@gmail.com.**

² Pesquisador do CPTEC - **Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br**

³ Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – **Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br**

CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO

Thales Alves Teodoro¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gustavo Carlos Juan Escobar² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em janeiro de 2017 tem como objetivo analisar as principais variáveis meteorológicas que permitam identificar os casos de banda dupla da ZCIT no período de 2010 a 2015, no oceano Atlântico tropical. Além disso, objetiva-se determinar um critério prático para identificar a ZCIT, incluindo as suas bandas duplas, e que possa ser implementado no ambiente operacional do Grupo de Previsão de Tempo (GPT) do Centro de Previsão de Tempo e Clima (CPTEC). A formação da banda dupla da ZCIT no Atlântico está inteiramente relacionada com anos chuvosos no Nordeste do Brasil (NEB). A formação da banda dupla é observada normalmente entre os meses de fevereiro a março. Nessa época do ano ocorre um aumento das chuvas, principalmente no norte do NEB. Inicialmente o trabalho tratou-se da análise manual de cartas sinóticas de superfície, a fim de se obter os casos de banda dupla definidas pelo GPT. Para os dias identificados com banda dupla, foram gerados os campos meteorológicos que melhor definem a ZCIT. Foi realizada uma análise estatística da variabilidade sazonal, fazendo ênfase no posicionamento das bandas duplas. As posições latitudinais dessas bandas foram analisadas nas longitudes 40° W e 25° W. Entre 2010 e 2015 o GPT identificou 45 ocorrências de banda dupla da ZCIT no oceano Atlântico. Climatologicamente as ocorrências de banda dupla para o período analisado, encontraram-se entre os meses de janeiro a maio. Porém, o mês preferencial para aparecimento de banda dupla se deu em abril, com dezoito casos. O mês de janeiro registrou apenas dois casos. O tempo médio mensal de permanência das bandas duplas também foi avaliado. As ocorrências de banda dupla nos meses de outono se mostraram mais duradouras das que ocorrem durante nos meses de verão. Os campos meteorológicos calculados através do software *Grid Analysis and Display System* (GrADS) conseguiram representar bem os casos de banda dupla da ZCIT. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica está programado um estudo para estabelecer as características médias das bandas duplas.

¹ Aluno do Curso de Ciências Atmosféricas - E-mail: thales.teo@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão de Operações (DOP) do CPTEC/INPE - E-mail: gustavo.escobar@inpe.br

ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES

Thauany Christiny Ferreira de Souza¹ (FATESF-UNIESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Velas solares são refletores grandes e leves movidos por luz solar. Os fótons de luz solar chocando em grandes painéis geram propulsão sem utilizar propelentes. Uma vez que praticamente é energia inesgotável, de intensidade variável, é possível percorrer grandes distâncias e atingir velocidades muito maiores que uma nave atingiria se utilizasse propelentes. Este trabalho apresenta um tratamento abrangente sobre modelagem dinâmica e problemas de controle de naves espaciais propulsadas por velas solares. São abordados a análise e o projeto de sistemas de controle de atitude de missões interplanetárias, o controle de atitude utilizando rodas de reação como atuadores, ângulos de cone e relógio, modelo da pressão de radiação solar, equações orbitais do movimento, projeto de controle do vetor empuxo. Utilizando dados de análises anteriores, foi feita a validação de voo à vela numa órbita Sol-síncrona, utilizando rodas de reação e bobinas magnéticas (torques magnéticos). São apresentados o modelo e as expressões matemáticas para a pressão de radiação solar, que é considerada a força perturbadora nos modelos de sistemas de controle de atitude das naves. Também são descritas missões com velas solares que estão sendo cogitadas para um futuro próximo, assim como os requisitos do controle de atitude para estas missões; descrição da colocação da nave numa órbita circular síncrona com o Sol, da abertura das velas e da reorientação da nave; formulação do modelo dinâmico; determinação da dinâmica da vela na órbita e o projeto preliminar do sistema de controle, que envolve a movimentação de massas que agem como lastros.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: tcfdesouza@hotmail.com**

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

ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

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

RESUMO

O principal objetivo do trabalho, é a realização de estudos das técnicas de Verificação e Validação (V&V) e possíveis aplicações para projetos espaciais, com foco em satélites do padrão CubeSat. Informações pertinentes ao Projeto NANOSATC-BR2 foram levantadas e atualizadas para que pudesse ser feito, através das técnicas de Engenharia de Sistemas, a realização da árvore de produto do satélite NANOSATC-BR2. Cada subsistema do satélite NANOSATC-BR2 foi citado e caracterizado pela árvore de produto e em paralelo foi desenvolvido uma matriz de Validação e Verificação (V&V) para o controle da qualidade de cada etapa, com intuito de verificar se o *software* atende aos requisitos funcionais e não funcionais especificados e posteriormente, validar o sistema, atendendo as expectativas e necessidades pré-programadas. Foi desenvolvido um documento com o levantamento dos dados e método aplicado, com objetivo de realizar um documento padrão para que sirva de referência para futuros projetos do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats, facilitando o processo de Controle de Qualidade de testes aplicados a nanossatélites do padrão CubeSat.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção da UFSM; Bolsista do programa PIBITI/INPE-CNPq/MCTIC- **E-mail: tiago.travi.farias@gmail.com**

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

PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO

Vanessa Ribeiro dos Santos¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sergio Luiz Mineiro² (LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

O método sonoquímico é a vertente da química que estuda o efeito sobre sistemas químicos na presença de ondas ultrassônicas de alta frequência aplicadas nos materiais reagentes. A técnica consiste no emprego de ondas sonoras em sistemas de suspensão, promovendo alterações químicas e físicas através do fenômeno da cavitação acústica, processo caracterizado pela formação, crescimento e colapso de bolhas em meio líquido. A ação das ondas pode alterar a morfologia superficial, composição e reatividade do material particulado, facilitando a síntese final e reduzindo a temperatura e o tempo de tratamento térmico quando comparado aos processos convencionais. As motivações deste projeto partem da necessidade de incorporar o método de ultrassonificação nas pesquisas feitas pelo Grupo Tecamb do LABAS/COCTE/INPE, de forma a adquirir o conhecimento das potencialidades da utilização do equipamento de ultrassom assim como a obtenção de parâmetros de operação para aplicações nos projetos do grupo. Neste trabalho é apresentada a utilização do método da ultrassonificação na sintetização de pós cerâmicos de niobato de bismuto e zinco (BZN), visando a obtenção da fase alfa com redução do tamanho de partículas e aglomerados. A síntese foi realizada através da rota química de precipitação utilizando como precursores hidróxido de nióbio ($\text{Nb}(\text{OH})_5$), nitrato de bismuto ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$) e acetato de zinco ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$). Para efeitos comparativos, realizou-se a síntese pelo método da mistura de óxidos através do ultrassom e pelo método convencional utilizando o moinho de alta energia. O interesse no sistema BZN provém de suas propriedades elétricas como elevada constante dielétrica, baixas perdas dielétricas, alta estabilidade em frequência e coeficientes de temperatura ajustáveis em termos de composição de capacitância. Os resultados de DRX do método de síntese por precipitação e mistura de óxidos revelou que, para ambos os casos, a formação e a evolução da fase cristalina pretendida tem forte dependência da temperatura de calcinação empregada. A temperatura do tratamento térmico também tem influência no estado de aglomeração e no tamanho de partículas obtidas.

¹ Aluna de Engenharia de Materiais, UNIFESP - vanessa.ribeiro.san@hotmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

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

Vinícius Marcondes Pontes Lopes¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turibio Gomes Soares Neto² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para preparar e caracterizar catalisadores de Ru/Al₂O₃, Ir/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ que serão utilizados em um propulsor de 400N. Estes catalisadores decompõem a hidrazina gerando gases quentes como H₂, N₂ e NH₃. Desde a década de 80, quando o Grupo de Catálise do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP) se formou, o objetivo tem sido desenvolver um catalisador que alcance propriedades próximas às do catalisador norte americano S405. O catalisador desenvolvido no LCP é do tipo heterogêneo, contendo um suporte alumina com características específicas de resistência mecânica, área específica, porosidade e resistência térmica. Realiza-se a síntese do suporte do catalisador e sua impregnação com Ru/Al₂O₃, Ir-Ru/Al₂O₃ e eventualmente Ir/Al₂O₃, a partir de precursores metálicos clorados. Até o momento no LCP/INPE, realizou-se a síntese e moldagem do suporte, além dos procedimentos preparatórios para a impregnação dele (preparo das soluções impregnantes). Sintetizou-se a gibsit e selecionou-se a granulometria menor que 38 µm, pois são os grãos que possuem melhor estrutura cristalina para o suporte; após essa seleção, caracterizou-se sua estrutura cristalina através de difratometria de raios-X (DRX) e pelo microscópio eletrônico de varredura (MEV), além da sua área específica e porosidade pelo método BET e Porosimetria de Mercúrio. Após autoclavagem deste material, fez-se a moldagem do suporte em esferóides (de granulometria entre 59 µm e 84 µm) e suas caracterizações, como teste de resistência mecânica, picnometria de Hélio, porosidade e área específica. Partiu-se assim para a obtenção experimental do volume poroso do suporte e, posteriormente, para a preparação das soluções precursoras metálicas da impregnação (soluções aquosas de sais de Irídio e Rutênio), a fim de se obter um catalisador com 33% em massa em termos metálicos. A seguir serão efetuadas as etapas de impregnações e as caracterizações destes novos materiais que serão produzidos.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química - **E-mail: vinicius.marcondes.lopes@usp.br**

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

CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA

Vinicius Pereira da Silva¹ (Faculdade de Roseira - Faro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho teve início em Outubro de 2016. O objetivo foi determinar os fatores de emissões das principais espécies químicas liberadas durante a combustão de biomassa, em experimentos realizados em laboratório. A biomassa utilizada nos experimentos foi da espécie Pinus. Procurou-se simular a queima, utilizando-se um sistema montado dentro de um contêiner. O sistema contém uma bandeja para a queima da biomassa sobre uma balança, e sobre esta bandeja existe uma coifa acoplada a uma chaminé, para a condução dos gases para o exterior do contêiner. Na chaminé foi instalado um exaustor para os gases de combustão e sensores para detectar a vazão, temperatura e pressão. As amostras vão para os analisadores de gases onde foram determinadas as suas concentrações. Com as amostras coletadas no experimento, puderam-se determinar as concentrações dos gases da combustão. A partir desses valores podem-se determinar os fatores de emissão dos principais gases, CO, CO₂, NO e UHC. Foram realizadas 8 testes, dentre eles 4 testes com vento constante sobre amostra, com diâmetro do tronco menor ou igual a 2,5 cm e sem inclinação da bandeja. E nos outros 4 testes sem vento constante sobre a amostra, com diâmetro do tronco maior que 2,5 cm e com inclinação da bandeja há 10°. Todas as ilustrações dos trabalhos realizados serão mostradas no relatório final, devido ao limite de páginas. O intuito foi verificar qual das variáveis (diâmetro do tronco, inclinação da bandeja e influência do vento sobre a amostra) mais interferiu na emissão de gases. Realizou-se um estudo estatístico no qual se observou que o fator que mais interferiu na emissão de gases poluentes, principalmente do CO₂, que colabora para o aumento do efeito estufa, foi o diâmetro do tronco.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - E-mail: vinicius.pereira@faroroseira.edu.br

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

CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO

Vinícius Rozante¹ (UNICAMP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Roberto Rozante² (DOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Um estudo numérico abordando as variações anuais, sazonais e diárias da concentração do monóxido de carbono (CO) para a Região Metropolitana de São Paulo e Campinas é descrito. Foram selecionadas três estações coletoras de CO, posicionadas em regiões com intenso tráfego de veículos (Osasco, Congonhas e Campinas). Médias anuais, mensais e horárias foram calculadas a partir dos dados de concentrações de CO observados e modelados. As previsões operacionais de monóxido de carbono (CO) do modelo BRAMS com prazos de 24h, 48h e 72h foram avaliadas utilizando dados observados fornecidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Dentro da Região Metropolitana de São Paulo, Osasco, Congonhas e Campinas foram utilizadas para o estudo devido à importância econômica. O período analisado foi de maio de 2012 até dezembro de 2015. Os ciclos anuais, mensais e diurnos foram avaliados, e os resultados mostraram que ao longo dos anos as concentrações de CO observados vêm diminuindo, comportamento não verificado nas previsões do BRAMS. Verifica-se no ciclo sazonal que o modelo consegue captar a variabilidade mensal, indicando o máximo de concentração no mês de junho, concordando com as observações. Quanto ao ciclo diurno, todas as previsões conseguem representar satisfatoriamente, indicando os dois máximos de concentração verificados nas observações. Para todos os horários de previsões e nas três localidades, embora o modelo apresente tendências em subestimar os valores de concentrações de CO (aproximadamente 0.71 ppm para Osasco, 0.47 ppm para Congonhas e 0.48 ppm para Campinas), as correlações são superiores a 0.7 para os ciclos anuais, mensais e diários. Com base nesta primeira abordagem sobre a qualidade das previsões de CO pelo BRAMS, podemos constatar que o modelo tem potencial para ser utilizado como ferramenta para auxiliar a população e aos tomadores de decisões no que diz respeito a políticas públicas de qualidade do ar. Mais estudos com outras localidades e outros constituintes ainda são necessários para melhor entendimento do comportamento do modelo BRAMS

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química - E-mail: vini.rozante39@gmail.com

² Tecnologista da Divisão de Operações do CPTEC/INPE - E-mail: roberto.rozante@inpe.br

VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS)

¹Vitor Fonseca Vieira Vasconcelos de Miranda (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Júlia Abrantes Rodrigues (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Fillipe Lemos Maia Santos (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

²Dr. Alberto W. Setzer (INPE, Orientador)

³Prof^a. Dr^a. Renata Libonati (IGEO/UFRJ, Orientadora)

RESUMO

A validação em sensoriamento remoto determina de forma quantitativa a habilidade de um produto obtido a partir do espaço em descrever um dado parâmetro geofísico medido por meios independentes. A importância em validar produtos de satélites se deve aos seguintes fatores: 1) informações quantitativas sobre a qualidade do produto são fundamentais para diferentes usuários; 2) informações resultantes do próprio processo de validação ajudam a melhorar a geração dos produtos e 3) utilização crescente de produtos de satélite como suporte para a detecção de eventuais mudanças climáticas. Usualmente a validação se baseia em medidas realizadas in situ obtidas durante campanhas de campo e consideradas como verdades. Entretanto, a validação de estimativas de área queimada por meio da comparação direta com medidas em campo apresenta dificuldades relacionadas não só com a larga extensão e localização remota da maioria das ocorrências, mas também devido à rápida alteração do sinal radiométrico da cicatriz de queimada. Neste sentido, torna-se necessário que informações in situ acerca das áreas queimadas sejam obtidas simultaneamente, ou no máximo após alguns dias/semanas da ocorrência do fogo, em locais de livre acesso. Informações com estas características nem sempre estão disponíveis devido ao alto custo envolvido. Na ausência de dados in situ, uma forma possível de solucionar o problema consiste na comparação visual e estatística com informações de satélites de alta resolução espacial, que permitem observar a superfície terrestre com o detalhamento adequado. No presente projeto, foi feita a validação de sete versões do produto de área queimada desenvolvido no INPE (AQM, LIBONATI et al., 2015) utilizando-se cicatrizes de áreas queimadas derivadas de dados de satélite com média resolução espacial (LANDSAT TM). Além disso, também foi feita a comparação das áreas queimadas com aquelas obtidas por um produto oficial de área queimada da NASA, nomeadamente o MCD64A1 (GIGLIO et al., 2006). As medidas de acurácia demonstraram que a versão 6 do AQM, apresentou os menores erros de comissão (12,27; 23,52 e 25,8 para os anos de 2010, 2014 e 2015) em relação as demais versões.

¹Aluno do curso de Meteorologia UFRJ - Email: [vitormiranda91@yahoo.com.br](mailto:vformiranda91@yahoo.com.br)

¹filmaias@hotmail.com e abrant.julia@gmail.com

²Pesquisador do CPTEC - Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br

³Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br

ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO

Vítor Vaz Schultz¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. Clezio Marcos Denardini² (DAE/CEA/INPE)

Dr. Juliano Moro³ (CRS/COCRE/INPE)

Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (CRS/COCRE/INPE)

RESUMO

Na análise comparativa dos dados do magnetômetro do NANOSATC-BR1 com dados de magnetômetros de solo, além da diferença na altitude entre os equipamentos, é usual que os equipamentos estejam em faixas geográficas distintas em razão da órbita do satélite que, via de regra, apresenta poucos pontos de sobreposição com a localização exata dos equipamentos fixos em solo. Portanto, nesta fase do trabalho estamos apresentando a comparação entre os dados da Rede Embrace (Estudo e Monitoramento do Clima Espacial Brasileiro) de magnetômetros e modelagens com o modelo de campo Geomagnético *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF). Essa comparação foi realizada como um estudo do ajuste linear e correlações entre o módulo do campo e as componentes H e Z medidas em nano Tesla (nT), e a Declinação (DIP) e Inclinação (I) medidas em graus obtidas de dados de magnetômetros com resultados do modelo. A partir desta validação dos dados magnéticos contra um modelo empírico podemos não só usar o IGRF para contrastar as medidas do NANOSATC-BR1, quanto podemos estimar e quantificar as diferenças esperadas pelo resultado do modelo. O modelo IGRF utiliza dados de magnetômetros que, em sua maioria, estão instalados no hemisfério norte. Esse modelo é uma série harmônica semi-normalizada com coeficientes esféricos de Gauss e coeficientes obtidos dos polinômios de Legendre. Os dados dos magnetômetros utilizados correspondem à meia noite local do dia mais calmo de cada mês durante um ano para as seguintes estações da América Latina: São José dos Campos (SJC), São Luís (SLZ), Jataí (JAT), São Martinho da Serra (SMA) e, em Rio Grande (RGA) na Argentina. O estudo comparativo foi realizado entre os dados gerados pelo modelo IGRF a 100 km e na superfície terrestre para as alturas e coordenadas das cinco cidades. Os resultados mostram boa concordância entre as componentes obtidas pelo IGRF com o valor medido dos magnetômetros. Entretanto, as maiores diferenças foram encontradas no ângulo DIP para as cidades de JAT, SJC, e SMS. A maior discrepância é observada para o DIP em SMS, em que o modelo prevê um decréscimo ao longo do ano, mas as medidas do magnetômetro revelam o oposto, ou seja, um aumento. Os resultados são apresentados e discutidos em termos da localização das estações em relação à Anomalia Magnética da América do Sul.

¹ Aluno do curso de Física Bacharelado - E-mail: xultezz@gmail.com

² Orientador - Divisão de Aeronomia - E-mail: clezio.denardin@inpe.br

³ Co-orientador – CRS/COCRE/INPE - E-mail: juliano.moro@inpe.br

⁴ Co-orientador – Pesquisador Titular Sênior III do CRS/COCRE/INPE - E-mail: njschuch@gmail.com

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

Wellington Luis Teodoro da Cruz Junior¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da calibração do Modelo Hidrológico Distribuído de Grandes Bacias (MHD-INPE) para as bacias do rio Xingu, onde após calibrado foi dado inicio as projeções futuras de vazões utilizando como forçante as projeções de mudança climática provenientes dos modelos atmosféricos Eta Miroc5 e HadGem2 para os períodos de 2011 à 2100 . O processo de calibração foi realizado com o intuito de modelar as vazões da bacia do rio Xingu, onde obteve como entradas dados geomorfológicos e hidroclimáticos das sub-bacias em estudo para os períodos de 1970 à 1990. Para calibração do modelo, foram consideradas quatro funções-objetivo, sendo elas, o coeficiente *Nash-Sutcliffe* aplicado às vazões (NSE) e o mesmo coeficiente aplicado ao logaritmo das vazões (NSLOG), o coeficiente de determinação (R^2) e o erro de volume (ΔV). As simulações hidrológicas de vazões realizadas nas bacias em estudo apresentaram bons resultados, indicando assim um bom ajuste de parâmetros de calibração para o modelo hidrológico. As projeções de vazões utilizando o modelo hidrológico, foram realizadas com o intuito de estimar os potenciais impactos das mudanças climáticas sobre as vazões na bacia. Os resultados mostram que, apesar da dispersão na magnitude do impacto, as vazões diminuem sob o efeito das mudanças climáticas em todas as estações simuladas.

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

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

ENGEHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS

Wesley Proença de Camargo¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Geilson Loureiro² (Chefia do LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, que fora iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo estudar a abordagem Engenharia de Sistemas aplicada a missões de nanossatélites da classe CubeSat, com a posterior aplicação dos conceitos para verificar problemas e sugerir melhorias na documentação de engenharia de sistemas do CubaSat AESP14 - nanossatélite já lançado e que foi projetado, construído e testado por profissionais, alunos de graduação em engenharia aeroespacial e professores do ITA e do INPE, entre outras instituições fomentadoras e colaboradoras. Inicialmente, o trabalho realizado pela equipe original do AESP14 ficou com algumas falhas na documentação da engenharia de sistemas da missão e, posteriormente, até chegou a ser revisto, mas nunca refeito. A reestruturação dos documentos proposta pode servir como guia, inclusive, para outros nanossatélites que venham a ser projetados. O trabalho atual trata da análise e modelamento do problema de documentação de projeto envolvido, dentro da abordagem de engenharia de sistemas. Para a análise deste problema, foi preciso, inicialmente, um grande volume de estudos para inserir o contexto de engenharia de sistemas, que ainda é pouco trabalhado formalmente no Brasil. Alguns livros texto direcionando a abordagem de engenharia de sistemas para missões espaciais foram estudados, houve a participação e conclusão de uma disciplina da pós-graduação na área, fornecida pelo ITA, discussão com os participantes e difusores do INCOSE no Brasil e ainda houve a conclusão de um curso de engenharia de sistemas a nível profissional, ministrado por instituição de referência mundial na área. Além da documentação do próprio AESP14, houve uma análise e comparação da estruturação de outros projetos semelhantes envolvendo missões ordinárias da NASA e ESA, bem como projetos específicos de CubeSats, como a missão SPORT, do ITA, ITASAT, RaioSat e Garatea-L, a missão lunar brasileira. Depois disso, ainda, começou-se a estudar uma das ferramentas, em software, mais usadas de modelamento em engenharia de sistemas, SYSML. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, sugere-se: Criação de modelo de processo próprio com o software SYSML. E documentação das sugestões para evitar os erros cometidos na primeira versão da documentação da engenharia de sistemas do AESP14, visando um futuro CubeSat, "AESP-X", proveniente também de possíveis futuras parcerias entre ITA, INPE e colaboradores.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial – E-mail: wesley.p.camargo@gmail.com

² Chefe do Laboratório de Integração e Testes – E-mail: geilson@lit.inpe.br

ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO

William Müller Meyer¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Vieira² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um par hipergólico constituído de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) concentrado (90%), como oxidante, e uma mistura de etanol e etanolamina, promovida com diferentes materiais catalíticos. Este estudo, iniciado em agosto de 2016, é uma continuidade de um projeto em andamento desde 2015. Inicialmente, a concentração do peróxido comercial (70%) foi elevada a cerca de 90%, por um método de secagem por fluxo de ar quente em contracorrente. Em seguida, foram preparadas soluções de etanolamina catalisada com diferentes sais de metais de transição. A escolha do melhor combustível foi realizada através do teste da gota, sob monitoramento de uma câmera de alta velocidade (3000 quadros por segundo) para a determinação do atraso de ignição. O combustível catalisado com nitrato de cobre foi o que apresentou o menor atraso de ignição, o qual foi escolhido para a continuidade do trabalho. Em seguida, foi proposta a adição de etanol ao combustível. A definição de uma proporção adequada entre etanol, etanolamina e catalisador foi realizada através da metodologia de Planejamento de Experimentos. A modelagem do processo foi efetuada através do método de superfícies de resposta com um projeto do tipo estrela. A resposta de interesse para esse sistema foi o atraso de ignição. Através desse estudo, pode-se concluir que os menores valores de atraso de ignição foram obtidos utilizando um combustível contendo cerca de 61,0% de etanolamina, 30,1% de etanol e 8,9% em massa de nitrato de cobre ($Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$). Em corroboração com o teste da gota foram realizados testes com injetores do tipo *impinging*, em que o oxidante e o combustível são injetados de forma a se colidirem, os quais revelaram atrasos de ignição da ordem de 12,5 ms. Em seguida, foi proposta a realização de testes em um propulsor de 50 N de empuxo teórico. Os resultados obtidos confirmam a hipergolicidade entre o combustível e o H_2O_2 concentrado, bem como a viabilidade da utilização desses propelentes em um motor foguete. Cumpre ressaltar que o presente estudo fez parte de um projeto financiado pela FAPESP, vinculado a um trabalho de doutorado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química – Email: wmmeyer4@gmail.com

² Chefia do LCP/INPE – Email: ricardo.vieira@lcp.inpe.br

REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER

Willian Lima dos Santos¹ (Univ. Est. de Mato Grosso do Sul, Bolsista PIBIC/CNPq)

André Martins Tsuji² (FEG – UNESP, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

Vivian Martins Gomes³ (FEG – UNESP/INPE, Orientadora)

Antonio Fernando Bertachini de Almeida Prado⁴ (INPE, Orientador)

RESUMO

Neste trabalho estuda-se a possibilidade da remoção de detritos espaciais presentes em órbitas terrestres, diminuindo assim o risco de eventuais acidentes com satélites em atividade. A trajetória desse detrito foi, inicialmente, prevista seguindo as três leis de Kepler em um problema de dois corpos, para depois inserir a perturbação gerada pelo efeito gravitacional da Lua em um problema de três corpos. Posteriormente, os efeitos gravitacionais do Sol também foram inseridos na simulação. Os efeitos gravitacionais da Lua e do Sol foram aplicados sobre o detrito e sobre a Terra, com a finalidade de aumentar a fidelidade da simulação comparada com os efeitos reais. O segundo tipo de perturbação adicionada à simulação foi a deformação geopotencial do campo gravitacional da Terra. Utilizando o coeficiente de achatamento da Terra J2 foi possível aproximar mais a simulação dos efeitos reais. Em etapas posteriores desse trabalho pretende-se utilizar um número maior de termos para o potencial da Terra, visando uma melhoria de precisão nas integrações numéricas. A participação do arrasto atmosférico é fundamental na remoção do detrito, e foi modelado de uma forma bastante simplificada. Assume-se que quando o veículo atinge a altitude de 200 km em relação a superfície da Terra a reentrada ocorrerá e o detrito será destruído. Sendo assim, não é feita uma integração numérica levando em conta a densidade da atmosfera. Essa etapa será a próxima a ser efetuada na continuação dessa pesquisa. A forma de derrubar o detrito será a aplicação de um impulso vindo de um canhão laser. Esse impulso será aplicado pelo canhão, que estará localizado na superfície terrestre. A direção do impulso será a mesma que o canhão aponta para o detrito. Para isso é necessário considerar a localização do canhão em determinado instante, levando em conta a rotação da Terra e verificando se o detrito está visível para o canhão nesse instante. Havendo visibilidade, é elaborado um algoritmo que varia a magnitude do impulso a partir do zero, com o objetivo de encontrar qual o menor valor de impulso que consegue fazer com que o detrito tenha uma órbita cujo perigeu esteja abaixo de 200 km, indicando assim que haverá a reentrada atmosférica e o detrito será destruído. Assume-se que o menor valor de impulso represente uma situação aonde haja economia de energia no disparo do canhão. Como muitos disparos serão efetuados, essa economia é relevante durante o processo. Para cada instante simulado, é obtida a direção que o canhão deve apontar, junto com o menor impulso necessário para alterar a velocidade do detrito o suficiente para que mude sua trajetória, entre na atmosfera e sofra combustão. Visando minimizar o gasto de energia para a remoção do detrito, para cada instante simulado, são desconsideradas as situações aonde são necessárias um impulso igual ou maior que o dobro do módulo da velocidade que o detrito possuía antes da aplicação do impulso.

¹Aluno do Curso de Engenharia Física - Email: willianenfi@gmail.com

²Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - Email: tsuji.martins@gmail.com

³Profª Pesquisadora do Depto de Matemática - Email: vivian.gomes@feg.unesp.br

⁴Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - Email: antonio.prado@inpe.br



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

SICINPE-2017

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

25 e 26 de julho

Auditório Fernando de Mendonça - Prédio do LIT

LIVRO DE RESUMOS

Comitê Institucional

Dr. Ezzat Selim Chalhoub
Dr. Jonas Rodrigues de Souza
Dra. Ariane Frassoni dos Santos de Mattos
Dra. Carina Barros de Mello
Dra. Maria Cristina Forti
Dr. Rafael Duarte Coelho dos Santos
Dr. Rubens Cruz Gatto
Dr. Leonardo Guarino de Vasconcelos

Comitê Externo do CNPq – Comissão Julgadora

Prof. Dr. Joaquim José Barroso de Castro
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto Tecnológico de Aeronáutica – DCTA/ITA

Prof. Dr. José Marques da Costa
Universidade de Taubaté - UNITAU

Prof. Dr. Luiz Leduínio de Salles Neto
Universidade Federal de São Paulo
UNIFESP - Campus São José dos Campos

Profa. Dra. Mariane Mendes Coutinho
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto de Aeronáutica e Espaço – DCTA/IAE

AGRADECIMENTOS

A CIBIC/INPE (Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do INPE), Comitê Organizador do SICINPE 2017, 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

ADRIANA TERADA TAMADA

ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO.....10

ALANE NEVES BARBOSA

ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL.....11

ALDAIR MARCELINO DUTRA

ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ.....12

ALEX MÜLLER

ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2.....13

AMANDA DA SILVA SANTOS

USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO.....14

AMANDA LOUISI DOS SANTOS GALVÃO

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....15

ANA CAROLINA ROSAS REIS

CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL: CLIMA PRESENTE E PROJEÇÕES FUTURAS.....16

ARIANE APARECIDA TEIXEIRA DE SOUZA

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA.....17

BÁRBARA SILVA DE SOUZA

IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA.....18

BETINA DE JESUS GUEDES

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL.....19

BRENO CÉSAR BAIARDI OLIVEIRA

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR.....20

BRUNA HENRIQUE DA SILVA

OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE Ti₆Al₄V.....21

CAIO PAGES CAMARGO

ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA.....22

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.....	23
CAMILA SANTIAGO MARINHO DE OLIVEIRA (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA.....	24
CARINA SOUZA ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS.....	25
CARLOS ALBERTO FERREIRA DE NORONHA WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS.....	26
CARLOS JOSÉ RIBEIRO JÚNIOR AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS.....	27
CAROLINE DE OLIVEIRA COSTA O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS.....	28
DANIELLE SILVA DE PAULA DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO.....	29
DÉBORA APARECIDA CUNHA GONÇALO CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DEAEQUICIMENTO POR MICRO-ONDAS.....	30
DIANNE CRISTINA RODRIGUES PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALIBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES.....	31
EDUARDO RIBEIRO MORAES INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE.....	32
ELLEN CHRISTINE DE SOUZA GALVÃO MEDIDA DA FOTOLUMINESCÊNCIA EM AMOSTRAS DE SILÍCIO POROSO.....	33
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.....	34
FELIPE ALVES BLUJOS DOS SANTOS PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER.....	35
FELIPE CORTEZ DE SÁ (PIBITI) SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C.....	36
FELIPE ELIAS COSTA DA SILVA TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS.....	37

FERNANDO VALADARES CALHEIROS DE SIQUEIRA A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO.....	38
FRANCISCO FORTUNATO M. MORAES SEGUNDO CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE.....	39
GABRIEL AUGUSTO GIONGO ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL.....	40
GABRIEL BARBOSA ESTUDO DA MELHOR METODOLOGIA PARA A DIFUSÃO DE VÍDEOS EXPLICATIVOS DE FENÔMENOS METEOROLÓGICOS.....	41
GABRIEL MAXIMO DA SILVA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ.....	42
GABRIEL RODRIGUES MODESTO CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL.....	43
GABRIELA DA SILVA NUNES MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....	44
GABRIELA M. R. SPINOLA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS.....	45
GABRIELLA MARIA ALVES PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA.....	46
GIOVANNA BINDÃO FERNANDEZ ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS.....	47
GUILHERME CATELANI LÍRIOS ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS.....	48
GUSTAVO ANDRÉS DIAZ MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES.....	49
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.....	50
ISABELLA RANGEL MANZANETE REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS.....	51
JANAÍNA SANTOS DE OLIVEIRA DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS.....	52
JESSÉ STENICO CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO.....	53

JOÃO FRANCISCO NUNES DE OLIVEIRA ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS.....	54
JHONISSON GABRIEL CUNHA SOUZA DE SÁ DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR	55
JOELSON DE CARVALHO ROCHA JÚNIOR DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS.....	56
JUAN CARLOS MARTINS MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS.....	57
JULIA GOMES CABRAL A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE.....	58
KAROLINNE SANTOS LIMA PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL.....	59
LEONARDO DE FARIA ANTUNES ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA.....	60
LEONARDO DE OLIVEIRA FERREIRA ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE.....	61
LEONARDO GOMES BALBINO DA SILVA CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA.....	62
LEONI AUGUSTO ROMAIN DA SILVA TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME.....	63
LETÍCIA CAMARGO DE MORAES MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL.....	64
LETÍCIA CAPUCHO LUIZ (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL.....	65
LETÍCIA DOS SANTOS ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG.....	66
LETÍCIA MARIA DE ARAÚJO ESTUDOS DO CONTROLE DA TAXA DE CRESCIMENTO DE DIAMANTE CVD DE GRAU MONO CRISTALINO EM REATOR DE MICRO-ONDAS DE ALTA POTÊNCIA.....	67
LETÍCIA SOUZA NUNES OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT.....	68

LORENZZO QUEVEDO MANTOVANI ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	69
LUAN FELIPE CARNEIRO RODRIGUES AVALIAÇÃO DAS PREVISÕES SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA.....	70
LUAN MOREIRA GRILO A VULNERABILIDADE À MALÁRIA.....	71
LUCAS RIBEIRO MALLMANN MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON.....	72
LUIZ EDUARDO COSTANTIN DOS SANTOS ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS.....	73
LUIZ FELIPE DE CARVALHO BRIEDIS ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS.....	74
LUIZ GUILHERME OLIVEIRA SANTOS MEDIDAS DE BRDF EM AMOSTRAS DE ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO.....	75
MARIA CAROLINA BARBOSA JUREMA ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO.....	76
MARIA LÍVIA LINS MATTOS GAVA RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL.....	77
MARIA LUIZA RINALDI DE SOUZA IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS.....	78
MARIANA CAVALCANTI DA CONCEIÇÃO DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE PALMEIRAS (ARECACEAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM CENÁRIOS DE AQUECIMENTO GLOBAL.....	79
MARVIN DE ALMEIDA CORREA DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS.....	80
MATEUS KAZUICHI YAMAMOTO (PIBITI) LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO.....	81
MILTON ALEXANDRE CARDOSO EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTOVOLTAICO.....	82
MURILO DA COSTA RUV LEMES ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF).....	83

PATRICK VASCONCELLOS RODRIGUES DA SILVA ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO.....	84
PAULO VINICIUS DE SOUZA KELLER MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA.....	85
PEDRO AUGUSTO FERREIRA RIBAS VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA ²	86
PEDRO SALES GARCIA SALOMÃO INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING.....	87
RAFAEL DA SILVA NUNES IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA ²	88
RAFAEL MATIAS MEIRA DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO.....	89
RAISSA BIJKERK AVALIAÇÃO DE ESTIMATIVAS POR SATÉLITE DA ABSORÇÃO DA LUZ E CLASSES DE TAMANHO DO FITOPLÂNCTON MARINHO NA ESTAÇÃO ANTARES – UBATUBA.....	90
RAPHAEL BARBOSA FREDERICO ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR.....	91
RENAN MARTINS PIZZOCHERO IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL.....	92
RODRIGO DE ARAUJO SOUZA ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE.....	93
RODRIGO TRINDADE DE MENEZES DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO.....	94
SABRINA LEMOS SOARES SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H ₂ O ₂ E N ₂ O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELENTE.....	95
SHEILA CRISTINA CINTRA ESTUDO DO MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLOS UTILIZANDO SENSORES DE CERÂMICA POROSA.....	96
THAINÁ DE OLIVEIRA BERTOLLOTTO ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL.....	97

THAIS MORAIS RUFFO CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005.....	98
THALES ALVES TEODORO CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO.....	99
THAUANY CHRISTINY FERREIRA DE SOUZA ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES.....	100
TIAGO TRAVI FARIAS (PIBITI) ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	101
VANESSA RIBEIRO DOS SANTOS PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO.....	102
VINÍCIUS MARCONDES PONTES LOPES PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al ₂ O ₃ , Ir/Al ₂ O ₃ E Ir-Ru/Al ₂ O ₃	103
VINÍCIUS PEREIRA DA SILVA CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA.....	104
VINÍCIUS ROZANTE CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO.....	105
VITOR FONSECA VIEIRA VASCONCELOS DE MIRANDA VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS).....	106
VÍTOR VAZ SCHULTZ ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO.....	107
WELLINGTON LUIS TEODORO DA CRUZ JUNIOR MODELAGEM DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA OPERAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO XIGU.....	108
WESLEY PROENÇA DE CAMARGO ENGENHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS.....	109
WILLIAM MÜLLER MEYER ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO.....	110
WILLIAN LIMA DOS SANTOS REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER.....	111

ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO

Adriana Terada Tamada¹ (USP/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ariane Frassoni ²(CPTEC/INPE, Orientadora)
José Roberto Rozante (CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O ozônio troposférico (O₃) é um poluente secundário prejudicial para os seres vivos e também age como um gás de efeito estufa. Ele não é emitido diretamente para a atmosfera, mas é um subproduto da reação química de compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio, na presença de radiação solar direta. Esforços têm sido realizados para reduzir as concentrações de O₃ na troposfera, a fim de minimizar seus impactos na saúde da população. Neste sentido, o uso de modelos de Previsão Numérica de Tempo auxiliam na previsão da qualidade do ar especialmente em grandes centros urbanos, como é o caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Em 2016, o CPTEC/INPE forneceu previsões de qualidade do ar utilizando o modelo BRAMS versão 5.2, em 1km de espaçamento horizontal, a cada hora, como apoio para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016 realizados entre agosto e setembro na cidade do Rio de Janeiro. O presente trabalho tem como objetivo a análise das previsões de O₃ do modelo BRAMS referentes ao período dos Jogos Olímpicos 2016. Para analisar o desempenho do modelo, foram utilizados dados observados fornecidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade do Rio de Janeiro (SMAC) a partir do programa MonitoAR-Rio (Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar), das estações localizadas nos bairros Centro, Copacabana e Tijuca. Para melhor análise e comparação das concentrações previstas, foi realizado o cálculo do viés das previsões de 24h e 48h do ciclo diurno médio do período analisado. Os resultados indicaram que o modelo tem um bom desempenho na previsão do máximo principal de concentração de O₃ que ocorre nas primeiras horas da tarde. Identificou-se que as previsões de 48h possuem menor destreza que as de 24 horas. Além disso, modelo BRAMS tende a superestimar as concentrações de O₃ nas regiões do Centro e de Copacabana, enquanto que a tendência é de subestimativa das concentrações na testador do bairro da Tijuca.

¹ Aluna do curso de Engenharia Química - E-mail: dricatamada@gmail.com

² Pesquisadora - E-mail: Ariane.frassoni@inpe.br

ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL

Alane Neves Barbosa¹ (UNIPAMPA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antônio Lopes Padilha² (GEOMA/INPE, Orientador)

Andréa Cristina Lima dos Santos Matos³ (UNIPAMPA, Coorientadora)

RESUMO

A bacia sedimentar do Tucano é uma das bacias sedimentares constituintes do sistema *rift* Recôncavo-Tucano-Jatobá. Esse sistema de *rift* teria sido desenvolvido durante o rompimento da América do Sul e África, no Mesozóico. Para entender os processos tectônicos que envolveram a formação da bacia do Tucano, foi aplicado o método geofísico magnetotelúrico (MT). Esse método passivo de sondagem eletromagnética é usado para obter informações sobre a distribuição da condutividade elétrica em subsuperfície terrestre. A campanha magnetotelúrica correspondente ao trabalho foi realizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os dados adquiridos foram dispostos em um perfil linear cortando a bacia do Tucano. O presente trabalho tem como objetivo o aprendizado do processamento dos dados e análise das respostas do método MT sob a bacia sedimentar do Tucano. Para o processamento foram utilizadas técnicas disponíveis para a comunidade de estudos de indução eletromagnética no interior da Terra. Para atingir o objetivo proposto, a metodologia aplicada consistiu em um estudo bibliográfico do método, da geologia da área (regional e local) e no processamento dos dados já citados. Na etapa do processamento utiliza-se rotinas computacionais de domínio público para uso acadêmico. Essas rotinas são elaboradas através do código robusto de Gary Egbert (Egbert, 1997). Duas das sub-rotinas constituintes do código robusto de Egbert são a DNFF, utilizada para a análise espectral (a qual obtém-se os coeficientes de Fourier das séries temporais registradas), e a sub-rotina TRANMT, a qual estima os elementos do tensor impedância a partir dos coeficientes de Fourier obtidos. A análise das funções de transferências magnetotelúricas foi realizada através da construção de pseudosseções das resistividades e fases nas duas direções ortogonais de medidas (XY e YX).

¹ Acadêmica do Curso de Geofísica – E-mails: neves.alane@alunos.unipampa.edu.br

² Pesquisador do Grupo de Geomagnetismo – E-mail: antonio.padilha@inpe.br

³ Professora Adjunta – E-mail: andreamatos@unipampa.edu.br

ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ

Aldair Marcelino Dutra¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)
Celso von Randow² (CCST/INPE, Orientador)
Rita de Cássia Silva von Randow³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o efeito da urbanização na dinâmica das chuvas e temperaturas para cidade de Jacareí no Vale do Paraíba paulista. Para tal, foram adquiridos dados pluviométricos, da ANA, e de temperatura, do INMET. Esses dados passaram por um processo de controle de qualidade e então foram utilizados para o cálculo de índices de extremos climáticos para a detecção de possíveis mudanças. Os dados de chuva foram agrupados de acordo com sua localização para a criação de séries representativas da área urbana e da área rural do município. Procedeu-se com a criação de mapas de uso e ocupação do solo para a cidade, classificando e calculando as áreas urbanas nos anos de 1975, 1985, 1994, 2005 e 2016. Foi utilizado também o teste não-paramétrico de Mann-Kendall para a determinação da significância estatística das tendências resultantes dos índices climáticos calculados, sendo as tendências consideradas significativas a um nível de 5%, além do cálculo da inclinação de Sen, que fornece a magnitude das tendências observadas. Com exceção dos índices de temperatura, que apresentavam falhas, todos os outros índices tiveram suas tendências testadas. Com as áreas das manchas urbanas para os anos citados anteriormente pode-se perceber que Jacareí teve um crescimento em sua urbanização na ordem de 284% desde 1975 até 2016. Sendo de 89% de 1975 para 1985, 18% de 1985 para 1994, 21% de 1994 para 2005, e 41% de 2005 para 2016. A série criada a partir das estações localizadas na área urbana, compreendendo o período entre 1928 e 1989, apresentou tendências significativas nos índices PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,63mm, 0,018 dia, 1,01mm e -0,28mm respectivamente. No período de 2002 até 2015, a mesma série apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,71 dia, 4,93mm, 0,5 dia, 13,6mm e 1,09mm respectivamente. Já a série criada com as estações da área rural, correspondendo ao período de 1956 até 2012, apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10 e RX5day, de 0,13 dia, -0,2mm, -0,1 dia e 0,13mm respectivamente.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos - **E-mail: aldairdutra@gmail.com**

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

³ Professora da FATEC Jacareí - **E-mail: rita.vonrandow@gmail.com**

ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2

Alex Müller¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade do Projeto de Iniciação Científica em andamento desde março de 2015, e visa o estudo de Sistemas Elétricos de Potência – EPS – utilizados em missões espaciais de nanosatélites da classe CubeSat, bem como o desenvolvimento do Balanço de Potência do NANOSATC-BR2. O trabalho, iniciado em 2015, teve como objetivo o estudo de geração de energia elétrica em ambiente espacial e estudo do balanço de potência do NANOSATC-BR1. Foram analisados e calculados os valores da geração energética de cada uma das possíveis órbitas do NANOSATC-BR2. O atual trabalho utiliza-se dos dados e estudos do trabalho anterior para dar continuidade no estudo do EPS do NANOSATC-BR2. As cargas uteis foram estudadas e analisadas para que a potência requerida por cada uma fosse calculada. Com os resultados de geração de energia e os valores de consumo, efetuou-se o Balanço de Potência do NANOSATC-BR2, com mudanças relatadas e adotadas para assegurar a eficiência energética do satélite. Para dar continuidade a esse Projeto estão programadas as atividades: consolidação dos cálculos executados com análise da geração energética e dos dados coletados em órbita pelas cargas úteis, estudos de possíveis melhorias no requerimento e condicionamento de energia do EPS para serem adotados em futuras missões do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC -
E-mail: alexmuller1997@gmail.com

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

USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO

Amanda da Silva Santos¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria Cristina Forti² (CCST/ INPE, Orientadora)

RESUMO

Neste trabalho foi realizado um estudo para calibração de denuderes com amostragem de espécies reativas de nitrogênio em sua forma gasosa (HNO_3 , HONO e NH_3). A calibração é necessária para que as amostragens forneçam resultados de concentração atmosférica das espécies de interesse, de forma precisa, auxiliando nos requisitos de qualidade. O objetivo específico deste estudo é desenvolver protocolos de calibração de denuderes, específicos para amostragens atmosféricas, com ênfase no estudo das espécies inorgânicas reativas de nitrogênio tanto na fase gasosa como na fase particulada. A técnica empregada constituiu-se na construção de uma curva de calibração com base em concentrações conhecidas. O método empregado teve como base a captura de gases na atmosfera da caixa do experimento, utilizando-se denuderes, impregnados com uma solução absorvedora das espécies de interesse. O sistema de calibração é composto por uma câmara, onde é bombeado o ar limpo com uma concentração conhecida do reagente específico, contendo denuder revestido com a solução específica. O Sistema serve para verificar se o sistema está capturando eficientemente as espécies químicas de interesse. Os reagentes utilizados foram HCl , HNO_3 e NH_4OH . Com os resultados obtidos, as curvas apresentaram variações altas, o que não era esperado. Essas curvas evidenciam que a escolha dos volumes de injeção não foi apropriada, na próxima etapa serão injetados volumes maiores. Até o momento, é possível concluir que o volume injetado, não é reprodutivo. O próximo passo será aumentar o volume de injeção e realizar a extração do material em duplicata, o estudo será iniciado com a solução de NH_4OH . Com essa alteração espera-se que o volume da injeção se torne mais reprodutivo.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: amanda.santos@inpe.br

² Pesquisadora do CCST/INPE – E-mail: cristina.forti@inpe.br

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Amanda Louisi dos Santos Galvão¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este estudo, iniciado em agosto de 2016, corresponde basicamente à obtenção de dados espaciais de infraestrutura do Brasil, sendo eles rodovias, ferrovias e hidrovias, e execução de validações topológicas nesses mesmos dados, bem como realização de edições para correção dos erros topológicos levantados no processo de validação, para posterior aplicação na *Generalized Proximity Matrix* (GPM). Os dados de infraestrutura foram obtidos a partir de fontes oficiais, cujo acesso é de domínio público, no *site* do Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito (DNIT). Posteriormente, os testes de validação topológica e edições vetoriais foram realizados utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIG), nesse caso, o ArcGIS. No SIG, a topologia expressa o relacionamento espacial entre as geometrias de ponto, linha ou área, que se conectam ou são adjacentes. A validação da topologia teve como objetivo estabelecer o controle sobre os dados vetoriais durante as edições e consistiu na aplicação de regras diversas e específicas, fornecidas pelo próprio ArcGIS, para detectar os possíveis erros topológicos de um dado. Dentre todas as regras, utilizou-se as 8 (oito) a seguir: *must not overlap*, *must not have dangles*, *must not self-intersect*, *must not have pseudos*, *must not intersect*, *must be single part*, *must not intersect or touch interior* e *must not self-overlap*. Os erros levantados pela ferramenta foram analisados um a um, uma vez que a correção automática pode gerar novos erros ou não solucionar o problema. Sem a correção o dado não pode ser utilizado, pois apresentará falhas que impedirá a GPM de funcionar corretamente e não será possível gerar medidas de conexões a mercados através da mesma, que computa as relações espaciais levando em conta tanto as relações absolutas (distância euclidiana) como as relações espaciais relativas. Nesse contexto, utilizou-se o TerraME, que trabalha o conceito de espaços celulares, isto é, grades regulares delimitadas por um polígono, criadas a partir de dados vetoriais ou matriciais e armazenadas em bancos de dados TerraLib. O código computacional da GPM rodado pelo TerraME está em constantes mudanças e adequações para atingir um resultado seguro. Por fim, com esse estudo, obteve-se um banco de dados contendo os dados de infraestrutura de rodovias e hidrovias validadas e corrigidas topologicamente, restando apenas validação e correção das ferrovias. Dessa forma, será possível analisar as distâncias de mercado com relação às variáveis externas, tal como a situação de superfície de uma rodovia ou o trecho navegável de um rio. Conclui-se, até o momento, que a validação e correção de erros topológicos são necessárias para obtenção de um dado confiável e extensamente aplicável em diversas situações, tais como na aplicação da GPM.

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

²Doutora em Sensoriamento Remoto – E-mail: ana.aguiar@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, avaliam-se as performances das integrações do modelo regional Eta (Mesinger *et al.*, 2012) do INPE/CPTEC, em uma versão climática com 20 km de resolução horizontal, aninhado ao modelo global acoplado Hadley Centre Global Environment Model version 2, Earth System - HadGEM2-ES (Collins *et al.*, 2011 e Martin *et al.*, 2011), em configurar ciclones no Oceano Atlântico Sul para o clima presente (1986-2005) e para o clima futuro (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) considerando-se os dois cenários *Representative Concentration Pathway* 4.5 e 8.5 do IPCC AR5 (RCPs 4.5 e 8.5). Previamente foram elaboradas as climatologias para o clima presente e projeções com as integrações do modelo Eta aninhado ao “Model for Interdisciplinary Research on Climate version 5” (MIROC5) (Watanabe *et al.*, 2010), uma nova versão do modelo acoplado desenvolvido em conjunto pelo Center for Climate Systems Research (CCSR) da Universidade de Tokyo (Japão), National Institute for Environmental Studies (NIES) e Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. Tais integrações são denominadas Eta-HadGEM2-ES e Eta-MIROC5. As climatologias de ciclones foram desenvolvidas utilizando o esquema numérico CYCLOC (Murray e Simmonds, 1991). Os resultados evidenciam que ambas as integrações apontam para um aumento nos núcleos de máxima ciclogênese para os dois RCPs, ao longo dos 3 períodos futuros (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) e para todo o ano (exceto no verão para o Eta-HadGEM2-ES). Além disso, no Eta-MIROC5 o núcleo próximo ao Sudeste brasileiro (Região 1 de Reboita, 2008), apresenta um aumento médio de 0,8 ciclogêneses nos três períodos futuros, em relação ao presente, para os dois RCPs. No Eta-HadGEM2-ES, o núcleo próximo ao Uruguai é o que aparece com sinal forte de intensificação, com aumento médio de 0,8 ciclogêneses em relação ao presente também para os dois RCPs. Desse modo, as projeções futuras apontam intensificação nos núcleos observados por Gan e Rao (1991) e por Reboita (2008) ditos preferencialmente ciclogênicos.

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

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Ariane Aparecida Teixeira de Souza¹ (FATEC, Bolsista PIBIC, CNPq)
Mauricio Ribeiro Baldan² (ETE/LAS, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo produzir materiais absorvedores de radiação eletromagnética (MARE) de baixo custo a partir de compósitos à base de fibra de carbono (FC) e fibra de carbono ativada (FCA). Para isso, utilizou-se da matéria prima utilizadas foi a poliacrilonitrila (PAN) têxtil para obtenção das FC e FCA. O processo de carbonização foi realizado em atmosfera de argon a uma temperatura final de 1000 °C utilizando uma taxa de aquecimento de 30°C/min. Após o processo de carbonização, o material foi ativado através de dois métodos, ativação física e ativação química. A ativação física foi realizada à temperatura de 1000 ° C em atmosfera de óxido de carbono durante 50 minutos. Já a ativação química foi realizada em solução de com massa molar 6 e depois foi colocado no forno em uma atmosfera de argon com rampa de aquecimento foi de 5°C / min até atingir 600°C por um período de 1 hora. Após o processo de carbonização e ativação, as amostras foram pulverizadas em particulados com tamanho de 25-53 µm e menores que 25µm. Em seguida, os particulados foram embutidos em uma matriz de parafina e uma matriz de resina epóxi, com espessuras de 1,5 mm e dimensões de 10,16 x 22,86mm. As técnicas de caracterização empregadas até aqui foram a espectroscopia Raman e as medidas de reflexão/transmissão da onda incidente na faixa de frequência de 8-12GHz. Através da espectroscopia Raman, foi possível observar que as amostras de FC e FCA apresentaram desorganização na estrutura de grafite devido à presença de pico D. No entanto, o pico G mostrou maior intensidade em ambos os casos. Embora os espectros de Raman tenham sido semelhantes, observou-se que a largura a meia altura das amostras de FCA diminuíram, o que está relacionado com a diminuição da presença de heteroátomos na superfície da fibra devido à ativação do CF. Estes resultados parecem ter influenciado na reflectividade do material, causando uma atenuação da radiação incidente de aproximadamente 50% na amostra FCA por processo físico. No entanto, a ativação química com KOH na amostra CF não mostrou atenuação da radiação. Para dar continuidade a esse projeto de iniciação Científica serão estudados outros tamanhos de particulados como também outros processos de ativação que visam a influenciar na estrutura carbonosa das fibras.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura - E-mail: ariane_aps@hotmail.com

² Pesquisador da área de Engenharia dos Materiais – E-mail: mauricio.baldan@inpe.br

IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA

Bárbara Silva de Souza¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho está inserido em um projeto para implementar em FPGA um decodificador para o sinal do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA). O objetivo do trabalho é contribuir no desenvolvimento do firmware do FPGA convertendo parte do modelo do algoritmo de decodificação, desenvolvido em MatLab, em um modelo RTL (*Register Transfer Level*). A parte do algoritmo de decodificação a ser convertida em RTL neste trabalho é a etapa de demodulação do sinal. Neste sentido, até agora foram feitos códigos HDL para implementar o modelo em RTL de algumas funções de processamento digital de sinal que são usadas pelo demodulador, como o filtro CIC, o algoritmo CORDIC, um Loop-Filter, o oscilador controlado numericamente NCO e o controlador automático de ganho AGC. Estes foram validados a partir de *testbenches*, que são códigos usados na verificação do design implementado, checando se o resultado obtido corresponde ao esperado. A estratégia para validação adotada neste trabalho foi comparar a resposta do modelo RTL com a do modelo em MatLab para uma mesma sequência de entrada. Como atividades futuras, planeja-se integrar os RTL desenvolvidos para compor o demodulador e realizar simulações para validar o modelo em RTL do demodulador usando o modelo em MatLab como referência.

¹Aluna do Curso de Engenharia Elétrica – E-mail: barbara.souza@crn.inpe.br

²Pesquisador na área de Comunicação Digital, Processamento Digital de Sinais e Sistemas Digitais
E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL

Betina de Jesus Guedes (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq, betinaguedes.bg@gmail.com)
Laura De Simone Borma (CCST/INPE, Orientadora, laura.borma@inpe.br)

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo avaliar a variação da umidade volumétrica ao longo de um perfil de solo com cerca de 2m em profundidade, como função da precipitação, em uma área de vegetação tropical esparsa. Para tanto, entre julho de 2015 e maio de 2017, foram coletados dados de umidade do solo obtidos por meio de sensores do tipo TDR (Sentek, Enviroscan) instalados nas profundidades de 10 cm, 20 cm, 40 cm, 60 cm, 90 cm e 190 cm. A área de estudo está localizada na sede do INPE, em São José dos Campos – coordenadas 23° 12' 25'' S e 45° 51' 40'' W. Os dados de umidade do solo foram analisados com base nos dados de precipitação medidos pela estação meteorológica pertencente à Rede de Estações Meteorológicas Automáticas – INPE/CCST/ELAT – Grupo de Eletricidade Atmosférica, localizada nas proximidades da área de estudo. O sensor de umidade coleta medidas de 30 em 30 minutos enquanto os dados de precipitação são coletados de 10 em 10 minutos. Tratamentos estatísticos foram feitos de modo a se trabalhar com variações diárias e mensais da umidade e da precipitação. Os resultados mostram que as camadas superficiais do solo (sensores localizados a 10cm, 20cm e 40cm de profundidade) apresentam maior amplitude dos dados quando comparados com as camadas mais profundas (60cm, 90cm e 190cm). Na superfície, os maiores valores de umidade (respectivamente, 31%, 31% e 30% para as camadas de 10cm, 20cm e 40cm) foram observados no auge do período chuvoso (jan/17). Os menores valores (respectivamente 15%, 18% e 15%) foram observados no auge do período seco (set/16). No entanto, esse padrão de comportamento foi diferente para o período de seca extrema que atingiu a região sudeste no ano hidrológico de 2014/2015. Os dados mostram que os menores valores de umidade do solo – da ordem de 7% – foram observados nas camadas mais profundas (90 e 190cm) em nov/14 e dez/14. Para um ano com precipitação considerada normal – p.e. 2017 – o teor de umidade na camada a 90cm de profundidade manteve-se em torno de 20%. Por se tratar de uma área com vegetação esparsa, não foi possível observar de forma clara a influência da assimilação de água por parte das raízes no perfil de umidade. Assim, a grande amplitude de umidade observada nas camadas superficiais do perfil foi principalmente atribuída à influência climática, em particular, à precipitação. Com isso, conclui-se que normalmente as camadas superficiais são as mais afetadas pelo clima, porém em tempos de seca extrema as camadas mais profundas – 90cm e 190cm – também podem ser afetadas. Para dar continuidade a esse projeto estão programadas as atividades: análise em laboratório para a classificação do solo nas profundidades em que estão instalados os sensores e instalação de sensores de fluxo de seiva em árvores localizadas nas imediações dos sensores, para medida da transpiração das plantas.

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR

Breno César Baiardi Oliveira (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq, brenocbo@gmail.com)
Waldeir Amaral Vilela (COCTE/LABAS/INPE, Orientador, waldeir.vilela@inpe.br)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica teve seu início em janeiro de 2017, e tem como um dos objetivos a elaboração de um programa que realizará a união de dois espectros da radiação solar coletados com diferentes espectrorradiômetros. O espectrorradiômetro é um dispositivo que mede a intensidade da radiação solar em vários comprimentos de onda. O Grupo de Dispositivos Fotovoltaicos (GDF) da Laboratórios Associados de Sensores e Materiais (LABAS/INPE) desenvolve uma pesquisa que visa analisar o efeito da variabilidade espectral da radiação solar em dispositivos fotovoltaicos. Para realização dessa pesquisa, foi desenvolvido um experimento no campus do INPE em Cachoeira Paulista com o objetivo de coletar espectros da radiação solar para várias condições ambientais. Nesta pesquisa, é necessário examinar as regiões do ultravioleta (UV), do visível (VIS) e do infravermelho próximo (NIR) do espectro solar e para isso foram utilizados dois espectrorradiômetros. Um dos espectrorradiômetros coleta o espectro correspondente às faixas de 200 nm a 1100 nm, e o outro de 900 nm a 1700 nm. Para facilitar a análise dos espectros coletados, é necessário que os dados gerados pelos dois instrumentos sejam unificados, gerando uma única curva espectral de 200nm a 1700nm. Para que a união dos espectros seja consistente, é necessário que os espectrorradiômetros sejam calibrados e a região definida entre 900 nm e 950 nm, que é a faixa de transição entre a leitura dos dois sensores, seja devidamente tratada. Essa região, que inicialmente possui dados sobrepostos, é tratada através do cálculo da média aritmética entre a intensidade das duas curvas. Como a quantidade de pontos e o intervalo de medição dos espectrorradiômetros são diferentes, também foi necessário aplicar o método de interpolação linear dos dados para gerar novos pontos que coincidam em ambas as curvas. Para realização do tratamento matemático dos dados e a geração do espectro final, foi desenvolvido um programa que utiliza a linguagem de programação python. Este programa realiza leituras de dados gerados pelos dois espectrorradiômetros que estão em formato “.txt”. Com o processamento do programa, um arquivo contendo dados unificados é gerado e salvo no computador. Atualmente o programa encontra-se em fase de testes para verificar a existência de falhas como: a exclusão de valores, caminhos inexistentes, cálculos matemáticos incorretos, e formato dos dados gerados. Para tanto, diferentes tipos de medidas vem sendo realizadas com os espectrorradiômetros em campo de modo a garantir a integridade dos resultados finais. Dessa forma, possíveis falhas no programa poderão ser previstas e evitadas. As próximas atividades relacionadas a este projeto de Iniciação Científica consistirão na finalização e validação do programa que une os espectros gerados no experimento no INPE em Cachoeira Paulista e na elaboração de um banco de dados deste mesmo experimento. A população do banco de dados será com dados ambientais, de espectros e de parâmetros de funcionamento de painéis solares fotovoltaicos. Este banco de dados deverá contemplar os espectros na faixa de 200 nm a 1700 nm e será uma grande contribuição a projeto de pesquisa do GDF/LABAS.

OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$

Bruna Henrique da Silva¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Vladimir Jesus Trava-Airoidi² (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. Este trabalho consiste na obtenção de uma relação clara dos parâmetros de descarga e geração do plasma em função da alta tensão de polarização na deposição do filme de DLC em substratos de liga de Titânio ($\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$) muito empregada em aplicações espaciais e industriais. A deposição do filme foi realizada a partir da técnica de deposição química na fase vapor assistida por plasma (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition - PECVD), esse método trata-se de uma descarga em plasma de baixa pressão utilizando uma fonte chaveada pulsada para a geração do plasma e deposição dos filmes de DLC nos substratos. Uma mistura de hidrocarbonetos, como por exemplo, o metano (CH_4), tolueno (C_7H_8) ou acetileno (C_2H_2) foram utilizados como precursores para a deposição de DLC com alta aderência sobre o substrato de $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$. Foram efetuadas algumas técnicas de caracterização, como espectroscopia de espalhamento Raman, perfilometria e ensaios tribológicos que avaliaram a qualidade dos filmes e adesão com o substrato utilizado.

¹Aluna do curso de Engenharia Química – E-mail: bruna_12_78@hotmail.com

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

ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA

Caio Pages Camargo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)
Elisa de Oliveira Giornes³ (CCST/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre a variabilidade hidrológica em uma microbacia instrumentada, localizada na Floresta Amazônica, próximo a cidade de Manaus. Foram utilizados dados de precipitação, umidade do solo, nível de lençol freático e vazões, correspondentes a alguns períodos entre os anos de 2006 a 2016. Esses dados tiveram que passar por etapas de formatação e qualificação, através da criação de gráficos. Dessa forma, tornou-se possível identificar melhor os períodos que necessitavam de alguma correção realizando uma análise sobre esses possíveis erros encontrados. Com o estudo destes dados e dos demais estudados, contribui-se para uma melhor análise sobre o comportamento hidrológico da microbacia. As series apresentam uma importante variabilidade intra e interanual na resposta hidrológica da bacia, associada com a variabilidade climática.

¹ Aluno do Curso Engenharia Física - **E-mail: caiopages@hotmail.com**

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

³ Centro de Ciência do Sistema Terrestre - **E-mail: elisa.giornes@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 (INPE/ Orientador)

RESUMO

A degradação florestal tem sido foco principal de discussão no cenário ambiental devido ao grande aumento em suas taxas anuais, ao passo que as de desmatamento vêm sofrendo uma significativa redução. Em função disso, o presente trabalho propõe analisar os padrões de degradação florestal na Amazônia, através de dados desenvolvidos pelo Sistema de Detecção de Desmatamento e alterações da cobertura florestal em Tempo Real (DETER-B), que monitora diariamente a Amazônia Legal. Este projeto consiste em identificar e mapear áreas desmatadas, degradadas e com indícios de corte seletivo utilizando imagens de média resolução espacial, dos sistemas sensores AWiFS e WFI. Este sistema proporciona maior agilidade para medidas de fiscalização, além de contribuir com o estudo de diferentes estágios da alteração da cobertura florestal na Amazônia. Neste trabalho foi analisado a degradação florestal com enfoque na atividade e processos decorrentes da degradação, dando continuidade a primeira parte da pesquisa, em que foi abordado os conceitos e teorias acerca deste tema. Em função disso, buscou-se avaliar a relação da distribuição espacial das áreas degradadas e também convertidas para desmatamento em áreas com solos de diferentes aptidões agrícolas, no Estado do Pará, no período de 2014/2015. Para o desenvolvimento deste projeto foram propostas algumas etapas: Capacitação em interpretação de imagens; Capacitação no software TerraAmazon; Compilação dos dados de degradação e desmatamento; Levantamento bibliográfico do referido tema. Com isso, pode ser observado que as conversões de degradação em desmatamento foram encontradas concentradas em torno das principais rodovias do Estado, e inseridas em áreas que apresentam aptidão agrícola de médio a baixo para cultivo anuais e médio a muito baixo para cultivos perenes.

¹ Aluna do curso de licenciatura em Geografia – **E-mail: camila.@inpe.br**

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

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA

Camila Santiago Marinho de Oliveira¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
Marcos Aurélio Ferreira dos Santos² (INPE/CRCRN, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo implementar a integração entre a camada de dados e a camada de apresentação do SINDA (Sistema Integrado de Dados Ambientais) via Web, com o qual é possível expor os dados coletados pelas PCDs (Plataformas de Coleta de Dados) instaladas no território Brasileiro. Estes dados são transmitidos para os satélites orbitais, retransmitidos por estes e recebidos nas estações de Cuiabá e/ou Alcântara e enviados para o SINDA, que tem como principais atribuições: o cadastro de PCDs e usuários, tratamento, armazenamento e distribuição para os usuários dos dados de PCDs; manutenção da base de dados históricos; gerência dos IDs (números de identificação) de PCDs em conformidade com os planos estabelecidos em consonância com o Sistema ARGOS; gerenciamento das redes de plataformas de coleta de dados e interface com os usuários, bem como o apoio na especificação para aquisição de novas PCDs e demais atividades de processamento específico a pedido dos usuários. Para a visualização dos dados públicos basta acessar ao site, <http://sinda.crn2.inpe.br>. Com o objetivo de manter uma exposição limpa dos dados foi elaborado páginas Web expondo dados das PCDs como, proprietário, estação, município, estado, latitude, longitude e altitude, além da coleta do dados de sensores referentes a PCD.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Computação - **Email: camilasantiago@crn.inpe.br**

²Doutor em Ciências Climáticas – **E-mail: aurelio@crn.inpe.br**

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS

Carina Souza¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Enio B. Pereira² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho foi iniciado em agosto de 2016 visando a continuidade do projeto de Iniciação Científica elaborado no primeiro semestre desse mesmo ano e tem como objetivo avaliar os métodos de qualificação aplicados aos dados ambientais e espaciais destinados a quantificação do recurso eólico nacional. Com o intuito de viabilizar esse objetivo fez-se a revisão bibliográfica de metodologias de qualificação de dados, a análise de consistência de observações entre sensores anemométricos com princípios de medição distintos e a revisão dos algoritmos. A seguir foi realizada a avaliação de desempenho na detecção de falhas entre sensores anemométricos mecânicos e sônicos, identificando deficiências e propondo melhorias, assim como a aplicação de novos critérios. Realizou-se a identificação e análise das diferenças nos parâmetros de qualidade entre os diferentes sensores. A aplicabilidade dos critérios inicialmente sugeridos foi verificada e analisou-se a diferença entre a medição de dados em uma mesma estação meteorológica em um mesmo período de tempo de dois anemômetros com princípios de medição diferentes. E em sequência implementou-se os novos critérios de qualificação de dados eólicos para a estação da rede SONDA que se localiza na cidade de Petrolina, no estado de Pernambuco. O resultado final obtido foi o aumento na confiabilidade dos dados adquiridos e consequentemente na consistência das análises realizadas, já que além das caracterizações locais, estes dados também são utilizados na validação de modelos computacionais de levantamento do recurso eólico.

¹Aluna do Curso de Engenharia Ambiental- **E-mail: carina.souza@fosjc.unesp.br**

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

WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS

Carlos Alberto Ferreira de Noronha¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Karine Reis Ferreira Gomes² (CTE/LAC/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo pesquisar e desenvolver ferramentas para geocodificação de endereços em banco de dados espaço-temporais. Este trabalho está associado a um projeto FAPESP chamado Pauliceia 2.0 que visa produzir um conjunto de dados digitais históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940 e desenvolver uma plataforma computacional para manipulação desses dados históricos e mapeamento colaborativo. Uma das funcionalidade que essa plataforma deve fornecer é a geocodificação de endereços para essa base de dados histórica da cidade de São Paulo. Essa funcionalidade deverá ser disponibilizada através de uma interface de programação de aplicações (API) para serviços web, servindo de apoio aos pesquisadores de Ciências Humanas que utilizarão essa plataforma. No contexto desse trabalho, inicialmente foi modelado e criado um banco de dados espaço-temporais contendo dados históricos da cidade de São Paulo, utilizando o sistema gerenciador de banco de dados PostgreSQL e sua extensão espacial PostGIS. Além disso, foi desenvolvido um portal web para que os usuários do projeto possam acessar e visualizar esse banco de dados histórico e também inserir nesse banco endereços históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940. Esses endereços são pesquisados e coletados a partir de diferentes tipos de acervos históricos da cidade de São Paulo. Cada endereço é associado a uma localização espacial através do portal web desenvolvido e armazenado no banco de dados históricos. Esses endereços são fundamentais para o funcionamento da ferramenta de geocodificação de endereços. Por último, foi implementada uma API na linguagem NodeJs para geocodificação de endereços no portal web desenvolvido. O algoritmo de geocodificação implementado nessa API consiste em receber o nome da rua, o número, o nome do bairro e o ano em que ocorreu cada evento e retornar a localização espacial aproximada desse evento. O cálculo dessa localização é feito a partir da posição percentual do número informado pelo usuário em relação aos trechos de ruas e seus números iniciais e finais armazenados no banco de dados histórico. Ao término desse processo, as localizações geradas e os possíveis erros encontrados no decorrer do processo, por exemplo nomes de ruas não existentes, são agrupados e enviados ao usuário em um formato JSON. Através desses resultados gerados pela API de geocodificação, o usuário pode compor layers de mapas que demonstram os eventos da cidade de forma visual. Como trabalhos futuros, esperamos criar outros módulos dentro dessa API para realizar busca de ruas através de quaisquer parâmetros inseridos pelo usuário, ou seja, através de frases com nomes e números desordenados. Assim, o trecho correspondente seria identificado no banco e, posteriormente, realizaria o cálculo e a identificação dos pontos desejados, utilizando conceitos de IA (inteligência artificial).

¹Aluno de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: carlos.noronha@fatec.sp.gov.br**

²Pesquisadora da Divisão de Processamento de Imagem - **E-mail: karine.ferreira@inpe.br**

AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS

Carlos José Ribeiro Júnior¹ (FATEC/Bolsista, PIBIC/CNPq)
Me. Carlos Frederico Bastarz² (DMD/CEPTEC/INPE, orientador)

RESUMO

No plano de trabalho inicial do projeto foi realizado a pesquisa dos diagramas estatísticos para a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, com o suporte do software SCAMTEC. Esta pesquisa foi planejada para ser realizada por 12 meses, com início em Agosto de 2016 e conclusão em Junho de 2017. Porém, apesar da proposta inicial ter sido aceita, não havia na época bolsa de pesquisa disponível para a realização da pesquisa. Em Janeiro de 2017, portanto 6 meses depois, surgiu a oportunidade de realizar a pesquisa proposta. O início das atividades relacionadas ao projeto, foi feito a elaboração de um levantamento teórico sobre como é a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, incluindo a leitura dos artigos “Investigação de métricas estatísticas e implementação no Sistema Comunitário de Avaliação de Modelos Numéricos de Previsão de Tempo e Clima” (Sapucci et al., 2011) e “On the Validation of models” (Willmott, 1981) e resumo dos mesmos para entendimento e discussão com o orientador. Esta primeira parte do estudo será importante durante todo o período da bolsa, pois é o assunto que dará suporte ao tema da pesquisa de iniciação científica. Para que fosse possível ter uma primeira ideia sobre os resultados dos modelos de previsão numérica de tempo, foi realizado um estudo prático com alguns tipos de saídas dos modelos. Para este propósito, foram utilizados arquivos de duas versões diferentes do modelo global do CPTEC, nomeados “3DVar” e “NCEP”. Este estudo prático, envolveu a utilização do programa GrADS que por meio de diversos comandos permite que diferentes tipos de gráficos sejam representados. No momento está sendo realizado o estudo e aprimoramento dos scripts em linguagem de programação Python, sendo a mesma principal linguagem responsável por gerar os diagramas estatísticos, por exemplo o diagrama de Taylor que pela sua representatividade de várias variáveis ou de vários modelos em um único diagrama possibilitando assim melhor análise e tomada de decisão. A utilização do software SCAMTEC e análise da saída de dados desse programa possibilita o entendimento e a inserção de dados ao script em Python para gerar os diagramas.

¹Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema; email: ribeiro.carlosjr@gmail.com

²Tecnologista Júnior no Departamento de Modelagem de Dados; email: carlos.frederico@cptec.inpe.br

O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS

Caroline de Oliveira Costa¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Na teoria de controle moderno frequentemente requer-se uma descrição do sistema em termos de equações diferenciais ou de diferenças e uma descrição das perturbações como processos estocásticos, caracterizados por equações diferenciais estocásticas ou de diferenças ou por propriedades de segunda ordem, tais como funções de covariância e densidades espectrais. Em muitos problemas práticos simplesmente *não* se dispõe de descrições de sistemas e distúrbios. Quando os modelos não podem ser obtidos a partir de primeiros princípios, usando leis básicas da física, pode-se obter os modelos a partir de dados colhidos experimentalmente no processo num procedimento designado de *problema de identificação*, o qual pode ser formulado como se segue: Dada uma classe de modelos, um critério e medidas dos sinais de entrada e saída, encontrar um modelo em particular que melhor se ajusta aos dados experimentais de acordo com o critério fornecido. Algumas questões surgem naturalmente ao se utilizar os resultados da identificação para resolver um problema de controle: é possível escolher racionalmente estruturas de modelos e critérios? Importa o fato do resultado da identificação não ser exato? O que é “precisão” de um problema de identificação? Qual é a precisão necessária num caso particular? Nesse trabalho essas questões são discutidas. Um caso simples é analisado, a saber, o problema de controle ótimo de um sistema linear com parâmetros constantes, mas desconhecidos, com uma entrada e uma saída e um critério quadrático. Verificou-se, no entanto, que o arcabouço matemático desenvolvido permite lidar com o caso em que os parâmetros são processos estocásticos. Enfim, obtém-se alguns resultados sobre o *problema adaptativo*, isto é, uma situação em que a identificação e o controle são realizados simultaneamente.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: caroline_carolcosta@hotmail.com**

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

DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO

Danielle Silva de Paula¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jussara de Oliveira Ortiz² (DPI/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma metodologia para determinação e classificação de uso e ocupação do solo em Áreas de Proteção Permanente, seguindo o código florestal vigente. A metodologia do trabalho é realizada através de aplicativos de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto desenvolvidos na Divisão de Processamento de Imagens-DPI-INPE. Para o desenvolvimento da metodologia foi selecionada a cena 2328411 da constelação de satélites RapidEye de alta resolução do ano de 2012, que abrange uma área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, onde se localiza a cidade de São José dos Campos. Após a escolha da área de estudo foi realizada a extração automatizada da drenagem da imagem utilizando o procedimento desenvolvido por Namikawa (2016). Após a edição dos diversos pontos de ruídos gerados no pós-processamento, foi possível constatar que o polígono do leito do rio apresentava pontos rompidos devido ao acúmulo de macrófitas, que interferiram na reflectância do alvo. A partir disso, foi também realizada a edição dos pontos rompidos. Após concluído todo o processo de correção manual, foi iniciada a fase de determinação automática das APPs através do software EXAPP na plataforma TerraHidro. Com a determinação das APPs foi possível constatar que é de extrema importância considerar as macrófitas na edição do polígono, pois elas, neste caso, corresponderam a cerca de 31.4% do leito do rio. O resultado da determinação das macrófitas mostrou que antes da correção manual, a APP correspondia a 12.551km² e depois passou a 15.292km². Essa diferença, de 2.741 km², representa 17.9% de aumento de área, que não deve ser desconsiderada no cálculo das APPs. Fica assim, evidenciada a importância de considerar as vegetações flutuantes no processo de determinação de APPs. Na fase atual do trabalho está sendo realizada a classificação do uso e ocupação do solo dentro das APPs para verificar possíveis intervenções. Para melhor análise do uso e ocupação do solo foram escolhidas propriedades no entorno ao rio, disponibilizadas pelo Cadastro Ambiental Rural-CAR, complementando a avaliação nos moldes do atual código florestal.

danielle.paula@inpe.br ¹
jussara@dpi.inpe.br ²

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DE AQUECIMENTO POR MICRO-ONDAS

Débora Aparecida Cunha Gonçalo¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Sergio Luiz Mineiro² (COCTE/LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Em um aquecimento por micro-ondas a amostra é exposta à radiação eletromagnética na faixa de micro-ondas e o aquecimento ocorre através da energia transferida durante a interação do campo eletromagnético com a matéria e depende da constante dielétrica de cada material. Essa forma de aquecimento difere-se da que ocorre em fornos resistivos, no qual a taxa de aquecimento é inferior às taxas alcançadas no aquecimento por micro-ondas devido ao tipo de transmissão. Dessa maneira o uso de fornos micro-ondas em tratamentos térmicos de materiais vem sendo propagado como alternativa para a calcinação e a sinterização de cerâmicas por apresentar vantagens como: maior economia de energia, pois um tempo menor de processo é suficiente para se obter pós e corpos cerâmicos formados; aquecimento mais homogêneo e volumétrico do corpo; aumento da qualidade do produto final e o menor custo de processo. A finalidade deste trabalho é o estudo dos efeitos da calcinação e sinterização por aquecimento de micro-ondas nas propriedades microestruturais e físicas de pós e cerâmicas pesquisados pelo Grupo Tecamb. Referente às atividades desenvolvidas neste projeto, de agosto de 2016 a junho de 2017, são apresentados estudos realizados a partir da calcinação e sinterização realizadas nas amostras provenientes da mistura obtida, por reação no estado sólido por moagem de alta energia, entre os óxidos de zinco e de nióbio. Cerâmicas de niobato de zinco possuem propriedades intrínsecas que as tornam candidatas para a aplicação em capacitores cerâmicos multicamadas, atuadores e ressoadores dielétricos de micro-ondas, dependendo de sua composição e respectivas estruturas cristalinas, ou seja, pode ser utilizada principalmente pelas suas propriedades eletromagnéticas. Para a obtenção de parâmetros mínimos de processamento de calcinação e sinterização em fornos micro-ondas o comportamento do material foi estudado primeiramente para a calcinação em diferentes temperaturas situadas na faixa de 450 a 1150 °C, o tempo de patamar foi alterado também entre 5 e 20 minutos; o mesmo foi feito com a sinterização, a faixa de temperatura variou de 950 a 1050 °C. Os resultados mostraram que o uso de micro-ondas proporcionou adequada calcinação dos pós com tempos menores de processamento e com taxa de aquecimento mais elevadas, vantagens observadas sobre os mesmos pós estudados em fornos resistivos. A técnica de difratometria de raios X mostrou que as fases cristalinas presentes nas amostras calcinadas e sinterizadas sofrem influência da temperatura e mostrou que as amostras são formadas principalmente pelas fases ZnNb_2O_6 e $\text{Zn}_3\text{Nb}_2\text{O}_8$. A análise por MEV mostrou que a morfologia e os tamanhos das partículas dos pós calcinados e o estado de densificação da microestrutura das cerâmicas sinterizadas foram influenciadas pelo tempo e temperatura de tratamento térmico adotados.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Materiais, UNIFESP - deboraacg@hotmail.com

²Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES

Dianne Cristina Rodrigues¹ (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Sutério² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Com o intuito de aprimorar os serviços prestados e atender a demanda por serviços especializados dos programas espaciais, bem como serviços externos, a equipe do Laboratório de Metrologia Mecânica (MTM) do LIT/INPE desenvolveu um dispositivo para calibrar transdutores de torque na faixa de 0,15 a 300 N.m. Iniciado em dezembro de 2016, este trabalho é a continuidade do projeto de Iniciação Científica iniciado em agosto de 2015 e tem como objetivo a validação do dispositivo para calibrar transdutores de torque, a fim de atender aos requisitos da Norma brasileira ABNT NBR ISO/IEC 17025 que rege o laboratório e obter a acreditação do INMETRO. Através desta avaliação denominada como validação é possível garantir que um novo método gera informações confiáveis e oferece evidências objetivas de que os métodos estão adequados para o uso desejado. A validação foi realizada seguindo o procedimento de calibração de calibrador de torquímetro - LIT29-LIT11-PC-004 - no sentido horário, anti-horário e a 90 graus e foram selecionados valores do início, meio e fim da faixa de cada transdutor. O torque é aplicado através do transdutor de torque conectado ao dispositivo e a um disco de raio conhecido interligado com cabo específico e pesos padrões fixo verticalmente e em equilíbrio na extremidade. Para determinação do desempenho, o laboratório MTM adotou a combinação das seguintes técnicas: “calibração com o uso de padrões de referência”, “comparações com resultados obtidos por outros métodos” e “avaliação da incerteza dos resultados com base no conhecimento científico dos princípios teóricos do método e na experiência prática”. A análise dos resultados obtidos foi realizada através de um material de referência certificado acreditado pelo INMETRO e para a comparação foi utilizado o Erro Normalizado como critério de decisão. O resultado da validação foi satisfatório em grande parte dos pontos, os pontos insatisfatórios serão validados novamente. Com a validação foi possível identificar possíveis melhorias como inclusão da incerteza provinda do raio do disco e do cabo e adequação do sistema para levantamento de peso.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Mecatrônica – **Email: dianne.rodrigues@lit.inpe.br**

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

INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE

Eduardo Ribeiro Moraes¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade aos projetos de Iniciação Científica para melhorias em Testes de Software. A iniciação científica descrita neste resumo aborda o uso de Cadeias de Markov, que são muito utilizadas para avaliar desempenho de sistemas, para priorizar sequências de teste. Os testes de software podem ser de caixa branca (dependem do código implementado) ou de caixa preta (não necessitam do código implementado). O foco será testes caixa preta. Neste caso, os testes são gerados a partir de modelagem da especificação de software sem ter a necessidade de se ter o código. O que ocorre é que os testes são gerados bem antes da implementação de software e quando o software estiver pronto, os testes gerados a partir da especificação são exercitados na implementação para conferir se a implementação está de conformidade com a especificação. Por este motivo, testes caixa preta também são conhecidos como testes de conformidade. No entanto, dependendo de como os testes são gerados, poderão haver centenas de milhares de casos de testes se a especificação for algo complexo. Então há uma necessidade de priorizar estes casos sem perder a sua qualidade, ou seja, de alguma forma, deve haver uma garantia que o software está validado. Para priorizar os casos de teste a ideia deste trabalho é explorar Cadeias de Markov. A especificação é modelada como uma Cadeia de Markov e a partir da qual se obtêm probabilidades limite que se referem à quantidade de tempo que o estado ficou ativo. Então, as probabilidades limite poderão dar uma visão ao testador sobre quais funções (estados) deverão ser testados com certa prioridade. Os resultados serão testados para especificações geradas aleatoriamente e depois serão testados em aplicações reais, em particular, aplicações espaciais de software embarcado em satélites e/ou em outras missões.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail:** eduardo.rmoraes@outlook.com

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

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

Neste período obtivemos amostras de silício poroso com duas concentrações de HF (48% e 40%) para diferentes tempos de ataque e densidades de corrente. Foram realizadas comparações de porosidade, índice de refração e velocidade de formação das camadas. A partir das medidas do índice de refração (n), espessura da camada (L) e da relação, $\lambda = 4nL$, onde λ é o comprimento de onda, foi possível produzir Espelhos de Bragg para diversos comprimentos de onda. Todas as medidas foram obtidas pela Espectroscopia por Infiltração de Líquidos (Spectroscopic Liquid Infiltration Method - SLIM e pelo microscópio eletrônico de varredura (FEG) que possibilitou a observação do tamanho real dos poros e seu formato colunar e espessura.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Biomédica - **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/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Igor da Silva Narvaes² (INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho dá continuidade ao Projeto de Iniciação Científica iniciado em fevereiro de 2015 e atualmente está em sua terceira fase de execução. A primeira fase consistiu em elaborar uma chave de interpretação com diferentes estágios de degradação florestal por meio de interpretação visual de imagens de satélite, neste caso – imagens AWFIS para a área de estudo, o Estado do Pará; a segunda fase consistiu em analisar a dinâmica do processo de conversão da degradação florestal para o desmatamento total da floresta e por fim; a terceira e atual etapa consiste em relacionar a dinâmica de conversão florestal de degradação em desmatamento em função da distância da malha rodoviária dentro da área de estudo, além disso, traçar uma correlação com a aptidão agrícola nas áreas onde estas atividades são mais evidentes. Atualmente uma das maiores dificuldades no Brasil concerne ao combate e controle do desmatamento na Amazônia e para que haja maior precisão nas decisões que envolvem esta temática, o país conta com diferentes tipos de mapeamentos sistemáticos, dentre eles o Sistema DETER-B (Sistema de Detecção de Desmatamento e Alterações na Cobertura Florestal em Tempo Quase Real), que fornece dados das alterações na floresta em tempo quase real para fins de fiscalização, os dados obtidos neste trabalho são oriundos deste Sistema e foram manipulados no software TerraAmazon. Os resultados nesta etapa da pesquisa, demonstraram que a distância das áreas de conversões florestais estão entre 0km a 17km da malha rodoviária implantada no Estado do Pará, entretanto a maior concentração em número de polígonos e em área encontram-se principalmente na faixa de 1km a 5km de distâncias das estradas, no que diz respeito a correlação às áreas de aptidão agrícola, a concentração de polígonos está situada em locais de baixa a média potencialidade para cultivos anuais e perenes a Sul das regiões Sudeste e Sudoeste do Estado do Pará.

¹ Discente do curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia – **Email: emily.dias@inpe.br**

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **Email: igornarvaes@inpe.br**

PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER

Felipe Alves Blujos dos Santos ¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Odylio D. Aguiar ² (DAS/CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para a aplicação e desenvolvimento de um novo sistema de isolamento Crio-Vibracional que poderá ser testado na câmara de vácuo criogênica do laboratório de ondas gravitacionais (LOG) do INPE, para serem realizados estudos direcionados ao LIGO Voyager (versão do detector de ondas gravitacionais a iniciar operação nos EUA em torno de 2025). Esperamos, durante este período, realizar a fase de testes, determinando se a câmara já está apta para realizar tais estudos. Desenvolvemos um programa de computador capaz de fazer a leitura dos termômetros e registrá-las com a data e horário, permitindo o adequado teste da câmara criogênica. Estamos também projetando estruturas metálicas para a instalação do detector de ondas gravitacionais brasileiro Mario Schenberg, que foi recentemente transferido para o INPE, no LOG, para poder colocá-lo em funcionamento. Os desenhos iniciais, que incorporam as idéias básicas do projeto, já foram esboçados por mim e outros colegas de iniciação científica. Já realizei os estudos de carga e ressonância e, em breve, entraremos na fase de refinamento dos desenhos, para deixar o projeto pronto para implementação e subsequente construção das estruturas.

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

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica - E-mail: odylio.aguiar@inpe.br

SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C

Felipe Cortez de Sá¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (INPE, Orientador)

RESUMO

O INPE CRN possui em Natal uma estação de Telemetria, Rastreo e Comando (Telemetry, Tracking and Commanding – TT&C) dedicada ao satélite SACI. Infelizmente, essa estação está inativa desde a falha no lançamento desse satélite. Num esforço para reaproveitar essa estrutura, o INPE CRN vem desenvolvendo uma estação solo que possa atender múltiplas missões utilizando componentes da estação de TT&C do SACI. Um novo software de rastreo de satélites para comandar o sistema de posicionamento da antena da estação de TT&C foi desenvolvido. Esse software, para PC com sistema operacional Windows, é executado em linha de comandos e recebe como entrada um ou mais arquivos contendo efemérides geradas pelo programa STK – Systems Tool Kit. As efemérides, coordenadas para rastreo dos satélites, são processadas pelo software e enviadas para um microcontrolador da família Arduino que controla o sistema de posicionamento da antena. Além disso, o software apresenta para o usuário o estado do sistema de posicionamento da antena, fornecido pelo Arduino, e dados sobre as próximas passagens, como horário de início e fim da passagem e elevação máxima. Como nova fase desse projeto, iniciou-se o desenvolvimento de uma interface gráfica utilizando o framework Qt 5, em que as previsões das passagens são feitas no próprio software, utilizando a biblioteca SGP4 para C++, eliminando a necessidade de trabalhar com softwares adicionais. Também foi programado um script para carregar informações de um dado endereço da Internet contendo TLEs atualizados, integrando-o ao sistema de previsão de passagens e possibilitando a geração de efemérides atualizadas. Para dar continuidade ao projeto, resta adaptar e integrar o software de controle anteriormente desenvolvido para o projeto com interface gráfica, implementar a funcionalidade de receber o estado do sistema de posicionamento através da comunicação com o Arduino, realizar testes práticos de integração do software de rastreo com o sistema de posicionamento, escrever a documentação e escrever um artigo para congresso.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: felipe.cortez@crn.inpe.br**

² Pesquisador no INPE/CRN - **E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br**

TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS

Felipe Elias Costa da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/COCTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Teste de software e Model Checking (método de Verificação Formal) são processos/métodos diferentes para assegurar a qualidade de sistemas de software. Para sistemas críticos, tais como satélites e aplicações de balões estratosféricos que o INPE desenvolve, a questão da qualidade é ainda mais relevante, pois um defeito no software pode ocasionar grandes perdas financeiras. Dado a busca exaustiva no espaço de estados que Model Checking realiza, pesquisadores vêm propondo gerar casos de testes de software por meio de Model Checking. Nesse contexto, o raciocínio é interpretar os contraexemplos gerados pelos Model Checkers (ferramentas de software que possuem uma realização da teoria de Model Checking) como casos de teste. O principal desafio é forçar o Model Checker a criar, sistematicamente, conjuntos de tais contraexemplos. Esse projeto de pesquisa possui três objetivos específicos: a.) realizar a geração de casos de teste de software a partir de Model Checking; b.) atualizar a metodologia e a ferramenta SOLIMVA com as soluções tecnológicas desenvolvidas no projeto; e c.) aplicar a nova versão da ferramenta e da metodologia SOLIMVA a software de sistema espacial crítico em desenvolvimento no INPE. Os resultados finais das atividades desenvolvidas nesse projeto serão apresentados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação - E-mail: **felipe.eliascs@hotmail.com**

² Tecnologista do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - E-mail: **valdivino.santiago@inpe.br**

A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO

Fernando Valadares Calheiros de Siqueira¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo a análise do processo de conexão de raios em estruturas de pequeno porte (aproximadamente 60 metros) através da captura e posterior processamento geométrico de vídeos com alta taxa de quadros por segundo. Inicialmente, foi dada atenção ao entendimento do método e à revisão de análises de eventos passados. As fórmulas e hipóteses que levavam ao levantamento das características do raio foram revisitadas e reavaliadas. Utilizando a estrutura já preparada pelo grupo ELAT em prédios em São Paulo, as imagens capturadas serviram para a medição de velocidade e comprimento da projeção bidimensional de líderes ascendentes e descendentes da descarga elétrica. Com a adição de uma segunda câmera em uma localização diferente da original, foi possível implementar um algoritmo que realiza a tridimensionalização dos canais das descargas elétricas, o que leva a uma análise de comprimento e velocidade mais completa que a bidimensional.

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

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

CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE

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

RESUMO

O processo de inserção e atualização de mapas no site é uma atividade constante desde o início da vigência da bolsa. É atualizado o site com a inserção de mapas municipais e outros mapas, garantindo a manutenção de atividades iniciadas em 2004 por um grupo de profissionais da área de sensoriamento remoto. Em 2011 iniciando o site que disponibiliza os produtos dos seus trabalhos (mapas classificados da caatinga), em 2015 estudando dados estatísticos sobre o impacto da seca na população da caatinga e a capacidade de adaptar-se a esses eventos, chegamos ao início de 2016 com uma nova vertente: monitoramento com imagens de satélite radar de alta resolução. O grupo de pesquisa denominado Geopro (CRN-INPE), hoje tem duas vertentes, a manutenção e atualização dos mapas geoprocessados, com a disponibilização de vários dados estatísticos e atualmente, uma vertente mais voltada para o desenvolvimento de uma metodologia eficaz de monitoramento do desmatamento de terras ou reservas ambientais (hoje voltado para Terras Indígenas). Nos últimos meses houve um intenso estudo de viabilidade de softwares, plug-ins, extensões e plataformas para a viabilização do processamento de imagens de radar que são dados que exigem maior capacidade de processamento e de armazenamento. Além dessa, houve a necessidade da exploração de recursos físicos do CRN para que viabilizasse essas pesquisas de forma eficiente, tendo em vista que o processamento dessas imagens requer “supercomputadores” os quais não estavam disponíveis, tendo como solução a utilização do servidor do site, criando-se uma máquina virtual para que a utilização do mesmo fosse possível. O estudo de softwares e plataformas é mais complicado por questões de licença trial, para a utilização dos mesmos, a maioria delas conseguida pelo Orientador Guilherme Reis Pereira através de contato com as empresas provedoras dos softwares. Na atualidade foi dado suporte na área de análise de sistemas para o desenvolvimento de nova metodologia pela equipe de Geoprocessamento. Com isso, foi possível demonstrar a viabilidade técnica do uso das imagens de radar no projeto de monitoramento, o qual foi submetido dentro do próprio INPE para análise pela direção e para um edital específico de monitoramento de terras indígenas do estado do Maranhão. Com a aprovação do projeto de monitoramento por satélite radar, devemos continuar com o plano de projeto previsto na renovação da bolsa, pois a manutenção do site, gerenciamento de dados e atividades afins são permanentes e importantes para a continuidade do projeto.

¹ Aluno do Curso de Analise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: fmmsegundo@gmail.com**

² Pesquisador do Geoprocessamento CRN INPE - **E-mail: guilhermereis.pereira@gmail.com**

ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL

Gabriel Augusto Giongo¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq);
Dr. José Valentin Bageston² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador);
Dr. Nelson Jorge Schuch³ (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Co-orientador).

RESUMO

As ondas de gravidade são oscilações transversas a direção de propagação, que surgem devido a alguma perturbação do equilíbrio de uma massa de ar. O estudo destas ondas é de grande interesse para a dinâmica da alta atmosfera, pois tem grande influência na dinâmica da Mesosfera e Termosfera, bem como na porção ionizada da atmosfera. As ondas de gravidade de média escala também afetam os processos de circulação na média e alta atmosfera, levando a variações térmicas significativas nessas camadas. O presente trabalho tem como objetivo o estudo e a caracterização das ondas de gravidade de média escala observadas, por meio do imageamento da luminescência atmosférica, na região da Península Antártica, mais precisamente na Estação Antártica Comandante Ferraz. O imageamento da luminescência atmosférica é feito com sistemas imageadores *all-sky*, compostos basicamente por uma câmera CCD, filtros e lentes, que captam a luminescência de emissões específicas de átomos e moléculas da alta atmosfera, convertendo os fótons na CCD em imagens onde estruturas de ondas atmosféricas são visíveis e possíveis de serem analisadas. Utilizando programas computacionais, desenvolvidos em IDL (*Interactive Data Language*), foi realizado um pré-processamento das imagens para construir e processar os *keogramas*, que são imagens formadas por cortes verticais e horizontais, no centro de imagens individuais, distribuídos ao longo do tempo (toda a noite de observação) para as direções N-S (vertical) e L-O (horizontal), onde é possível identificar grandes estruturas ondulatórias, geralmente não visíveis em imagens individuais, que serão analisadas. Para realizar tal análise, foi aplicada a transformada de Fourier sobre a região do *keograma* onde um dado evento de onda estava ocorrendo a fim de obter os parâmetros das ondas de gravidade de média. Neste trabalho fez-se a análise estatística dos *keogramas* obtidos para os anos de 2007, 2010, 2011, 2014, 2015 e 2016, selecionando-se os dias em que houve mais de duas horas de céu limpo. Para estes anos foram identificadas 146 ondas de média escala, que apresentaram as seguintes características: 1) comprimento de onda horizontal variando desde aproximadamente 50 km até próximo de 500 km, com maior ocorrência de ondas entre 50 e 200 km; 2) período observado concentrando-se principalmente entre 15 e 35 minutos; 3) velocidade de fase observada com variação desde 20 a 200 m/s, com maior ocorrência de 50 a 110 m/s. As direções de propagação foram bem variáveis, com a maioria das ondas se propagando para nordeste, leste, sudeste e sul, enquanto que a minoria (25%) das ondas se propagou para sudoeste, oeste, nordeste e norte.

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

² Pesquisador da Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - E-mail: bageston@gmail.com

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

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

Gabriel Barbosa¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC/INPE, Orientador)
Rosemary Aparecida Odorizi Lima³ (CPTEC/INPE, Coorientadora)

RESUMO

O projeto tem como objetivo identificar e estudar metodologias de difusão do conhecimento de fenômenos meteorológicos através do desenvolvimento de vídeos explicativos ou outros materiais multimídia. Como inclusão ao projeto, a criação de um DVD voltado ao público infantil mostrou de forma intuitiva respostas de questionamentos básicos sobre tempo e clima, tornando-se um método de divulgação de fenômenos meteorológicos para um público específico. A proposta partiu do princípio de que o melhor método para o aprendizado de crianças sobre assuntos meteorológicos é expor os assuntos de maneira dinâmica. Além disso, como o material é disponibilizado de forma digital, existe a combinação do áudio e imagem, além do uso de cores e animações intuitivas. O avanço da tecnologia traz para os dias atuais novos métodos de ensino aprendizagem, a comunicação por meio de mídias e outras tecnologias, hoje é inclusa como recurso didático e auxílio na aprendizagem. Dessa forma, o DVD destinado ao público infantil tem como objetivos abordar temas com termos técnicos simplificados nas explicações, estudar formas e meios de divulgação e a utilização de ferramentas atuais para a criação de materiais. O material desenvolvido até o presente momento concentra-se na linha de pesquisa para o ensino no público infantil e melhores meios de divulgação. Com base nesse propósito, a tecnologia e o aprendizado andam juntos, onde estão diante das diferentes formas de comunicação e propor o conhecimento por meio de materiais de apoio. Portanto esse material também será utilizado para a concentração e divulgação do ensino sobre fenômenos meteorológicos em sistemas de ensino em escolas e publicado no site do CPTEC, além da utilização e desenvolvimento de novos materiais de acordo com os resultados obtidos e buscados.

¹ E-mail: gabriel.barbosa@cptec.inpe.br

² E-mail: gilvan.sampaio@inpe.br

³ E-mail: rosemary.odorizi@inpe.br

DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ

Gabriel Maximo da Silva¹ (UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcos Adami² (CRA/INPE, Orientador)

RESUMO

As mudanças no uso do solo têm despertado atenção eminente em todo o mundo. Isso se deve ao acelerado processo de mudanças das últimas décadas, assim como aos possíveis impactos ambientais e socioeconômicos que estas mudanças podem acarretar, que causam preocupações desde o nível local até o global do meio ambiente e da sociedade. A Amazônia pode ser categorizada como uma região sob grande risco devido à variabilidade e mudança do clima. O risco não se deve apenas à mudança prevista para o clima, mas também às interações sinérgicas com as ameaças existentes não relacionadas às mudanças climáticas, tais como a mudanças do uso e cobertura da terra, fragmentação da floresta e fogo. Algumas projeções têm mostrado que ao longo das próximas décadas há risco de que uma mudança abrupta e irreversível ocorra em parte ou talvez em toda a Amazônia, com a substituição das florestas por vegetação do tipo savana, com perda de biodiversidade em grande escala e dos meios de subsistência dos povos da região, além de impactos no clima das regiões adjacentes. Entretanto, há ainda grandes incertezas sobre esses possíveis cenários futuros. Dessa forma, os impactos que possam vir a ocorrer, dentre os que já são perceptíveis, incluem a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, incluindo a produção de mercadorias tradicionais tanto por manejo florestal para madeira como por extração de produtos não-madeireiros. O desmatamento, também, sacrifica a oportunidade de capturar o valor dos serviços ambientais da floresta. Portanto, este trabalho buscou utilizar redes complexas para avaliar a dinâmica do uso da terra no município de Paragominas, PA, a fim de verificar os padrões das mudanças por meio de métricas de redes e análises estatísticas. Para isso, utilizou-se dados oriundos do Projeto TerraClass entre os anos 2004 e 2014, a fim de obter as dinâmicas de transição da região através dos mapas gerados, e realizar a intersecção entre os mapeamentos com o objetivo de verificar o fenômeno da transitividade, quantificando os agrupamentos intrínsecos de modo a analisar a distribuição dos graus. Através dos resultados parciais obtidos é possível verificar as classes de uso do solo com maior persistência e perda entre os anos estudados. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, estão programadas atividades de criação da rede complexa e análise das métricas de redes para cada classe de uso da terra.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Florestal – E-mail: gabrielmaximo04@gmail.com

² Pesquisador CRA/INPE – E-mail: marcos.adami@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL

Gabriel Rodrigues Modesto¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)

Javier Tomasella² (Cemaden, Colaborador)

Daniel Andres Rodriguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo caracterizar o comportamento hidrológico de bacias hidrográficas do Brasil de micro a meso-escala (<10.000 km²), para fins de regionalização. Para o andamento do trabalho foram realizadas as seguintes tarefas: Primeiro fez-se necessário a seleção das bacias, as quais a pesquisa deseja abordar e da base de dados do Hidroweb da ANA foram extraídas séries de vazão. A continuação foi realizada na interpolação de dados de precipitação e em seguida de evapotranspiração potencial do período 01/01/1980 à 31/12/2010. Após interpolação, as médias mensais das bacias foram calculadas, para que assim fosse possível o conhecimento das precipitações e evapotranspirações mensais médias presentes em cada uma das 544 bacias estudadas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – **E-mail: gabriel.modesto@inpe.br**

² Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – **E-mail: javier.tomasella@cemaden.gov.br**

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

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Gabriela da Silva Nunes¹ (UNESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)
Gustavo Felipe Balué Arcoverde³ (CCST/INPE, Coorientador)
Eloi Lennon Dalla Nora⁴ (CCST/Funcate, Coorientador)

RESUMO

Este trabalho está compreendido no desenvolvimento de conhecimento de potencialidades e de desempenhos de mapeamentos de uso e cobertura da terra que possam ser utilizados para o Modelo Brasileiro de Uso da Terra – LuccME/Brasil. Neste sentido, o objetivo deste projeto é o de produção de mapas de referência distribuídos de forma aleatória amostral estratificada. O elemento amostral é por segmento regular de 20x20km (quadrículas) e sua distribuição segue uma estratificação baseada em dados censitários que inferem os diferentes tipos de uso e cobertura predominantes no país. Foi definido um conjunto de classes comum a todos os mapeamentos envolvidos, sendo: vegetação natural, silvicultura, pastagem, agricultura, vegetação secundária, mosaico de ocupações, área urbana, outros, sem identificação. A produção do mapeamento de referência tem como ano de referência 2010/2011 e estão sendo utilizadas imagens do sensor RapidEye e TM/Landsat. A fim de compatibilizar a resolução espacial de 5 metros do RapidEye, são processadas restaurações das bandas 3, 4 e 5 das imagens do sensor TM, conforme Boggione (2003). Da mesma forma, para compatibilizar as resoluções radiométricas de ambos os sensores, as bandas 2, 3, 4 e 5 das imagens RapidEye foram transformadas para 8 bits. Para verificação de vegetação secundária, contexto temporal e para contornar possíveis dúvidas, algumas observações tem sido importantes, dentre elas: uso de imagens TM do ano 2000 para definição de vegetação secundária; comportamento espectral de EVI2 extraídos de imagens Modis na página WEB www.dsr.inpe.br/laf/series/ e de imagens DigitalGlobe disponíveis no Google Earth. O processamento de mapeamento tem sido elaborado via classificação digital e posterior edição matricial pelo software SPRING. Tem sido utilizado um classificador supervisionado via segmentação de imagens, o Bhattacharya. Devido a mudança dos prazos previstos para este projeto de Iniciação Científica, o mesmo teve algumas mudanças de quanto ao seu objetivo e até o presente momento foi possível classificar apenas algumas quadrículas.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS

Gabriela M. R. Spinola¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Pedro Ribeiro Andrade² (CCST/INPE, Orientador)

Victor Fernandez Nascimento³ (SERE/INPE, Coorientador)

RESUMO

O rápido crescimento da população mundial e o desenvolvimento econômico estão causando mudanças nos sistemas terrestres que podem apresentar consequências graves e duradouras. Uma delas é a grande quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerada, o que dificulta a capacidade do meio em decompor e reciclá-los através de processos naturais. Estimar a quantidade e qualidade de RSU é um dos grandes desafios a serem alcançados frente a atual realidade de problemas ambientais e da carência no sistema de gestão de RSU. Por este motivo o objetivo deste projeto foi identificar padrões na geração e caracterização dos RSU do Brasil usando diferentes cenários. Neste estudo foi realizada a previsão da taxa de geração de resíduos sólidos com o intuito de mensurar a quantidade de RSU gerados até o ano de 2030 através de estimativas estatísticas. Estas estimativas foram realizadas para dois cenários. No cenário 1, a taxa de geração per capita de RSU foi considerada fixa para todos os anos, adotando-se o valor médio obtido entre os anos de 2010 e 2015. Por outro lado, no cenário 2, foram utilizadas taxas de geração per capita calculadas pela ABRELPE até o ano de 2015, e em seguida, foi realizada uma projeção da mesma até o ano de 2030. Nessa etapa, notou-se que a partir do ano de 2020 essa taxa apresentou valores muito distintos dos anteriores, e por esse motivo, o valor da taxa de geração per capita de RSU para 2020 foi utilizada para os anos seguintes da projeção. Ainda neste estudo foram utilizados dois métodos para as projeções populacionais do Brasil, o método do crescimento exponencial e o método das componentes demográficas utilizada pelo IBGE. E por fim, o dimensionamento da área necessária para dispor os RSU em aterro sanitário foi realizado através do software *InsightMaker* e calculado usando os dois cenários e métodos descritos anteriormente. Para ilustrar o principal resultado encontrado, pode-se fazer uma comparação das áreas obtidas nos dois cenários com o estádio do Maracanã. Em relação ao cenário 1, o crescimento exponencial necessitará de uma área equivalente a aproximadamente 5000 estádios para dispor adequadamente os resíduos gerados no Brasil, enquanto que pelo método das componentes demográficas será preciso 4.495 estádios. Já para o cenário 2 será preciso uma área correspondente a mais de 6.000 maracanãs em ambos os casos para dispor os RSU gerados no Brasil. Para finalizar o projeto, os cálculos e as projeções serão readequados para os municípios do estado de São Paulo, afim de obter resultados mais detalhados e que possam ser utilizados em estudos futuros.

¹ Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: gamonteiomrs@gmail.com

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre, INPE - E-mail: pedro.andrade@inpe.br

¹ Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE - E-mail: victorfnascimento@gmail.com

PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA

Gabriella Maria Alves¹ (UNISAL – Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Gomes² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, foi iniciado em janeiro de 2017, e teve como objetivo a continuação do projeto de iniciação científica em andamento desde de 2016, para previsão de vento e precipitação em altíssima resolução em regiões de topografia complexa. Inicialmente o trabalho realizado em 2016, tratou-se da previsão de vento e precipitação em regiões com topografia complexa. A previsão de vento e precipitação é feita através de Softwares computacionais. Para a continuidade do projeto, houve a necessidade de entendimento sobre o Sistema Operacional Linux, Linguagem Fortran e a Ferramenta Grads, para o desenvolvimento do projeto em razão a minha formação acadêmica não tive contato algum com esse sistema, diante disso foi necessário, um tempo para que aprendesse, como trabalhar com cada sistema e ferramenta ao longo deste tempo. O Fortran é uma linguagem usada para áreas de programação científicas e aplicações matemáticas, está linguagem possibilita o desenvolvimento de equações e programas que auxiliam ao desenvolvimento de dados para aplicarmos no projeto inicial, já a ferramenta Grads é utilizada para visualização e análise de dados científico, como os ventos, precipitação, umidade relativa do ar entre outras variáveis para região em escolha, porém só é possível essa visualização de dados após realizado os modelos matemáticos. Em virtude disso consegui aprender a linguagem e o funcionamento do gradas para continuidade do projeto inicial.

¹ Aluna do Curso Engenharia Civil – **E-mail: gabriella.marialves@hotmail.com**

² Orientador – **E-mail: jorge.gomes@cptec.inpe.br**

ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

Giovanna Bindão Fernandez¹ (UNIFESP/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rodolpho Vilhena de Moraes² (UNIFESP, Orientador)

RESUMO

O comportamento dinâmico de satélites artificiais, em órbitas abaixo de 700km, devido ao arrasto atmosférico tem sido alvo de estudo para vários pesquisadores. Na área espacial, este estudo possui particular importância devido aos efeitos da desaceleração do satélite causada pelo arrasto. A redução da velocidade do satélite no perigeu resulta na redução da altura do apogeu subsequente. Esse abaixamento contínuo faz com que a elipse que descreve o movimento do satélite vá circularizando, depois espiralando, causando a queda do satélite. Modelos analíticos que descrevem a densidade atmosférica têm sido propostos para o estudo da influência do arrasto atmosférico no movimento de satélites artificiais. As equações de Lagrange na forma de Gauss caracterizam a perturbação devido a forças que não a potencial. Neste trabalho faz-se um estudo comparativo, por meio de um programa desenvolvido em C, entre o modelo numérico usualmente utilizado e resultado obtido por meio das equações de Lagrange com o objetivo de se obter dados e ferramentas que possam ser utilizados para o estudo do comportamento de satélites artificiais em órbitas abaixo de 700 km. Usando modelos simplificados, um exemplo é exibido para o cálculo da variação do semieixo maior em uma revolução orbital.

¹Aluna do Curso de Ciência e Tecnologia - **E-mail:** giovanna.bfernandez@gmail.com

²Professor Visitante - **E-mail:** vilhena.moraes@unifesp.br

ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS

Guilherme Catelani Lírrios¹ (UNESP/ICT-SJC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Kennety Silva Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo estudar as alterações dos parâmetros orbitais de cada fragmento de uma nuvem de partículas que faz uma passagem próxima à Terra. Nuvens de fragmentos são formadas quando os corpos naturais ou artificiais explodem por algum motivo. Depois de uma explosão como essa, o centro de massa da nuvem segue a mesma órbita do corpo que gerou a explosão, mas as partículas individuais têm trajetórias diferentes. A nuvem é especificada por uma distribuição do semi-eixo maior e excentricidade de suas partículas. Esta nuvem hipotética passa próximo da Terra, que modifica a trajetória de cada fragmento pertencente à nuvem. Baseado no modelo "Patched-Conics" será possível obter as novas trajetórias de cada partícula. Dessa forma, será realizado um mapeamento da nova distribuição dos elementos keplerianos dos fragmentos que constituíram a nuvem, usando a distribuição anterior como condições iniciais. Essas informações são importantes ao planejar missões espaciais com uma espaçonave passando perto de uma nuvem deste tipo, pois é possível obter valores para a densidade e amplitude da nuvem, de modo a encontrar os riscos de colisão e as possíveis manobras que precisam ser feitas na espaçonave para evitar as colisões.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental - **E-mail: catelani1997@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador - **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES

Gustavo Andrés Diaz¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Elbert E. N. Macau² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Ao planejar-se missões espaciais, em primeira instância, o Modelo dos Três Corpos fornece um modelo adequado a ser explorado. Esse modelo possui características próprias, onde surgem regiões com comportamento periódico, quase-periódico e caótico. O presente trabalho visa a compreensão básica de tais conceitos da dinâmica caótica, passando por tópicos como órbitas, pontos fixos e periódicos. Visto que a compreensão dessa dinâmica tão elaborada requer a exploração de modelos computacionais sofisticados, dedicou-se também ao estudo da programação computacional visando ter-se familiaridade com as ferramentas computacionais e gráficas que viabilizam o adequado entendimento do sistema sob análise. Assim, explora-se os conceitos de bifurcações, transição para o caos e propriedades intrínsecas à dinâmica caótica, objetivando, identificar suas particularidades que subsequentemente serão exploradas para suportar a realização de missões espaciais com gastos reduzidos de energia.

¹ Aluno do Curso de Física – **E-mail: diazins@gmail.com**

² Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - LAC – **E-mail: elbert.macau@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 (LABAS/INPE, Orientador)
Maria do Carmo de Andrade Nono (LABAS/INPE, Coorientadora)

RESUMO

A manganita de lantânio com estrutura perovskita, dopada com estrôncio ou cálcio tem recebido atenção da comunidade científica por apresentar propriedades elétricas e magnéticas interessantes. A substituição de La^{3+} por Sr^{2+} ou Ca^{2+} resulta em uma transição de um estado isolante antiferromagnético do material para um estado metálico ferromagnético, o que influencia, entre outros efeitos, quando na presença de campo magnético externo as manganitas dopadas exibirem a propriedade de magnetoresistência negativa gigante (GMR), e a resistividade do material variar com a temperatura e com o campo magnético aplicado. Outra característica interessante para a área espacial é que a sua emissividade é variável, o que confere a esta cerâmica a propriedade de liberar calor acima da temperatura ambiente e reter o calor quando abaixo da mesma, justificando sua importância na aplicação de controle térmico de satélites e sua pesquisa no INPE. Neste trabalho tem sido estudada a dopagem do componente primário LaMnO_3 , em que os sítios de La são substituídos por átomos de Ca ou Sr na rede cristalina. Em relação às atividades desenvolvidas neste projeto entre agosto de 2016 a julho de 2017, são apresentados estudos de composições de manganita de lantânio dopada com estrôncio (LSMO) e manganita de lantânio dopada com cálcio (LCMO), sintetizadas por reação no estado sólido. No processamento, os pós que formam a manganita de lantânio (La_2O_3 , MnO , SrCO_3 e CaCO_3) foram misturados em moinho e calcinados na temperatura de 1100 °C para a obtenção da estrutura cristalina tipo perovskita. O preparo e caracterizações do material foram feitos com o intuito de estudar a formação da fase cristalina a partir dos óxidos precursores e a microestrutura sinterizada em função da temperatura de sinterização utilizada. Foram efetuados quatro ciclos de mistura e calcinação antes das sinterizações e, foi utilizada uma faixa de temperatura de 1300 °C a 1450 °C nas sinterizações. Os resultados comprovaram a obtenção da fase perovskita por análises pelo método de Rietveld nas cerâmicas LSMO, tanto nas calcinadas, quanto nas sinterizadas. As análises por microscopia eletrônica de varredura mostraram microestruturas densas, mas com certa porosidade residual independentemente da temperatura de sinterização adotada.

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

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS

Isabella Rangel Manzanete (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)

isabella.manzanete@cptec.inpe.br

Chou Sin Chan (INPE, Orientadora)

chou.sinchan@cptec.inpe.br

Jorge Luís Gomes (INPE, Colaborador)

jorge.gomes@cptec.inpe.br

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de suco de laranja do mundo. Porém, a produção pode ser afetada por fatores meteorológicos. A Podridão Floral dos Citros (PFC), pode ocorrer de forma devastadora quando as plantações ficam expostas a longos períodos de molhamento foliar, proporcionando aos fungos boas condições de desenvolvimento. Os sistemas de previsão de epidemias, que utilizam informações meteorológicas, são úteis para o controle de doenças de ocorrência esporádica, como a PFC. Eles evitam o uso de fungicidas em anos desfavoráveis, e buscam prever a ocorrência de infecções, e a consequente aplicação de fungicidas, nos anos favoráveis. Os sistemas têm evoluído à medida que a previsão do tempo vem sendo aprimorada. Assim, é possível utilizar a previsão de uma determinada região e aplicar modelos de risco da doença para prever a aplicação de fungicidas. Este trabalho mostra a avaliação das previsões do modelo regional Eta/INPE, previsões estas que serão utilizadas para alimentar o modelo de molhamento foliar. As previsões proporcionam maior antecipação na tomada de decisões, porém para um aumento da destreza do modelo de molhamento foliar, necessitamos de maior acurácia das previsões das variáveis meteorológicas. Ajustes foram feitos através de correções estatísticas, baseado no MOC- ‘Model Output Calibration’. As variáveis meteorológicas ajustadas foram: temperatura do ar a 2 m, umidade relativa do ar a 2 m, magnitude do vento a 10 m e incidência de radiação de onda curta. As avaliações das previsões das variáveis citadas acima, utilizando as informações da estação automática de coleta de dados da cidade de Iaras no período de 01 de setembro de 2016 a 30 de setembro de 2016, indicaram os valores, para as previsões do modelo Eta não ajustadas, dos índices BIAS, MAE e RMSE de -0.90, -1.72 e 2.15, para variável temperatura, -1.63, 8.32 e 10.10 para a variável umidade relativa, -1.84, 4.28 e 6.89 para a variável de magnitude do vento. Após as correções das variáveis feitas pelo MOC, os valores obtidos para os índices BIAS, MAE e RMSE foram: -0.21, 1.62 e 2.18 para a temperatura, 1.67, 7.83 e 10.22 para a umidade relativa, e -1.34, 4.06 e 6.61 para a magnitude do vento. Os resultados para a variável de incidência de radiação de onda curta ainda estão em andamento. Verifica-se que após a correção estatística os valores dos índices reduziram, indicando uma melhora na acurácia nas previsões das variáveis meteorológicas. Nas próximas etapas do trabalho, as variáveis serão aplicadas nos modelos de previsão de molhamento foliar.

DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS

Janaína Santos de Oliveira¹ (INPE, bolsista INPE/CNPq)
Maurício Ribeiro Baldan² (ETE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, que utilizou o processo de eletrodeposição, uma técnica eletroquímica, na qual se aplica uma fina camada metálica a um material, esperando como resultado a obtenção de um material compósito possuindo características diferenciadas. Inicialmente, houve a carbonização das fibras de carbono PAN e assim iniciou-se o processo de ativação da fibra de carbono, ou seja, utilizou-se uma atmosfera oxidante de CO₂ a uma temperatura de 1000°C durante um período de 50 minutos para que fosse produzida as fibras de carbono ativadas(FCA). Após esse procedimento, foi feito o estudo do processo de eletrodeposição. O metal escolhido para o experimento foi o níquel(Ni) e o processo de eletrodeposição foi estudado variando-se a concentração de íons Ni²⁺, o pH do banho de eletrodeposição e a densidade de corrente aplicada. Em baixas concentrações de Ni²⁺, o processo de deposição de níquel foi ineficiente devido à taxa lenta de deposição e à baixa eficiência da corrente catódica. Foi utilizado o banho de eletrodeposição contendo 10⁻¹ mol L⁻¹ de NiSO₄ 6H₂O em meio de 0,5 mol L⁻¹ H₃BO₃ pH 6,0 para avaliar o efeito da densidade de corrente catódica. Observou-se que há mudança na qualidade da eletrodeposição com a variação do pH do banho, quando o pH do banho é ácido, obtém-se depósitos quebradiços e de baixa qualidade e, quando básico, há depósito de níquel frágeis e porosos. Dessa forma, foi utilizado o ácido bórico(H₃BO₃) como agente tamponante, obtendo, assim, um pH constante. Para analisar a eletrodeposição de níquel sobre a superfície da fibra de carbono ativada, foi observada a morfologia por meio da microscopia eletrônica de varredura(MEV) e a qualidade estrutural dos eletrodepósitos de Ni pela técnica de espectroscopia de DRX.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Química - E-mail: janaina.oliveira1@hotmail.com.br

² Pesquisador de Engenharia e Tecnologias Espaciais - E-mail: mauricio.baldan@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO

Jessé Stenico¹ (IAG-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (ELAT/INPE, Orientador)

RESUMO

Iniciado em 2016, o projeto de pesquisa tem como objetivo estudar diferentes processos físicos dos relâmpagos, bem como as etapas de descargas elétricas e suas características a partir de imagens de vídeos e sensores de campo elétrico e corrente. Para realização destes estudos, o trabalho foi dividido em duas principais etapas: I) campanha de aquisição dos dados no período de novembro/2016 a março/2017 aonde foram utilizados sensores de campo elétrico (*e-fast*), corrente elétrica (*TCs*), raio-x e câmeras de alta velocidade instalados nas cidades de Pirituba/SP e São Paulo/SP e II) processamento, análise, controle de qualidade dos dados, e estudos físicos relacionados à eletricidade atmosférica. Após a conclusão da segunda etapa pode-se observar o comportamento dos LANCs (líderes ascendentes não conectivos) LACs (Líderes ascendentes conectivos) bem como as grandezas físicas relacionadas a esses. A partir da análise dos dados processados, observa-se o registro de correntes da ordem de $8,0 \times 10^2$ A e intensidade do campo elétrico da ordem de $6,0 \times 10^3$ volt.m⁻¹ instantes antes da conexão do raio com o para-raios. Também se podem observar por meio de registros de imagens os instantes anteriores e de conexão dos LACs nos para-raios com uma ordem de incerteza de $1,2 \times 10^{-7}$ s entre uma imagem e outra. Para registro da variação do campo elétrico foi utilizado o *datalogger* ALDIS (Austrian Lightning Detection & Information System) que permite registro em uma taxa de $1,5 \times 10^6$ Hz e. Durante o período da campanha de aquisição mencionado foram registrados 1 LACs e 2 LANCs, logo, pode-se ressaltar a dificuldade de aquisição dos dados deste. Para finalização deste projeto de Iniciação Científica é necessário conhecer melhor os equipamentos utilizados, incertezas das medidas e fortalecer a base teórica dos princípios físicos de maneira a atingir os objetivos principais, bem como conhecer novas ferramentas para análise dos dados e softwares com intuito de melhorar a qualidade da pesquisa.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Meteorologia - E-mail: jesse.stenico@usp.br

² Pesquisador Titular III do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - E-mail: marcelo.saba@inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR

Jhonisson Gabriel Cunha Souza de Sá (Fatec São José dos Campos, Bolsista
PIBIC/CNPq) - **E-mail: jhonisson.gabriel@gmail.com**
Claudio Clemente Faria Barbosa (DPI/OBT/INPE, Orientador)
E-mail: claudio.barbosa@inpe.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo integrar em uma única plataforma os sistemas de correção de dados de três equipamentos: ACS, TRIOS e Hydrosat, aperfeiçoar os sistemas afim de deixar o código com melhor performance tanto no processamento quanto de consumo de memória e tornar os sistemas mais amigável para os usuários. As principais ferramentas utilizadas foram um computador, o software Matlab no qual todos os sistemas estão baseados e os dados brutos extraídos dos três equipamentos de análises mencionados anteriormente. Os métodos de gerenciamento de tarefas como o MVC (model-view-controller), que permite a divisão das tarefas, e o Scrum, que gerencia o tempo e execução de tarefas durante o projeto, foram tão importantes quanto os métodos especializados para o sistema como o teste caixa cinza, que auxiliou no entendimento e procedimento a serem executados em algumas tarefas, generalização de scripts, interação humano computador, teste unitário, padronização de documentação ou mesmo análise de tempo de resposta. O sistema ficou mais robusto, porém lento ao ser inicializado e utilizado pela primeira vez durante o dia, já que o software não está carregado ainda na memória, entretanto seus resultados durante o decorrer de um período trabalho se mostraram muito próximos aos valores dos sistemas antes a integração, levando em consideração que este novo sistema possui além das funções padrões já existentes possui também técnicas de interação humano computador o que torna a utilização mais amigável. O sistema é confiável, fácil de utilizar e fazer manutenção, possui estrutura padronizada e independente. Todas estas características integradas tornam a rotina do usuário mais produtiva e menos trabalhosa nas tarefas a que se referem ao projeto.

ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS

João Francisco Nunes de Oliveira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Hélio Koiti Kuga² (DEM/INPE, Orientador)

Roberta Veloso Garcia³ (EEL/USP, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar métodos de determinação de atitude de satélites artificiais considerando dados reais de sensores de estrelas que estão a bordo dos satélites CBERS-4 (China Brazil Earth Resources Satellite). Os satélites CBERS são satélites de sensoriamento remoto que tem por objetivo imagear a superfície da Terra. Para isso possuem algumas características importantes, como por exemplo, órbita polar heliossíncrona com altitude de 778 km, além de instrumentos (sensores) capazes de observar a Terra com alta precisão. Neste sentido é fundamental que a orientação do satélite no espaço (atitude) seja conhecida precisamente, para que se estabeleça uma relação entre o apontamento dos sensores e do satélite, e então se obtenha informações precisas destes instrumentos. Existem vários métodos para se determinar a atitude de um satélite artificial e todos requerem informações obtidas por meio de sensores. A proposta deste projeto foi de estudar e avaliar os algoritmos TRIAD, Q-Method e QUEST, os quais permitem determinar a atitude em três eixos do satélite, a partir de dados reais de sensores de atitude. O conjunto de dados reais relacionados ao satélite CBERS-4 foram fornecidos pelo Centro de Controle de Satélites do INPE e precisam ser tratados e interpretados corretamente. Devido ao período efetivo de bolsa (6 meses) ter sido inferior ao proposto no projeto (12 meses), não houve tempo suficiente para que estas medidas fossem analisadas. Desta forma, são apresentados resultados parciais, relacionados à validação dos algoritmos propostos, quando dados reais do satélite CBERS-2B são considerados no problema. Espera-se que 12 meses seja tempo suficiente para que as medidas do CBERS-4 sejam estudadas, interpretadas e testadas adequadamente, de forma que os possam ser avaliados precisão, facilidade de implementação e utilização dos métodos frente à utilização de dados reais de sensores de estrelas.

¹E-mail: j.fno@outlook.com

²E-mail : hkk@dem.inpe.br

³E-mail: robertagarcia@usp.br

DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS

Joelson de Carvalho Rocha Júnior ¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)

Manoel Jozeane Mafra de Carvalho ² (INPE, Orientador)

Moisés Cirilo de Brito Souto ³ (IFRN, Co-Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo desenvolver o projeto de design da estação Samanaú.SAT - uma plataforma de baixo custo, modular e flexível que objetiva coletar dados de regiões do Brasil em larga escala de granularidade, associada com o Sistema Nacional de Dados Ambientais (SINDA), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - bem como incorporar seus subsistemas: pluviômetro, anemômetro, e estruturas para suporte de sensores. O projeto utiliza a metodologia SCRUM, que consiste em auxiliar no desenvolvimento das atividades com ciclos de planejamento e revisão semanais. Utilizou-se de paquímetro, impressora 3D, Sethi 3D AiP A3, softwares OnShape e Simplify3D, para coletar informações dimensionais dos componentes mecânicos existentes, modelá-los em ambiente 3D, bem como realizar a prototipagem rápida dos mesmos. A segunda etapa do projeto consiste no design de componentes inovadores baseados nos que foram modelados nesta primeira etapa, a fim de incorporá-los a estação.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecatrônica - E-mail: Joelson.Rocha@crn.inpe.br

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

³ Professor do IFRN - E-mail: Moises.souto@ifrn.edu.br

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS

Juan Carlos Martins¹ (FEG, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como o objetivo de estudar por meio de métodos numéricos visando a simulação de trajetórias e manobras em missões de exploração. Sabemos que o espaço pode ser hostil aos aparelhos eletrônicos e que a otimização das trajetórias em uma missão espacial pode simplificá-la e trazer benefícios econômicos no investimento da mesma. Tendo isso em vista o projeto tem como premissa o estudo das condições que um objeto encontra ao sair da superfície da terra até a lua passando pelo cinturão de Van Allen em uma órbita espiralada. Para a análise desse problema primeiramente faremos um estudo acerca da manobra orbital, transferência de baixo empuxo, usada para a transferência entre a órbita inicial e final. Estudaremos um modelo geométrico do cinturão de Van Allen afim de implementá-lo em um programa computacional (fornecido pelo doutor Alexsander Sukhanov, pesquisador e colaborador do INPE) que calculará a progressão da órbita com relação ao tempo. Um conjunto de dados iniciais tais como, órbita inicial para a manobra, onde a manobra será efetuada (perigeu ou apogeu) e a força dos propulsores utilizados, serão fornecidos ao programa para as simulações subsequentes. A partir das simulações feitas via o programa computacional, obteremos dados referente ao tempo da transferência, tempo de permanência do objeto no cinturão e quantidade de combustível gasto. Com os seguintes dados podemos determinar quais seriam as trajetórias ótimas para que o objeto chegue até a lua, visando aquelas onde o tempo de permanência dentro do cinturão e o consumo de combustível sejam os menores possíveis.

¹ Aluno do curso de Física Bacharel - **E-mail: juan.jcmartins@gmail.com**

² Pesquisador do Departamento de Mecânica Espacial e Controle - **E-mail: antonio.prado@inpe.br**

A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE

Julia Gomes Cabral (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: juliagc@id.uff.br

Daniel Andres Rodrigues (CCST/INPE, Orientador)

E-mail: daniel.andres@inpe.br

RESUMO

As transformações da cobertura vegetal no Vale do Paraíba do Sul fluminense resultaram de um processo histórico de mudanças de uso. Atualmente a sociedade fluminense observa após um intenso conflito para a liberação da produção da silvicultura em escala comercial um crescimento da área plantada em algumas regiões. Por isso, esse trabalho visa através de uma análise espaço-temporal analisar a dinâmica de expansão da cultura de eucaliptos e sua disseminação nessa região entre os anos de 2010 e 2015. Inicialmente foi obtida as imagens Landsat 5, ortorretificada (órbita/ponto 218/076). Após adquiridas as imagens foram classificadas e remapeadas para em seguida ser obtido o mapa de uso e ocupação do solo. Para reconhecer as mudanças no mosaico da paisagem na zona de fronteira de expansão do eucalipto assim como analisar o posicionamento dos plantios no contexto da paisagem do Vale do Paraíba Fluminense, foi gerado mapa de uso e cobertura do solo. Este mapeamento foi realizado em dois recortes temporais 2010 e 2015. O método de mapeamento utilizado foi o de classificação digital de imagens de satélite. Para o ano 2010, foi utilizada uma imagem O processo de classificação foi realizado pelo *software* ArcGIS (versão 10.2), sendo realizada a distinção de seis categorias: agricultura, área urbana, corpo hídrico, pastagem, silvicultura de eucalipto e vegetação. Foi constatado no oeste do vale do paraíba fluminense a prevalência de uma cobertura de gramíneas com pastagem concentrados, principalmente, no domínio montanhoso, enquanto a área urbana apresenta-se pouco expressiva.

PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL

Karolinne Santos Lima¹ (Universidade de São Paulo, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antonio Lopes Padilha² (LAC/CTE/INPE, Orientador)

Mauricio de Souza Bologna³ (IAG/USP, Co-orientador)

RESUMO

Este projeto de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, visa processar um subconjunto de dados magnetotelúricos (MT) coletados pelo Grupo de Geomagnetismo do INPE na Bacia do Paraná. Essa bacia tem sido amplamente estudada com relação à geologia e geoquímica de suas rochas, mas ainda carece de informações mais detalhadas sobre as propriedades físicas de sua litosfera para que se possa avançar no conhecimento de sua origem e evolução. O método MT utiliza as variações temporais do campo geomagnético como fonte de sinal para determinar a distribuição da condutividade elétrica do interior terrestre, que depende da presença de componentes minoritários das rochas, porém tectonicamente importantes, como fluídos salinos, sulfetos e grafita. O intuito principal deste projeto é reprocessar algumas estações MT ruidosas na tentativa de melhorar suas respostas (resistividades aparentes e fases). Para isto, foi utilizado o código robusto EMTF (Egbert, 1997), que é o estado da arte em termos de processamento de dados MT. O processamento dos dados MT envolve inicialmente a obtenção dos auto espectros e espectros cruzados das componentes dos campos elétrico e magnético a partir das séries temporais medidas. Em seguida, determinou-se as impedâncias por uma combinação dessa matriz espectral, as quais são representadas graficamente por curvas de resistividades aparentes e fases em função do período. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programadas as atividades: Realizar o método de pré-seleção de dados por Referência Remota e verificar a consistência dos dados executando o programa computacional RHOPLUS, que obtém respostas MT sintéticas.

¹ Aluna do Curso de Geofísica - **E-mail: karolinne.lima@usp.br**

² Pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **E-mail: antonio.padilha@inpe.br**

³ Professor Doutor da Universidade de São Paulo – **E-mail: mauricio@iag.usp.br**

ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA

Leonardo de Faria Antunes¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo final deste trabalho – o qual tem prazo para finalização em agosto de 2017 – é aplicar a teoria clássica de controle no projeto de um sistema de controle de atitude de satélites propulsada por velas solares. Pretende-se com este trabalho apresentar os procedimentos de projeto para um sistema de controle necessário para mudar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra. A utilização de velas solares para viagens interplanetárias é uma opção bastante interessante pelo fato de não precisarem de uma grande quantidade de propelente para se locomoverem no espaço. Isso acontece pelo fato de que as velas solares não utilizam o propelente de maneira tradicional como fonte de energia, já que seu principal propelente é radiação solar fornecida pelo Sol. Essa força de radiação ao ser refletida sobre a superfície da vela gera um momento, fazendo a nave acelerar e ganhar velocidade com o passar do tempo. Embora essa força seja menor se comparada com um foguete convencional que utiliza propelentes químicos para ganhar aceleração, essa força é constante e é fornecida pelo próprio Sol, ao contrário do foguete que depende totalmente do combustível que dura pouco tempo perdendo velocidade mais rápido do que a vela. Para realizar tal missão de desviar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra, utilizaremos o conceito de trator de gravidade, que utiliza a força gravitacional mútua entre uma nave espacial propulsada por vela solar pairando em um asteroide alvo como um cabo de reboque, utilizando uma órbita não Kepleriana. O sistema proposto consiste numa órbita Halo primária bem como numa órbita Halo secundária baseado nas equações de movimentos de Clohessy–Wiltshire–Hill. Será analisada a estabilidade do sistema de controle e serão obtidas respostas para torques de perturbação impulsivos, em degrau e cíclico. Até o presente momento, foi obtida toda a base teórica necessária para o desenvolvimento do projeto através de estudos preliminares. Também foram obtidas as equações não lineares de movimento. Os torques que agem sobre o satélite, que foram considerados no modelo, são os torques de distúrbio devido à pressão de radiação solar, desalinhamento do vetor de impulso, erros de inserção de órbita Halo e uma assimetria significativa do asteroide alvo torque devido ao gradiente de gravidade. O objetivo, a partir de agora, é obter as três equações linearizadas para os movimentos de rolamento, arfagem e guinada, em torno das condições nominais e realizar o controle nos três eixos.

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

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

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE

Leonardo de Oliveira Ferreira¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Paula Cristiane Pinto Mesquita Pardal² (DEBAS/EEL/USP, Orientadora)
Hélio Koiti Kuga³ (ITA/DCTA, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar uma solução para o comportamento de longo período de uma órbita quase circular em um campo de gravidade não uniforme, tópico que tem ocupado posição de destaque na astrodinâmica nos últimos 50 anos. O problema é comumente abordado concentrando os estudos nos efeitos dos harmônicos zonais de segunda ordem, pois estes possuem valores de ordem de grandeza muito maiores do que quaisquer outros coeficientes. Aqui, a proposta inicial* era realizar um estudo que incluísse coeficientes zonais de ordem e grau mais altos. A abordagem consistia em linearizar as equações variacionais do movimento e eliminar um grau de liberdade com uma integral do movimento. Por corresponderem à solução de equilíbrio das equações variacionais do movimento, as órbitas congeladas (para as quais o raio orbital se mantém próximo de constante para qualquer latitude) também foram estudadas. Nestas órbitas, não há variação de longo período na excentricidade e no argumento do perigeu. Os códigos computacionais utilizados nos cálculos dos resultados foram implementados em linguagem de programação MATLAB.

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

² Professora do Departamento de Ciências Básicas – E-mail: paulapardal@usp.br

³ Pesquisador do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – E-mail: helio.kuga@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA

Leonardo Gomes Balbino da Silva¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Gabriela de Jesus Araujo² (INPE, Orientadora)

RESUMO

A Região Centro-Oeste do Brasil se apresenta como o maior polo pecuário nacional, em 2015 os estados integrantes da região somavam um rebanho bovino de 72.705.736 cabeças de gado (IBGE, 2015). Nesta área também encontra-se a planície de inundação da Bacia do Alto Paraguai, que em território brasileiro é denominada Pantanal, e está inserida nos estados de Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS). No MS os municípios que compõem o Pantanal Sul-Mato Grossense, são: Aquidaua, Corumbá, Coxim, Ladário, Miranda, Porto Murtinho e Rio Verde de Mato Grosso. Estes se caracterizam por formar uma região articulada onde a cadeia produtiva da carne bovina se notabiliza pela adaptabilidade do manejo e das técnicas frente à sazonalidade dos níveis dos canais fluviais. Este projeto de Iniciação Científica tem como objetivo a análise integrada da dinâmica hidrológica da região, destacando os eventos extremos (cheias e secas), junto ao comportamento dos fluxos de trânsito dos bovinos nos municípios em questão entre os anos de 2007 e 2014, e como estes são intensamente influenciados pelo panorama dos rios que transpassam o Pantanal Sul. Ao encontro deste discurso foi observado que no município de Corumbá, onde salienta-se a produção de bezerros para o abastecimento de toda a cadeia produtiva, e que possui 97% do território caracterizado como planície de inundação, o número total de animais transportados para outros municípios nos anos de cheias é maior quando comparado com anos secos. Em 2009 (ano de seca severa) o município de Corumbá apresentava um rebanho de 1.973.275 cabeças de gado, deste total, 34% foi remanejado ao longo do ano. Já em 2014 (ano de cheia atípica), o município possuía 1.764.574 cabeças de gado, e destes 55% foi transportado. Estes números indicam a importância da dinâmica dos níveis dos canais fluviais no manejo do gado na região, entretanto ressalta-se que também devem ser levados em conta fatores de conjuntura econômica, política e produtiva que simultaneamente afetam o setor produtivo da pecuária Sul-Matogrossense. Os dados utilizados referentes aos níveis dos rios foram retirados do website da Agência Nacional de Águas (ANA) e os pertinentes ao trânsito de bovinos disponibilizados pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO), em seguida foram agrupados em um banco de dados que subsidiou a elaboração de mapas temáticos, gráficos e tabelas do trabalho apresentado.

¹Aluno do Curso de Geografia – E-mail: leogbalbino@gmail.com

² Orientadora – E-mail: anagabrielageo@gmail.com

TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME

Leoni Augusto Romain da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

A área temática Modelagem do Sistema Terrestre e Projeção do Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST/INPE) objetiva pesquisar a representação do Sistema Terrestre (ST), abrangendo não somente as dimensões físicas e biológicas, como também as dimensões humanas. Existem diversas ações de pesquisa sólidas em relação a essa área temática do CCST/INPE, sendo que uma delas é o TerraME: um ambiente de desenvolvimento para a modelagem dinâmica espacial que apóia o conceito de Autômatos Celulares Aninhados (*Nested-CA*). Assegurar que os modelos ambientais estejam consistentes/corretos é uma tarefa bastante desafiadora pois requer o conhecimento no domínio de aplicação, além do conhecimento da linguagem de programação em que o código-fonte do modelo foi escrito. Por outro lado, as metodologias, técnicas e processos da Engenharia de Software podem contribuir para melhorar a qualidade de um produto de software. A área de Verificação e Validação (V&V) da Engenharia de Software almeja contribuir para essa melhoria da qualidade. Teste de software é um dos processos mais adotado, na prática, entre todos relacionados à V&V. Os objetivos específicos desse projeto são: a.) investigar diversas técnicas para geração de casos de teste de software para modelos ambientais desenvolvidos via TerraME; b.) realizar uma comparação estatística rigorosa para identificar quais das técnicas, usadas para geração de casos de teste para os modelos TerraME, obtiveram melhor custo e eficiência. Portanto, esse projeto de pesquisa demonstra a sua relevância por almejar melhorar a qualidade de produto de software complexo e que está sendo desenvolvido pelo INPE.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: augustoromain@gmail.com**

² Tecnologista Sênior do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - **E-mail: valdivino.santiago@inpe.br**

MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL

Letícia Camargo de Moraes ¹ (UNESP/ICT-SJC, bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge K. S. Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo estudar o efeito da gravidade sobre fragmentos espaciais em órbita da Terra, o mesmo considera o efeito da lua. Devido ao grande número de detritos espaciais, inicialmente será realizado um levantamento do número de satélites que estão ativos e inativos, bem como as regiões e os tipos de detritos que reentraram na Terra. Em seguida, será mapeado o comportamento orbital de alguns detritos, que pode surgir de explosões de satélites, ou até mesmo de colisão entre meteoros. Com isso, será possível conhecer as características orbitais, que serão utilizadas em modelos analíticos já existentes e implantadas em linguagem de programação. Através do estudo do fenômeno de captura gravitacional temporária em órbitas de satélites artificiais, é possível estimar a variação de energia, a distância dos fragmentos quando alcançar a superfície da Lua e a velocidade relativa no tempo final. Com esse fenômeno, podemos adquirir resultados positivos no que se refere ao posicionamento e captura, bem como a sua reentrada na Terra. Contudo, esse estudo tem como objetivo dimensionar as características orbitais dos detritos espaciais visando minimizar as consequências e os danos causados ao meio ambiente e a vida humana.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental **E-mail: leticia-cmoraes@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador. **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL

Letícia Capucho Luiz¹ (FATEC CRUZEIRO, Bolsista PIBITI, CNPq)

Daniel Alejandro Vila² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

Mário Lemes de Figueiredo Neto (DSA/CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho visa o desenvolvimento de uma camada padronizada de acesso aos dados ambientais e imagens de satélites, utilizando-se da tecnologia de web service, que tem como objetivo a integração de sistemas entre diferentes aplicações. Com esta tecnologia é possível que novas aplicações possam interagir com outras e que os sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis. Ressaltando, a utilização de um web service ambiental permitirá a DSA(Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais) que as aplicações enviem e recebam dados em formatos padronizados como XML ou JSON. Sendo utilizado também a Representação de transferência de Status – REST, ao qual trabalha com a disponibilização de dados no formato JSON, que significa, Notação de Objetos JavaScript, permitindo a troca de informações dos dados em tempo real.

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

²Pesquisador Titular 3 – **E-mail: daniel.vila@cptec.inpe.br**

ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG

Letícia dos Santos¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Jean P.H.B Ometto² (CCST/INPE, Orientador)

Victor F. Nascimento³ (CCST/INPE, Coorientador)

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um desafio predominante para o desenvolvimento sustentável. A geração de resíduos aumenta a cada ano com o desenvolvimento exacerbado para suprir necessidades e demandas da sociedade. Um dos pontos relevantes é o elevado custo do tratamento de resíduos, o que tem persuadido muitos municípios a implementar uma política de gestão integrada de RSU, que inclui medidas como redução na fonte, reutilização, reciclagem e compostagem. Por vez, a gestão não supri a grande quantidade gerada, e parte dos resíduos sólidos urbanos são depositados em aterros sem quaisquer tratamentos. O gerenciamento adequado dos RSU envolve questões como coleta, transporte e disposição final. Dentre estas etapas a coleta e o transporte dos RSU tem um forte impacto econômico nas contas municipais. Alguns municípios que não possuem aterro sanitário situado em seu território precisam percorrer grandes distâncias para dispor os RSU, acarretando elevados custos de transporte, além da emissão de gases do efeito estufa, provenientes dos caminhões que transportam os resíduos até a disposição final adequada. Neste estudo são calculadas as distâncias entre os centros geradores e os locais de disposição final do RSU para todos os municípios que dispõem os seus resíduos em aterros localizados no estado de São Paulo durante o período de 2011 e 2015. Além disso, estima-se a emissão de CO₂, proveniente da queima do combustível pelos caminhões de transporte de RSU. Estas análises foram realizadas utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG), com auxílio do ArcGis 10.3, e da extensão *Network Analyst*. A primeira etapa foi a organização da tabela de dados com informações sobre os aterros, contendo sua localização geográfica, índice de qualidade do aterro e quantidade de RSU dispostos. Em seguida a tabela de dados foi adicionada na extensão ArcMap, gerando um arquivo em formato *Shapefile*, no qual os aterros foram criados e georreferenciados utilizando como base imagens de satélite. Logo após, os dados espaciais de ruas e rodovias do estado de São Paulo foi obtido e atualizado para obter informações necessárias para a mensuração das distâncias. Os resultados desse estudo serão inovadores e poderão ser utilizados para além de identificar as distâncias percorridas, também analisar a representatividade do transporte de RSU nas emissões totais de CO₂ dentro do inventário de emissões antrópicas de gases do efeito estufa do estado de São Paulo.

¹Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: leticiasantos.96@hotmail.com

²Pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre, INPE – E-mail: jean.ometto@inpe.br

³Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE – E-mail: victorfnascimento@gmail.com

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

Letícia Maiara de Araújo¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Vladimir Jesus Trava-Airolti² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, tem como objetivo, inovar em uma das mais cobiçadas áreas de estudos em Diamante CVD. No qual é a obtenção de diamante em estrutura mono cristalina via baixas pressões e baixas temperaturas. Neste trabalho, estudar-se a montagem de um reator de micro-ondas de alta potência para que futuramente comecem os testes que controlarão mecanicamente o deslocamento do porta-substrato na mesma velocidade da taxa de crescimento do filme de diamante. Para isso o reator MWCVD foi desmontado e devidamente preparado, através da substituição e adição de componentes de seus subsistemas: resfriamento, acionamento elétrico, vácuo e linhas de gases. A etapa de montagem do reator foi realizada, seguida pela incorporação do pirômetro óptico e os demais mecanismos necessários para obtenção do objetivo proposto. O objetivo proposto foi concluído com sucesso, pois conseguimos incorporar todos os elementos necessários para começar os testes, os quais serão estudados e incorporados a trabalhos futuros.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura Digital

E-mail: lmaiaradearaujo@gmail.com

² Pesquisador Sênior do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

E-mail: vladimir.airolti@inpe.br

OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT

Letícia Souza Nunes¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CRN/INPE, Orientador)
Moisés Cirilo de Brito Souto³ (CCSL/IFRN, Co-orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, visando a melhora da plataforma de coleta de dados meteorológicos Samanaú.SAT, projeto em desenvolvimento pelo Centro de Competências em Software Livre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (CCSL-IFRN), em parceria com o Centro Regional do Nordeste do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRN/INPE). Inicialmente, o trabalho realizado em 2015 tratou da análise do desempenho prévio da Samanaú.SAT e do desenvolvimento de soluções para melhorar a eficiência energética do sistema. O trabalho atual trata da aplicação de tais soluções anteriormente idealizadas e do acompanhamento da plataforma em funcionamento buscando a validação dos dados coletados. O projeto, desse modo, desenvolveu-se através do estudo e modificação da arquitetura física da plataforma, considerando a correção do posicionamento dos sensores da plataforma por meio do desenvolvimento de módulos de suporte de sensores e através do estudo do novo mapeamento de consumo elétrico devido ao uso de novos sensores para otimização do módulo gerenciamento do painel solar e baterias. Além disso, acompanhou-se *online*, numa plataforma anteriormente desenvolvida pelo CCSL-IFRN, a coleta de dados, desempenho de transmissão e qualidade dos dados coletados de uma estação em *deploy* há aproximadamente 5 meses, através da comparação com dados obtidos por uma estação diferente da desenvolvida pelo CCSL junto ao INPE. Por meio da análise dos dados de consumo elétrico da plataforma e de variáveis meteorológicas coletados, o funcionamento em regime pleno e autônomo da plataforma foi o objetivo geral do projeto, enquanto a otimização desse sistema e da qualidade da coleta de dados da estação foram os objetivos específicos. Para dar continuidade a esse projeto de Iniciação Científica, estão programadas as atividades: teste em campo de dez estações funcionando concomitantemente; integração de novos sensores sem comprometer desempenho da estação; validação dos dados coletados pelos novos sensores; teste de integração de um controlador de carga comercial.

¹Aluna de Engenharia Elétrica - **E-mail: leticianunes@crn.inpe.br**

²Chefe do CRN/INPE – **E-mail: manoel.carvalho@inpe.br**

³Coordenador geral do CCSL – **E-mail: moises.souto@ifrn.edu.br**

ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

Lorenzo Quevedo Mantovani¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

O trabalho analisa as órbitas dos nanossatélites de padrão CubeSat, o NANOSATC-BR1 (atualmente em órbita), assim como as possibilidades para o NANOSATC-BR2 (com planejamento de lançamento). Dados relevantes sobre ambas as missões foram adquiridos para que as análises pudessem ser realizadas e as órbitas caracterizadas (parâmetros orbitais). Para ambas as missões foram analisadas tempos de exposição solar, assim como tempo de eclipse (estipulando possíveis órbitas para o NANOSATC-BR2), além de analisar número de passagens pela estação terrena do ET(INPE-CRS), em Santa Maria, RS. As análises foram realizadas utilizando o *software* livre GMAT (*General Missions Analysis Tool*). Análise das possíveis interações entre os nanossatélites e o clima espacial a que estão submetidos também foram estudadas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC - **E-mail: lorenzzo.mantovani@gmail.com**

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

AValiação DAS PREVISões SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA

Luan Felipe Carneiro Rodrigues¹ (UFLA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Prakki Satyamurty² (CPTEC/INPE, Orientador)

Sin Chan Chou³ (DMD/CPTEC/INPE, Colaboradora)

Silvia de Nazaré Monteiro Yanagi⁴ (DEG/UFLA, Colaboradora)

RESUMO

A capacidade de prever com certa antecedência eventos como o início da estação chuvosa é de fundamental importância no que se refere ao planejamento estratégico do setor agrícola, na gestão hídrica e energética, na prevenção de desastres ambientais e em questões de saúde pública. Para minimizar os efeitos de condições climáticas adversas nos diferentes setores econômicos, ambientais e sociais, é necessária a realização de estudos a cerca da variabilidade do clima e da capacidade dos modelos climáticos atuais de simular o comportamento atmosférico em diferentes escalas. A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes, principalmente por se tratar de um recurso fundamental em todas as esferas citadas anteriormente. A variação intrasazonal, a data de início e o volume de chuvas são parâmetros fundamentais que um modelo atmosférico ideal deve ser capaz de prever e, sempre que possível, com razoável antecedência. Este estudo foi realizado sobre a região sudeste do Brasil, que é uma região altamente populosa e de grande importância econômica para o país. O clima na região sudeste é bastante diversificado, sendo diretamente afetado pela topografia, pela posição geográfica e, principalmente, pelos aspectos dinâmicos da atmosfera, que incluem sistemas meteorológicos de micro, meso e macro escalas que atuam no regime de chuvas, como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e as frentes frias. A previsão do clima tem sido realizada no Brasil, através dos modelos regionais aninhados aos modelos climáticos globais (MCGs). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi verificar o desempenho das previsões por conjunto do modelo Eta/INPE em escala subsazonal para detectar o início da estação chuvosa na região sudeste brasileira. Para definição do início da estação chuvosa, foram utilizados dois critérios. Foram feitas análises estatísticas descritivas dos dados. Os resultados serão demonstrados na forma de tabelas e gráficos.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: fcerodrigues@gmail.com

² - E-mail: saty.prakki@gmail.com

³ - E-mail: chou@cptec.inpe.br

⁴ - E-mail: silvia.yanagi@deg.ufla.br

A VULNERABILIDADE À MALÁRIA

Luan Moreira Grilo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Tadeu da Silva² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, a malária é uma epidemia que atinge 109 países e territórios, principalmente as regiões de zonas tropicais e subtropicais do planeta, com uma intensidade de transmissão que varia de muito baixa a muito alta. Este projeto de Iniciação Científica teve como principal objetivo realizar uma análise espaço-temporal sobre a evolução do número de casos de malária nas cinco Regiões Político-Administrativas do Brasil, entre os anos de 2003 e 2015. Inicialmente foi feita a compilação dos dados referentes ao número de pessoas infectadas diariamente por malária, segundo seus municípios de residências do país, entre 01/01/2003 e 31/12/2015, fornecidos pelo Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica - SIVEP MALÁRIA do Ministério da Saúde, por meio do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC). As informações coletadas foram organizadas em um banco de dados, que posteriormente contou com a inclusão da latitude e longitude dos municípios que tiveram a ocorrência dos casos da doença. Desse modo foi possível realizar a espacialização dos dados para a produção de mapas; a seleção de variáveis de consulta ao banco de dados espacial e síntese em tabelas para análises. Apurou-se, então, que no período em questão, 4.316.978 pessoas foram infectadas por malária no Brasil. Neste intervalo de tempo houve uma queda de 65,6% em relação ao número de pessoas infectadas por malária, tendo em vista que em 2003 eram 401.058 casos e em 2015 caiu para 137.934. Das cinco regiões brasileiras, observou-se que a Região Norte foi a mais vulnerável à doença, com 4.205.264 casos (97,41%). Verificou-se que nesta região, no ano de 2007, o número total de habitantes era de 14.623.316, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) e 435.842 pessoas era o número de infectados por malária, o que correspondia a 2,98% desta população no respectivo ano. Em 2010, sua população aumentou para 15.864.454 habitantes (IBGE, 2010), enquanto que o número de pessoas infectadas caiu para 320.832, correspondendo a 2,02% da população regional. Portanto, avaliou-se que também houve na Região Norte do Brasil um decréscimo da malária no período de estudo. Entretanto, a quantidade anual de infectados nesta região ainda é muito alta, principalmente em relação às demais regiões do país. Esta desigualdade pode estar relacionada, entre outros fatores, a variáveis ambientais, como temperatura e chuvas, e a questões socioeconômicas que determinam a capacidade da população para enfrentar o problema. Logo, este assunto será averiguado com a continuidade deste projeto.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química – E-mail: luan.grilo@inpe.br

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

MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON

Lucas Ribeiro Mallmann¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eugênio Sper de Almeida² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017 tem como objetivo a análise e avaliação das bibliotecas: gribapi, pygrib e iris para a manipulação e visualização de dados atmosféricos gerados pelo Modelo Atmosférico Brasileiro (Brazilian Global Atmospheric Model - BAM). Modelos numéricos atmosféricos utilizam leis físicas básicas para simular e prever condições futuras da atmosfera, e também devem ser capazes de reproduzir os principais fenômenos atmosféricos: vento, precipitação, temperatura, entre outras. O BAM é um modelo atmosférico de circulação global que substituiu o antigo Modelo de Circulação Geral Atmosférico (Atmospheric Global Circulation Model – AGCM) do INPE/CPTEC. Esse modelo gera quatro saídas diárias (00, 06, 12 e 18 UTC) na forma de campos meteorológicos representados como matrizes bidimensionais e tridimensionais com informações sobre o vento, temperatura, etc. As saídas são geradas no formato GRIB, um padrão WMO (World Meteorological Organization) para a troca de dados binários em grade (GRidded Binary Data). Além dos campos meteorológicos, cada arquivo contém informações sobre: resolução, data, variáveis, level, centro originário, etc. O formato GRIB consiste de seis seções, sendo quatro obrigatórias (0 – Indicator Section, 1 – Product Definition Section, 4 -Binary Data Section e ‘7777’ (ASCII Characters)) e duas opcionais (2 - Grid Description e Section 3 – Bit Map Section). Os dados podem ser formatados nas versões 1 e 2 do GRIB. O GRIB1 é o formato original, porém apresenta algumas limitações, como transmitir e armazenar previsões de um prazo longo e também não possuir conversor para dados que foram perdidos. O GRIB2 é mais eficiente quanto à compressão do arquivo e também para a extração de dados, podendo guardar informações de previsões de um prazo maior. A linguagem Python tem sido amplamente utilizada no mundo científico devido à sua vasta quantidade de bibliotecas e à sua sintaxe simples, que torna o desenvolvimento de pesquisas mais hábil, tornando-se assim uma boa opção para a manipulação e visualização de dados meteorológicos. Também foram feitos estudos sobre o gerenciamento e instalação das bibliotecas do Python. Após o aprofundamento na linguagem Python, as bibliotecas foram devidamente instaladas e gerenciadas com o software Anaconda. Também foram obtidos arquivos gerados pelo BAM no formato GRIB1 e GRIB2.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: lucasmallmann76@gmail.com

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

ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS

Luiz Eduardo Costantin dos Santos¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Alberto da Silva Ferreira² (DIDOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Com início em abril de 2017, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver o protótipo de um sistema de indexação, processamento e armazenamento da grande massa de imagens meteorológicas geradas pelo CPTEC/INPE, a fim de aperfeiçoar a maneira como as informações são organizadas e fornecidas para o usuário final, com base no preceito de que o acesso à informação é um direito de todo cidadão. Para o desenvolvimento desse sistema, estão sendo utilizadas a linguagem *Python* e o *framework Django*, assim como a plataforma *MongoDB* para o acesso à camada de dados, e também as bibliotecas *PyMongo*, que permite o fácil acesso da integração do *MongoDB* ao *Python*, e *Pillow*, que adiciona capacidade de processamento de imagens ao interpretador de *Python*.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação – E-mail: luiz.costantin@inpe.br

² MSc Meteorologia – E-mail: jose.ferreira@cptec.inpe.br

ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS

Luiz Felipe de Carvalho Briedis¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho, o qual tem prazo para finalização em julho de 2017, é desenvolver estudos sobre aplicação de giros como atuadores em sistemas de controle de atitude para satélites. Em geral, giros são utilizados como sensores de velocidade. Os giros para controle de momento angular são denominados na literatura por (CMGs – *Control Moment Gyros*). Os satélites de imageamento num futuro próximo terão como requisito agilidade rotacional, bem como precisão de apontamento em regime para captação de imagens de alta resolução. Ao invés de mover o sistema imageador dentro do satélite, é este último que vai girar rapidamente. O apontamento do satélite como um todo, em que o sistema de imageamento está fixo no corpo, permite alcançar uma definição mais elevada, melhorando a resolução das imagens. O desenvolvimento de um sistema ágil de controle de atitude emprega CMGs que possibilita rápido posicionamento, uma vez que o custo global e a eficiência dos satélites de imageamento ágeis são bastante afetados pelo tempo médio de redirecionamento. Um CMG é um poderoso atuador amplificador de torque; no entanto, os sistemas redundantes CMGs têm um problema inerente de singularidade geométrica. Pretende-se com este projeto estudar vários aspectos da aplicação de CMGs, incluindo um tratamento abrangente do problema da singularidade dos CMGs. Foram feitos estudos introdutórios referentes aos CMGs e suas aplicações na atualidade, abordando sistemas CMG de 1 grau de liberdade, montagem em arranjo piramidal, análise de singularidades do conjunto com dois ou três CMGs paralelos e a definição de *movimentos nulos* dos CMGs, estudo das *singularidades superficiais* e as lógicas de controle robustas à singularidades. Os próximos passos para atingir o objetivo proposto serão: explorar o tema da *aquisição multiobjetivo* e o controle de apontamento de satélites ágeis; simular equações obtidas utilizando o software MATLABTM e, por fim, obter os resultados e conclusões referentes ao tema.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Controle e Automação - E-mail: lfbriedis86@gmail.com

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

O objetivo deste projeto foi a obtenção de perfis de refletância de amostras de alumínio anodizado preto que são muito utilizados em sistemas ópticos. Esses perfis são definidos pela função “Bidirectional Reflectance Distribution Function” (BRDF) que utiliza parâmetros de entrada como: comprimento de onda, ângulos zênite e azimutal da luz incidente e refletida. A partir da integração dos dados da BRDF é possível calcular a refletância total da superfície (TIS - “Total Integrated Scattering”). O sistema passou por algumas alterações permitindo medidas tendo como referência a normal a superfície ou o raio especular. Com os dados obtidos foram realizadas simulações no ZEMAX, o que mostrou grande compatibilidade com as medidas. Além das amostras de alumínio anodizado, também foram medidas perfis de refletância de amostras com acabamentos diferentes: tinta preta comum, tinta para satélite e grafite.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Biomédica - **E-mail: luiz.guilherme.sjc@gmail.com**

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

ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO

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

RESUMO

O presente trabalho teve como objeto de estudo Modelos Digitais de Elevação reais, relativos à região do Vale do Paraíba, aplicados a simulações estocásticas. O projeto, financiado pelo CNPq, iniciou-se em agosto de 2016. Os processos hidrológicos de maior interesse são relativos à formação de meandros, logo, realizou-se inicialmente um estudo acerca de conceitos hidrológicos, de escoamento e meandros; e conceitos de processos estocásticos, de simulação computacional, com o intuito de complementação conceitual para o decorrer do projeto. Além disso, durante o projeto, foi fundamental exercer a prática da utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), principalmente o QuantumGIS, TerraView, com a extensão TerraViewHidro, desenvolvido pelo INPE, e ambientes de desenvolvimento e compilação para os códigos em Linguagem C. Neste viés, com o aprendizado das ferramentas hidrológicas do TerraViewHidro, iniciou-se uma fase no projeto de aprofundamento e testes de delimitações de bacias hidrográficas em algoritmos programados em C++. Testou-se dois modelos diferentes de escoamento superficial, um com abordagem determinística e outro estocástica. O Modelo Digital de Elevação utilizado neste caso foi da região do Banhado, em São José dos Campos-SP, e o resultado obtido na obtenção das bacias hidrográficas, revela que a abordagem estocástica apresentou maior riqueza de detalhes na delimitação, em comparação à abordagem determinística. O conhecimento adquirido no estudo de meandros foi importante na observação do mundo real com imagens geradas por satélites. Durante o período do projeto, realizou-se a produção científica de artigos e apresentações em congressos.

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) – Email: santoslbi@gmail.com

RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL

Maria Lívia Lins Mattos Gava (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: livialmg@hotmail.com

Clovis Angeli Sansigolo (DIDMD/INPE, Orientador)

E-mail: clovis.sansigolo@cptec.inpe.br

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Coorientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As oscilações Quase-Bienal (QBO) e Antártica (AAO) são fenômenos já bem descritos na literatura. A QBO é caracterizada pela variação na direção leste-oeste do vento zonal na estratosfera tropical. Ela possui um período médio de 28 meses, em que a fase Leste é marcada por ventos de leste enquanto a fase Oeste apresenta ventos de oeste. Essa Oscilação tem como característica se propagar para baixo na estratosfera com o tempo, e possuir a fase Leste mais intensa que a Oeste. A AAO é um fenômeno que acontece nos extratropicais do Hemisfério Sul. Essa oscilação apresenta-se como uma “gangorra” de massa atmosférica entre latitudes médias e altas. Durante a fase positiva (negativa) da AAO, verificam-se anomalias positivas (negativas) de pressão sobre as latitudes médias, e anomalias negativas (positivas) sobre latitudes altas. A AAO está presente durante todo o ano na troposfera, e atinge sua “fase ativa” durante o mês de novembro, quando ocorre seu máximo na estratosfera. Apesar da QBO ser um fenômeno tropical, estudos prévios mostram que ela influencia também os extratropicais. Neste trabalho procuramos analisar a possível relação entre as fases da QBO e as fases da AAO. Para isso, foram calculados os índices da QBO e da AAO, este último para vários níveis, utilizando os dados da Reanálise Era-Interim, para o período de janeiro de 1981 a dezembro de 2010. O índice da AAO foi calculado a partir da 1ª EOF de anomalia de altura geopotencial entre 30°-90°S. Essa metodologia difere da região tipicamente utilizada na literatura (20°-90°S), com o objetivo de excluir a influência tropical na EOF. Posteriormente foram confeccionadas tabelas de contingência a fim de avaliar o comportamento da AAO de acordo com as fases da QBO. E também compostos das anomalias de altura geopotencial utilizando os meses em que ocorreram eventos extremos da QBO (com uma defasagem de três meses) para verificar se os resultados das tabelas se repetiam durante os eventos extremos. Através das tabelas verificamos que predominantemente a fase negativa (positiva) da AAO é mais frequente durante a fase Leste (Oeste) da QBO. No entanto os compostos não apresentam esse comportamento, no caso dos compostos, a relação entre as fases das oscilações varia de mês para mês.

IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS

Maria Luiza Rinaldi de Souza¹ (UBC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP/INPE, Orientador)
Stephan Mändl³ (Leibniz Institut für Oberflächenmodifizierung, Colaborador)
Rogério Moraes Oliveira⁴ (LAP/INPE, Pesquisador)
Mario Ueda⁵ (LAP/INPE, Pesquisador)
Alfeu Saraiva Ramos⁶ (Universidade Federal de Alfenas, Pesquisador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver e estudar materiais avançados, especificamente as ligas de titânio, que, por serem leves e capazes de suportar altas temperaturas com atrito ou oxidação, são muito utilizadas nos meios industriais, espaciais e aeronáuticos. Através de tratamentos é possível alcançar melhorias em suas propriedades, apresentando novas estruturas com características superiores. Este trabalho relata a nanocaracterização de ligas de Ti-6Al-4V comerciais e ligas de Ti-Si-B sinterizadas após o tratamento de superfície por implantação iônica por imersão em plasma de altas temperaturas (3IPAT) através da inserção de nitrogênio, com a finalidade de investigar a fadiga, além da dureza e propriedades de desgaste. Os resultados mostram que a 3IPAT é um método eficaz para a melhoria das propriedades mecânicas e tribológicas nas ligas de Ti-6Al-4V comercial, no entanto, temperaturas mais elevadas são necessárias para produzir o mesmo ganho em ligas de Ti-Si-B sinterizadas. Para a amostra de Ti-6Al-4V após 3IPAT, as experiências de *SIMS* identificam uma camada rica em nitrogênio com uma espessura de cerca de 1 µm. As amostras não tratadas mostram um sinal de nitrogênio pouco visível abaixo do óxido da superfície, indicando uma grande captação e retenção de nitrogênio durante o processo de 3IPAT. Ambas as ligas tratadas com 3IPAT apresentaram maior dureza e resistência ao desgaste, mas, surpreendentemente, menor resistência à fadiga.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: mlrinaldis@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador do INPE e Pesquisador da UBC - **E-mail: baccicss@gmail.com**

³ Pesquisador e Docente do IOM

⁴ Pesquisador Associado do INPE

⁵ Pesquisador Associado do INPE

⁶ Pesquisador e Professor da UNIFAL

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

Mariana Cavalcanti da Conceição¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

Silvana Amaral² (OBT/DPI/INPE, Orientadora)

Simey Thury Vieira Fisch³ (UNITAU, Colaboradora)

RESUMO

As palmeiras são as principais representantes da flora tropical, presentes em praticamente todos os biomas brasileiros e atuando como importantes espécies-chave na manutenção dos ecossistemas onde habitam. Tendo em vista a importância dessas espécies para a preservação de remanescentes florestais no estado de São Paulo, esse trabalho teve como objetivo elaborar modelos da distribuição atual de palmeiras nativas do estado de São Paulo e simular a distribuição destas espécies no pior cenário de mudanças climáticas para o ano de 2050. Inicialmente foi elaborado um banco de dados geográfico com pontos de ocorrência das palmeiras nativas a partir dos dados presentes no INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos através da plataforma *speciesLink* (<http://inct.splink.org.br>) e complementado com pontos oriundos de publicações e por duas expedições a campo que ocorreram nos meses de maio e dezembro de 2015 para a coleta de pontos em locais onde a ocorrência das palmeiras era conhecida na literatura, mas que não haviam pontos amostrados nos levantamentos anteriores. Com o banco de dados formado, realizou-se o processo de seleção das variáveis ambientais relevantes para criar os modelos de distribuição atual das espécies que apresentaram no mínimo dez pontos de ocorrência com coordenadas geográficas. As variáveis utilizadas foram as de temperatura (mínima, média e máxima), precipitação, bioclimáticas, déficit hídrico altitude, exposição, distância vertical em relação à drenagem mais próxima (HAND) e solo, que foram acessadas no portal AMBDATA. Os testes foram realizados no algoritmo Maxent 3.3.3k, cujas variáveis mais relevantes no teste de Jackknife foram aplicadas em um novo modelo com 50 interações. Das 33 espécies nativas, somente 19 apresentaram o número mínimo de coordenadas viáveis para a modelagem, totalizando 685 pontos de ocorrência, sendo 140 da plataforma *speciesLink*, 256 de publicações e 289 oriundos das duas expedições a campo. Os modelos foram analisados junto à especialista de palmeiras e comparados com informações presentes na literatura, apresentando resultados coerentes com a distribuição conhecida das espécies, criando-se então mapas representando o nicho realizado dessas palmeiras. Os modelos de distribuição atual foram projetados para o pior cenário do IPCC (WGII AR5), com simulações das condições de emissão de CO₂ para o ano de 2050, no qual se observou a perda na área de distribuição de todas as espécies, incluindo chances de haver o desaparecimento de algumas. Conclui-se que as palmeiras são espécies vulneráveis às mudanças climáticas em cenários futuros, principalmente aquelas com distribuição restrita, sendo importante a tomada de medidas para a conservação dessas espécies e consequentemente, de seus biomas de origem.

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

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

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

DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Marvin de Almeida Correa¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Felix Carriello² (UFF, Colaborador)

Daniel Andrés Rodríguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a detecção de mudanças do uso e cobertura do solo através de Processamento Digital de Imagens, no município de São Luís do Paraitinga, localizado no Vale do Paraíba Paulista. Busca-se através desta técnica mapear e analisar a dinâmica da expansão da monocultura do eucalipto no município entre os anos 2000 e 2015. A região do Vale do Paraíba Paulista possui um histórico de intenso uso do solo, através, principalmente, de atividades agroexportadoras. Os diferentes modos de uso e ocupação do solo ao longo do tempo foram responsáveis por significativas alterações na dinâmica ambiental da região, acarretando no esgotamento dos solos, alteração do sistema hidrológico e a fragmentação da Floresta Atlântica, cobertura vegetal nativa da região. A partir da década de 1970 inicia-se em muitos municípios da região, especialmente no município de São Luís do Paraitinga, a atividade da silvicultura do Eucalipto. A expansão territorial da atividade e sua maior participação na economia do município trouxe consigo impactos das mais diversas ordens (social, econômica e cultural), resultando em 2007 na abertura de uma Ação Civil Pública (ACP) movida pela Defensoria Pública de Taubaté contra as duas principais empresas atuantes no município e região, a Suzano Papel e Celulose S/A e a Votorantim Celulose e Papel (Atual Fibria), bem como contra as esferas municipal e estadual. As Técnicas de detecção de mudanças no uso e cobertura do solo são metodologias de monitoramento do conjunto de mudanças ambientais e socioeconômicas que ocorrem ao longo do tempo em uma determinada região do globo terrestre a partir de dados multitemporais (KIEL, 2008). As técnicas de sensoriamento remoto permitem a identificação dessas mudanças de forma mais rápida, sendo portanto, importantes ferramentas para o planejamento territorial e para criação de políticas públicas que permitam a eficiente gestão do território. O presente trabalho, desta forma, fazendo uso de imagens orbitais, dos satélites Landsat 5 e 8 tem como atividades programadas: A geração dos polígonos de mudança tendo como imagem de referência a referente ao ano de 2015; aplicação do algoritmo de detecção de mudanças sobre todas as datas; correlação dos resultados de mudança com dados de agricultura e pecuária do município; elaboração de mapas temáticos.

¹ Aluno do Curso de Geografia - **E-mail: marvincorrea.geo@gmail.com**

² Professor do Depto. de Análise Geoambiental - **E-mail: felix-carriello@vm.uff.br**

³ Pesquisador do CCST/INPE - **E-mail: daniel.andres@inpe.br**

LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Mateus Kazuichi Yamamoto ¹ (FATEC, Bolsista PIBITI/CNPq)
Egidio Arai ² (OBT/DSR/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo o projeto de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação que atualizará e adicionará dados temporais que são disponibilizados no site <https://www.dsr.inpe.br/laf/series> do INPE, que fornece uma gama de dados de observação da Terra, através do processamento de dados de sensoriamento remoto. Essa plataforma disponibiliza informações que subsidiam a interpretação das dinâmicas do uso e cobertura da terra para qualquer localização da América do Sul a partir do ano de 2000. Como resultado é esperado a manutenção e atualização dos dados já existentes (índice de vegetação e precipitação acumulada) para que os usuários do Laboratório Virtual do LAF sejam melhor atendidos. Está sendo também adicionado na base de dados informações de temperatura da superfície terrestre que foram requisitadas por vários usuários do Laboratório, decorrente da relação com o índice de vegetação e precipitação acumulada. Para proporcionar esse novo produto, é necessário ter um histórico temporal que sigam os mesmos padrões do índice de vegetação e precipitação. O sensor MODIS além de disponibilizar o produto de índice de vegetação, também possui outros produtos, e o produto de temperatura da superfície que contém temperatura da madrugada, manhã, tarde e noite, será processada de forma a compatibilizar com a base de dados do Laboratório. Desta maneira foi realizado download do produto MODIS (MOD13Q1) e TRMM, para o processamento e filtragem dos índices de vegetação e precipitação acumulada dos anos faltantes e também o download do produto MODIS (MOD11A2 e MYD11A2) para compor as séries temporais de temperatura. Os dados necessários para atualização dos índices de vegetação e precipitação acumulada, tiveram o processamento e a filtragem de acordo com os padrões já estabelecidos com os dados disponíveis no site. Já os dados de temperatura providas do MODIS contém uma resolução temporal e espacial diferenciadas do produto de índice de vegetação, desta maneira foi desenvolvido algoritmos e procedimento para processamento e padronização compatível com os dados de índice de vegetação existentes. Para padronização da resolução temporal, foi adotado que os dados de temperatura sofreriam uma aglutinação de duas datas, realizando assim uma média aritmética entre as informações, obtendo assim uma nova imagem. Após a padronização foi realizada uma lista de verificações em todas as imagens para a criação de um metafile compilando toda série temporal de temperatura. Foram gerados quatro produtos de temperaturas, obtendo medições diurnas e noturnas da América do Sul a partir do ano de 2000 que serão disponibilizadas no Laboratório juntamente com atualização dos dados já disponíveis no mesmo.

¹Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – **E-mail: mateus.yamamoto@fatec.sp.gov.br**

² Tecnologista Senior III da Divisão de Sensoriamento Remoto – **E-mail: egidio@dsr.inpe.br**

EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTVOLTAICO

Milton Alexandre Cardoso¹ (UBC, bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP-INPE/UBC, Orientador)

RESUMO

O corrente trabalho de iniciação científica tem como objetivo impetrar o conhecimento da energia solar fotovoltaica na sociedade, para tanto dissemina informações contextualizadas sobre mecanismos sustentáveis, demanda energética e recursos renováveis, bem como discorre sobre a produção de células fotovoltaicas e a evolução do mercado mundial. Esse projeto vem sendo desenvolvido desde 2010, todavia no último semestre de 2016 o mesmo dedicou-se a disseminação do conhecimento fotovoltaico especificamente na Escola Estadual Edewaldo Freitas Gaia Sant'Ana em São José dos Campos, SP. Três turmas matriculadas no quinto ano do ensino fundamental, aproximadamente noventa alunos, acessaram material produzido de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e concomitantemente foram alvo de pesquisa sobre o ensino de ciências e o conhecimento sobre recursos renováveis, o que faz parte do plano de ensino proposto pelo projeto. Fez parte desse conteúdo a compreensão da estrutura atômica, que por se tratar de público infantil, amostra entre nove e doze anos, representou-se o primeiro acesso desses indivíduos a esse conceito, bem como definições presentes na primeira lei da termodinâmica – conservação da energia –, conceituação energética e observações da tabela periódica dos elementos. Realizada de forma lúdica e com intuito de sanar a curiosidade desse público pôde-se embasar em cinco módulos o conhecimento inerente ao uso e implantação da energia solar fotovoltaica e o resultados das pesquisas desenvolvidas expuseram que a energia solar fotovoltaica não é completamente disseminada e usada massivamente no Brasil por desconhecimento da sociedade, onde a mesma é corriqueiramente confundida com a energia solar térmica, sendo que esse dado foi de opinião e concordância de 49% da amostra sob pesquisa.

¹ Aluno de Engenharia Civil – **E-mail: milton.a.cardoso@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador do grupo 3IP, Professor da UBC e Dr. em Engenharia Aeronáutica e Mecânica – ITA (2010) – **E-mail: baccicss@gmail.com**

ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF)

Murilo da Costa Ruv Lemes¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC /INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2015, com renovação em agosto de 2016, visa uma melhor compreensão da dinâmica do transporte de umidade da Amazônia para o Sudeste do Brasil, no verão austral (DJF, ou seja, dezembro, janeiro e fevereiro), em anos neutros e anos El Niño Oscilação Sul (ENOS). Transporte esse, responsável pelo deslocamento de grande quantidade de umidade da região amazônica para o Sudeste, em especial São Paulo, sendo assim, um dos principais mecanismos que contribuiu para a ocorrência de volumosas de precipitações durante o verão DJF. As análises foram realizadas tendo em vista todos os mecanismos que atuam durante o verão austral em São Paulo e, utilizando as reanálises para os cálculos, tanto do fluxo de umidade integrado na vertical, quanto vento e precipitação, com um histórico compreendido de 1979 – 2015. O transporte de umidade em anos de ENOS é intensificado, na Amazônia e em São Paulo, considerando que os sistemas frontais não possuem intensidade suficiente para avançar do Sul para o Sudeste, em consequência ao fortalecimento da corrente de jato. A floresta Amazônica possui um importante papel na compensação desse déficit de vapor d'água através do transporte de umidade. Por meio de mapas (*composite* e anomalia) e gráficos, foi possível identificar os diferentes comportamentos do fluxo de umidade integrado na vertical, corrente de jato e, também, da precipitação nas diferentes condições analisadas (ENOS e neutro). Separando o ENOS em dois tipos, El Niño Leste (EEN) e El Niño Central (CEN) referente a sua posição no oceano Pacífico Equatorial. Foi identificado um dipolo de precipitação entre Sul e Sudeste do Brasil na ocorrência do CEN, já no EEN identificou-se a dinâmica do fluxo de umidade integrado na vertical com maior intensidade. Dessa maneira, os mapas das componentes zonal e meridional do vento comprovaram essa diferença nos tipos de ENOS, identificando que, no EEN a corrente de jato está com uma maior intensidade e no CEN aparece com menor intensidade, explicando assim, a dinâmica do transporte de umidade na região nessas condições.

¹ Aluno do Curso de Geografia – **Email: murilo.ruv@terra.com.br**

² Pesquisador do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - **Email: gilvan.sampaio@inpe.br**

ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO

Patrick Vasconcellos Rodrigues da Silva¹ (Universidade de Taubaté, Bolsista PIBIC/CNPq)

Rene Novaes² (Universidade de Taubaté/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto, iniciado em maio de 2017, tem como objetivo o entendimento da dinâmica dos homicídios ocorridos na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte nos períodos de 2008 até 2014, com base no banco de dados cedido pela Polícia Militar do Estado de São Paulo. Podendo dessa forma servir como base de estudo e tomada de decisão para políticas públicas, tais como Planos Diretores e Regionais. A pesquisa se encontra no início, visto que há pouco mais de 1 mês desde o início das atividades, mas já apresenta fatos interessantes a serem aprofundados tais como a realidade da violência urbana ser um processo dinâmico migratório, como mostrou alguns mapas de calor com base nas taxas de homicídio ocorridas na Região durante os anos de 2008 até 2014. Foi traçado um perfil das pessoas relacionadas aos homicídios com base no grau de formação, cor, faixa etária e gênero, até o momento. A partir desses dados foi possível chegar a conclusões parciais, tais como o fato de haver uma incidência majoritária de pessoas com apenas a educação básica envolvidas nos casos, somando mais de 50% dos casos. O aprofundamento da análise desses dados será importantíssimo para o decorrer da pesquisa. Outra tendência espacial é de que os locais de origem dos homicídios seguem uma severa tendência de propiciar as ações e favorecer os criminosos com base na sua infraestrutura muitas vezes não planejada. As características dos locais apresentam similaridade, tais como proximidade a terrenos baldios, pouca ou nenhuma iluminação, e arquitetura em forma de enclave, ou seja, um design de residência que se afasta da realidade ocorrida nas ruas. Além disso, foram observados altos índices de vulnerabilidade social nos locais de ocorrência de homicídios, assunto que será aprofundado ao decorrer do projeto. O projeto de Iniciação Científica tem como objetivo mostrar os problemas que têm influenciado para que tais casos aconteçam, procurando uma abordagem teórica a partir do fato, buscando entender os motivos estruturais que proporcionam esses casos, passando por uma análise territorial em busca de fatos e ações que possam vir a influenciar positivamente no ocorrido.

¹ Aluno do Curso de Geografia – E-mail: patrick.vasconcellos1@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Sensoriamento Remoto - E-mail: renenovaesjr@gmail.com

MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA

Paulo Vinicius de Souza Keller¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eymar Silva Sampaio Lopes² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica, para a criação de uma ferramenta web que permitisse a análise de dados do tipo geopackage, dados para análises de geoprocessamento. Inicialmente a ferramenta foi desenvolvida com alguns scripts em lua, o que se tornou obsoleto com o tempo, necessitando assim a troca para scripts em python e algumas atualizações em bibliotecas que antes eram escritas em lua. O trabalho atual está sendo focado no desenvolvimento de uma aplicação mobile para se fazer uso de tais análises, fazendo assim a junção da aplicação web com a mobile, onde diversas análises serão utilizadas por peritos e técnicos da defesa civil e outras entidades da defesa civil. O foco da aplicação mobile é ser um aplicativo de uso geral, no qual usuários fariam o cadastros de visitas em áreas de risco, categorizando o nível de risco dessas residências e fornecendo assim dados para análise, este aplicativo de uso geral permitiria aos técnicos uma melhor precisão e dados mais específicos, substituindo assim o formulário que está sendo usado hoje pela defesa civil. O aplicativo também possibilitaria ao usuário a seleção de layers para trabalho, que seriam retirados da aplicação web, o que facilitaria e muito o trabalho do técnico e áreas remotas, ao final de cada análise, esses dados seriam enviados ao banco de dados, e analisados por peritos, possibilitando assim diversas análises. O aplicativo alertaria áreas em risco quando necessário, usando as análises do banco e aplicação web, tornando assim, mais fácil e eficiente a notificação dessas pessoas em áreas de risco. A aplicação visa não só o uso em casos de chuvas e deslizamentos de terra, mas também áreas costeiras, de alto risco de incêndio, raio, qualquer região em risco, o aplicativo seria de grande utilidade, gerando uma base de dados que poderia ser utilizado por qualquer pesquisador. Como a aplicação é desenvolvida para ser prática e de fácil uso, seu acesso posteriormente seria para qualquer usuário e não necessariamente um técnico ou perito da defesa civil, tornando assim a base de dados cada vez maior e completa. O principal objetivo é a ligação das duas aplicações como uma só, e posteriormente a criação de novas aplicações que se liguem a estas e compartilhem base de dados.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: paulo.vinicius.keller@gmail.com**

² Pesquisa e desenvolvimento, Coordenação Geral de Observação da Terra, Divisão de Processamento de Imagens - **E-mail: eymar.lopes@inpe.br**

VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA²

Pedro Augusto Ferreira Ribas¹ (Fatec São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilberto Ribeiro Queiroz² (OBT/DPI/INPE, Orientador)

RESUMO

A maior disponibilidade de dados climáticos, com melhor resolução espaço-temporal e maior acurácia, irá tornar possível construir sistemas de monitoramento de eventos extremos mais efetivos. No entanto, as plataformas computacionais deverão também acompanhar essa evolução não só sob a perspectiva de assimilação de um maior volume de dados quanto oferecer uma maior capacidade analítica e de visualização de dados. O INPE é um dos órgãos nacionais que disponibiliza grande quantidade de dados climáticos, a partir dos satélites provenientes da família GOES e os produtos gerados pelos modelos meteorológicos BRAMS e ETA. TerraMA² é uma plataforma computacional baseada em software livre, desenvolvida pelo INPE, para a construção de sistemas de monitoramento, análise e alerta de extremos ambientais. Este trabalho tem como objetivo investigar os principais modelos de visualização de dados climáticos disponíveis na web e incorporar novas formas de visualização na plataforma TerraMA². Para tal, elaborou-se um estudo voltado para o tratamento de dados relativos a vento e de visualização desse tipo de dado em plataformas Web. Realizamos uma pesquisa nos principais órgãos internacionais de meteorologia e dados climáticos a fim de levantar padrões e analisar quais casos seriam possíveis de serem implementados na TerraMA². A partir da pesquisa, foi possível gerar um modelo para visualização de dados de vento com a ferramenta Geoserver. O produto de visualização gerado consiste em um estilo personalizado de cores que indicam a intensidade dos ventos e sua direção (wind barbs). Como continuidade do projeto, estão programadas atividades para melhoria da integração desse tipo de visualização na plataforma TerraMA², bem como o estudo e implementação de técnicas de visualização de caráter mais dinâmicas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: pedro.ribas@fatec.sp.gov.br

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

INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING

Pedro Sales Garcia Salomão¹ (FATEC/Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)

Luiz Fernando Sapucci² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Inicialmente foram estudadas as metodologias utilizadas no processamento GPS (Global Positioning System), o sistema GPS que por sua vez consegue mapear qualquer ponto na superfície por meio de um conjunto de satélites. O IWV (Integrated Water Vapor) é o vapor d'água situado nas camadas mais altas da atmosfera, este vapor dependendo da sua intensidade pode acarretar o atraso no sinal do sistema GPS, este atraso também chamado de ZTD (Zenith Tropospheric Delay), o ZTD mostra quanto de atraso no sinal do satélite desde sua emissão até a chegada na antena receptora. Usando os valores do ZTD em conjunto com o software GOA-II (GIPSY: GPS Inferred Positioning SYstem; OASIS: Orbit Analysis and Simulation SoftwareII), assim o processamento com auxílio de efemerides, que são as posições que se encontram os satélites no momento da captura do dado podemos obter o IWV, no modelo atual os dados são processados usando efemerides pós-processadas, o que impossibilita o processamento em tempo real. Para que se possa obter os dados IWV é necessário o uso das efemerides ultra processadas, pelo fato delas estipularem as futuras posições dos satélites com precisão em sua estimativa. A obtenção do IWV em tempo real possibilita o seu uso para atividades nowcasting. O nowcasting é um tipo de previsão de eventos climáticos onde se antecipa a previsão com grau de precisão. Também foram comparados os dados estudados no processamento em tempo real com os dados pós processados que atualmente. Os resultados comparados mostram uma margem de variação aceitável para sua finalidade. Estas comparações foram realizadas para várias campanhas tanto para dados não sequenciais quanto para dados sequenciais. O uso do IWV em tempo real contribuir para o aumento da eficiência na previsão de eventos climáticos previstos pelo nowcasting.

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

²Assimilação de dados em modelagem numérica de tempo- **E-mail: luiz.sapucci@cptec.inpe.br**

IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA2

Rafael da Silva Nunes¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)

Camilo Daleles Rennó² (DPI/INPE, Orientador)

Jane Delane Verona³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

O município de Jacareí/SP apresenta ocorrências de transbordamento de canais em trechos urbanos, especialmente os localizados nas regiões centrais. Assim, visando gerar alertas para estes eventos o sistema TerraMA² desenvolvido pela DPI/INPE de São José dos Campos foi escolhido para realizar o monitoramento em tempo real das bacias do Córrego do Turi e Córrego Seco do município, pois são as bacias que apresentam recorrência de eventos. Para isso se fez necessário inicialmente a organização e compatibilização dos dados de ocorrência, dados pluviométricos e dados espaciais. Os dados das ocorrências foram estruturados em uma planilha eletrônica obtidos de diversas fontes, como Banco de Dados de Desastres Naturais do IPMET, pesquisa *web* nos principais jornais digitais, dados no SINDEC-SP (Sistema Nacional de Defesa Civil), além de pesquisa digital na página do Youtube. Os dados pluviométricos foram obtidos pelo HidroWeb/ANA, CEMADEN, e pela Defesa Civil de Jacareí. Utilizou-se de *script* de automação para *download* dos dados e manipulação de arquivos texto para carga em banco de dados para posterior uniformização de todos em um único banco, no Personal Geodatabase do ArcGIS. Os dados espaciais foram obtidos principalmente das fontes da ANA, IBGE, DNIT, IGC, USGS, SMA-SP e Prefeitura Municipal de Jacareí, utilizando sistema SIRGAS 2000 UTM fuso 23 Sul em formato vetorial Shapefile e formato matricial GEOTIFF para posterior carga em banco de dados TerraView. Cruzando os dados de ocorrência com os dados de pluviometria do dia da ocorrência, poderá ser verificada a precipitação para implementar o modelo para o TerraMA². O Sistema TerraMA² possibilita a simulação de um evento passado e processamento em tempo real ou quase-tempo-real de dados estáticos e dinâmicos. Para dados estáticos podemos elencar o limite da bacia, delimitando a área de processamento e dados dinâmicos como precipitação estimada por satélite (Hidroestimador) ou por radar, disponibilizado ao longo do dia pelo DSA/INPE. Com a implementação do *script* de processamento o sistema disponibiliza o nível de alerta que poderá ser visualizado em interface Web, além de envio de mensagens aos celulares cadastrados no mesmo.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: rafaelsilv@gmail.com

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

³ Professora do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: jane.verona@fatec.sp.gov.br

DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

Rafael Matias Meira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Ricardo Vieira² (CTE/LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

O atual trabalho corresponde a sequência da pesquisa iniciada em agosto de 2015, cujo objetivo era o desenvolvimento de catalisadores a base de óxidos de cobalto e manganês, em diferentes proporções ($Mn_xCo_{3-x}O_4$; $0 \leq x \leq 3$) a serem empregados na decomposição de peróxido de hidrogênio para fins propulsivos. Inicialmente, foram sintetizados dois tipos de catalisadores: os catalisadores mássicos, preparados a partir do método de coprecipitação em solução aquosa e os catalisadores suportados, sintetizados mediante emprego da metodologia de impregnação úmida. Observou-se que os catalisadores mássicos apresentaram menor resistência mecânica do que o suportado, dificultando, assim, o seu emprego em sistemas propulsivos e inviabilizando a continuação dos estudos com este tipo de material. Os catalisadores suportados, por outro lado, mostraram-se como uma alternativa promissora para aplicações em sistemas propulsivos, já que apresentaram resistência mecânica bastante elevada, combinada a uma grande área superficial específica. Estes materiais foram então testados, em bancada no laboratório, através do teste da gota, que consistiu em gotejar H_2O_2 70% sobre um único grão de cada um dos diferentes materiais preparados. O teste foi monitorado por uma câmera fotográfica, operando a uma velocidade de 3000 quadros por segundo, o que permitiu avaliar o tempo necessário para o início da decomposição (tempo de indução) dispensado por cada catalisador. Os catalisadores com maiores teores de manganês ($Mn_xCo_{3-x}O_4$; com $x > 1,5$) apresentaram os melhores resultados no teste da gota e foram selecionados para testes em um micro reator de leito fixo. Este teste permitiu determinar a composição de fase ativa e a granulometria do suporte responsáveis pela obtenção de catalisadores com eficiência maximizada. O catalisador de melhor desempenho ($Mn_{2,5}Co_{0,5}O_4$, com granulometria 0,59 mm) foi então submetido a ensaios propulsivos, sendo capaz de proporcionar múltiplas partidas a frio em um micropropulsor com 2 N de empuxo teórico, empregando H_2O_2 90% como propelente. Além disso todos os materiais preparados foram caracterizados por Adsorção de Nitrogênio, Quimissorção de CO, Picnometria a Hélio e por análises de Resistência Mecânica a Compressão visando obter uma correlação entre as propriedades físico-químicas e a atividade catalítica de cada catalisador na decomposição do H_2O_2 concentrado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: rafaelmatiasmeira@gmail.com**

² Pesquisador do LCP-INPE - **E-mail: ricardo.vieira@lcp.inpe.br**

AValiação de Estimativas por Satélite da Absorção da Luz e Classes de Tamanho do Fitoplâncton Marinho na Estação ANTARES - Ubatuba

Raissa Bijkerk¹ (IOUSP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Milton Kampel² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo avaliar a aplicação de algoritmos satelitários em estimativas da composição da comunidade fitoplanctônica marinha na zona costeira, comparando dados obtidos *in situ* e remotamente. A estação fixa do projeto ANTARES na isóbata de 40m ao largo de Ubatuba (23°36'S 44°58'W) tem sido monitorada periodicamente desde 2004, o que garantiu a obtenção de um extenso conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos dessa região. No começo de 2015 foi constatada uma diferença entre a metodologia empregada na análise do espectro de absorção do material em suspensão na água do mar e a literatura. Sendo assim, observou-se a necessidade de estudos para corrigir o banco de dados obtido desde 2004, porém problemas com a complexidade em obter um fator de correção único resultou no atraso do cronograma do projeto e optou-se, na metade do período da bolsa, por postergar essa fase do projeto para a renovação do mesmo. A obtenção dos dados do sensor MODIS-AQUA se deu no site <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Devido a interferência de nuvens ou outros fatores, apenas duas datas dentro do ano de 2015, cuja metodologia da análise *in situ* já foi corrigida, foram possíveis de ser utilizadas. Com o auxílio do programa SeaDAS-7.4 obteve-se a absorção do fitoplâncton a partir da reflectância acima d'água (Rrs) nas bandas de 412, 443, 469, 488, 531, 547, 555, 645, 667 e 678nm com os algoritmos semi-analíticos disponíveis no *software*. Após obter os produtos, comparou-se as absorbâncias calculadas com a absorbância medida a partir dos dados *in situ*. A maioria dos algoritmos subestimou a absorbância do fitoplâncton em relação ao valor *in situ*, porém dois algoritmos, QAA e PML, obtiveram números exorbitantes, mais de 2 vezes o valor medido *in situ*. Os algoritmos que mais se aproximaram do valor obtido em laboratório foram GIOP e SWIM, ambos com $R^2 = 0,9$. O próximo passo do estudo é, além de obter mais dados de satélite que correspondam aos dados coletados *in situ*, avaliar se os índices de tamanho (Sf) das células fitoplanctônicas segundo o espectro de absorção do fitoplâncton (aph)(Ciotti et al., 2002, Ciotti & Bricaud, 2006), a partir dos dados *in situ* e de satélite, são comparáveis e se estes são comparáveis às classes determinadas por microscopia e HPLC na estação ANTARES-Ubatuba.

¹Aluna do Curso de Oceanografia - E-mail: raissa.bijkerk@usp.br

²Pesquisador - E-mail: milton@dsr.inpe.br

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR

Raphael Barbosa Frederico¹ (UNIFESP, bolsista INPE/CNPq)
Fernando Ramos Martins² (UNIFESP/DCMar, Co-Orientador)
Enio Bueno Pereira³ (COCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O avanço do desenvolvimento econômico e o estilo de vida moderno têm provocado um aumento na demanda energética. Junto a isso, as preocupações ambientais decorrentes do crescimento das emissões de poluentes atmosféricos e o cenário de vulnerabilidade do recurso hídrico, provocado pelas oscilações climáticas, têm apresentado importantes desafios científicos no âmbito da inovação e no desenvolvimento de alternativas para produção de energia através de fontes renováveis e de baixo impacto ambiental. Nesse contexto, a energia solar emerge com destaque. Para uma avaliação consistente do potencial e viabilidade econômica do aproveitamento solar, estudos são necessários não só para quantificar a disponibilidade, mas também a variabilidade, tanto em escala espacial quanto temporal. Concomitante a sua crescente participação na matriz energética do país, estudos têm apontado desafios a serem superados, como exemplo, as inconsistências nos dados gerados pelos diferentes sistemas observacionais disponíveis. Desta forma, este trabalho propôs o estudo dos métodos de tratamento e qualificação de dados observados em estações de coleta de dados em superfície, verificando sua consistência e apontando possíveis falhas. A base de dados utilizada neste estudo é disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, responsável pela operação e manutenção das redes de estações solarimétricas da rede SONDA. Neste estudo foram revisados os algoritmos e posteriormente, propostas melhorias para incremento da confiabilidade da base de dados do recurso solar observados em superfície, e consequentemente no debate mais amplo da problemática energética e ambiental do país.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Petróleo e Recursos Renováveis – **E-mail: raphael_frederico@hotmail.com**

¹ Docente do Departamento de Ciências do Mar da Unifesp – **E-mail: fernando.martins@unifesp.br**

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – **E-mail: enio.pereira@inpe.br**

IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL

Renan Martins Pizzochero (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: renan18martins@gmail.com

Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti (CPTEC/INPE, Orientadora)

E-mail: iracema.cavalcanti@gmail.com

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Orientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As geadas consistem no depósito de gelo cristalino na superfície do solo, das plantas e dos objetos, e que se formam de maneira semelhante ao orvalho, mas com temperaturas iguais ou inferiores à de congelamento. Trabalhos prévios mostraram uma relação do Modo Anular Sul (SAM) e do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) com a temperatura do ar e precipitação na América do Sul e também com o avanço de sistemas transientes pelo continente. Entretanto, a influência desses fenômenos na ocorrência de geadas ainda é pouco estudada. O objetivo desse trabalho foi analisar, estatisticamente, a influência do SAM com e sem ocorrência do ENOS na intensidade e frequência de geadas na Região Sul do Brasil (47°W-57°W/24°S-34°S). Para contabilizar as geadas, foram utilizados dados de temperatura a 2 metros, às 06Z, da Reanálise ERA-Interim, com resolução de 0,5° x 0,5°. Estabeleceu-se os seguintes limiares para classificar as geadas, de acordo com a sua intensidade: pontos de grade com temperatura a 2 m entre 0°C a 2°C, inclusive, geada fraca; de -2°C a 0°C (exclusive), geada moderada; abaixo de -2°C, geada forte. O período utilizado no estudo compreende os meses de maio a setembro, dos anos de 1981 a 2010. O índice SAM foi calculado a partir da Função Ortogonal Empírica EOF, da anomalia de altura geopotencial em 700 hPa, entre 30°-90°S. Os anos de ENOS (Niño 3.4) foram obtidos através do Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction - National Oceanic and Atmospheric Administration (CPC/NCEP/NOAA). A relação da ocorrência e intensidade da geada com o SAM e ENOS mostrou-se bastante dependente do mês analisado. Observou-se que durante o mês de maio, para geadas moderadas, e durante os meses de junho e setembro, para geadas fracas e moderadas, houve maior frequência de geadas em anos com atuação conjunta de SAM negativo e El Niño (EN). As geadas fracas durante o mês de maio também tiveram maior ocorrência em anos de SAM negativo, porém com ocorrência conjunta com a La Niña (LN), embora apresente quantidade similar a anos de SAM negativo com EN. Não houve registro de geadas fortes em maio e setembro, enquanto, em junho, observou-se uma maior frequência de geadas fortes nos anos de SAM negativo com ENOS neutro (N). Julho é o mês em que observou-se maior frequência de geadas de todas as intensidades, com destaque para anos com simultaneidade de SAM negativo e N. Em agosto, é notória a diminuição de ocorrência de geadas em relação ao mês anterior e a relação com ENOS e SAM apresentou resultados distintos dos meses anteriores: para geadas fracas, a maior frequência ocorre em anos de SAM positivo com LN e para geadas moderadas e fortes, SAM positivo com EN.

ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE

Rodrigo de Araujo Souza¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)

Renato Galante Negri² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

O trabalho possui como principal objetivo analisar estatisticamente os campos de vento, que são gerados a partir de uma sequência de imagens do satélite geoestacionário GOES-13, auxiliando o CPTEC/INPE a compreender o impacto destes campos de vento no processo de assimilação e identificando possíveis erros nos algoritmos a fim de serem corrigidos. Estes dados foram comparados com radiossondagens e reanálises de NCEP. Esse estudo envolveu o uso, aprimoramento e desenvolvimento de programas nas linguagens *Fortran*, *Shell Script* e *Phyton*. Os resultados parciais obtidos até o momento indicam que o vento estimado a partir do rastreamento de nuvens semitransparentes apresenta o maior erro em relação às reanálises e radiossondas, indicando a existência de um problema na determinação da altura dos AMVs.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail: rodrigo.araujo@cptec.inpe.br**

²Pesquisador - **E-mail: renato.galante@cptec.inpe.br**

DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO

Rodrigo Trindade de Menezes¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luís Eduardo Antunes Vieira² (INPE, Orientador)
Flávia Reis Cardoso³ (EEL-USP, Co Orientadora)

RESUMO

A atividade solar pode ser correlacionada com o aparecimento de manchas (*sunspots*), que são regiões escuras na superfície do disco solar. O número de manchas apresenta periodicidade aproximada de 11 anos entre dois picos de intensidade consecutivos. Essas manchas são resultado de fortes campos magnéticos que inibem o processo de convecção do plasma, diminuindo localmente a temperatura. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um radiômetro solar para o estudo da radiação solar e sua influência no clima terrestre. Alguns instrumentos, como o TIM (Total Irradiance Monitor) e o TSIM (Total Solar Irradiance Monitor), foram construídos para medir a radiação solar no espaço e funcionam pelo princípio da substituição elétrica, ou seja, a medida da potência da radiação é realizada indiretamente pelo monitoramento da potência elétrica dissipada. O radiômetro desenvolvido nesse trabalho realiza medidas em solo, embora funcione similarmente aos instrumentos TIM e TSIM. O instrumento possui dois compartimentos com pastilhas de cobre, onde um deles é exposto ao sol e o outro é mantido em ambiente escuro. A temperatura de referência vem da primeira pastilha, exposta a radiação solar. A segunda pastilha, isolada da luz do Sol, é aquecida de forma a igualar a temperatura da primeira. Com isso, por meio do princípio da substituição elétrica, podemos determinar a potência da radiação solar em função da potência utilizada para aquecer a segunda pastilha. O radiômetro foi construído utilizando a plataforma Arduino, devido a facilidade para aquisição e transmissão de dados. Foram elaborados circuitos de alimentação, drivers de potência, circuitos de conversão de sinais e um sistema para transmissão de dados via rádio frequência. Os dados foram processados utilizando algoritmos em Python. Com a atual configuração do equipamento, foi possível realizar diversas medidas em campo com uma precisão satisfatória. Nos próximos passos, pretendemos resolver falhas encontradas durante as medições realizadas, bem como melhorar a dissipação de calor do instrumento e implementar um rastreador solar.

¹ rodrigot45@gmail.com

² luis.vieira71@gmail.com

³ flaviacardoso@usp.br

SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H_2O_2 E N_2O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELANTES

Sabrina Lemos Soares¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sayuri Okamoto² (LABCP/INPE, Orientadora)

RESUMO

O trabalho iniciado em dezembro de 2016 tem como objetivo sintetizar e caracterizar compostos a base de hexaaluminato de bário, cobalto e manganês determinando sua viabilidade para uso como catalisador de sistemas monopropulsivos. Estudos descritos na literatura comprovam a eficácia do uso de metais de transição, neste caso em específico, o manganês e o cobalto nas reações de decomposição de peróxido de hidrogênio e do óxido nitroso. Na reação da decomposição do H_2O_2 nos deparamos com o problema da água como um dos produtos reacionais que em contato com catalisador sólido provoca degradação das partículas criando caminhos preferenciais. Já no caso do N_2O , sua temperatura adiabática de decomposição de 1600°C provoca sinterização do material. Para este trabalho, o método de síntese adotado foi o descrito por Groppi et al., 1993 que consiste em precipitar o carbonato de bário, manganês e/ou cobalto e alumínio a partir da solução mistura de nitratos dos metais e da solução de carbonato de amônio na temperatura de 60°C e agitação mecânica de 250 rpm. O fim reacional foi determinado quando o sistema atingiu pH neutro. O produto reacional foi centrifugado e seco em estufa a 110°C por uma noite. Os materiais são então calcinados a 1400°C em ambiente estático para a obtenção do hexaaluminato. Sintetizou-se o hexaaluminato nas proporções molares $1\text{Ba}1\text{M}11\text{Al}$ e $1\text{Ba}2\text{M}10\text{Al}$ (denominados 1:1:11 e 1:2:10, respectivamente), onde M representa os metais manganês ou cobalto, para seleção da proporção mais reativa. A proporção 1:1:11 foi escolhida por apresentar extrudados com maior resistência mecânica e melhor atividade na decomposição do H_2O_2 no teste de gota. Variou-se a proporção dos metais de transição de modo a obter uma substância de composição $1\text{Ba}_x\text{M}_y\text{Co}_{11}\text{Al}$, onde a soma de x e y permanecesse igual a 1. Cada um dos compostos obtidos foi submetido a diferentes temperaturas de calcinação variando de 800 a 1400°C para averiguar a temperatura de transformação da estrutura destes compostos. O trabalho segue para fase de caracterização utilizando técnicas como ICP-OES para verificação da proporção molar dos elementos; difratometria de raio-X para identificação do hexaaluminato e as transformações decorrentes ao composto pela variação da temperatura; avaliação catalítica; fisissorção de nitrogênio para determinação da área específica.

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

¹ Tecnologista do Laboratório de Combustão e Propulsão – E-mail: sayuri.okamoto@inpe.br

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

Sheila Cristina Cintra (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: sheilaccintra@hotmail.com

Maria do Carmo de Andrade Nono (LAS/CTE/INPE, Orientador)

E-mail: maria.nono@inpe.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo o estudo elementos sensores de umidade de cerâmicas porosas para a medição da umidade relativa em solos brasileiros. Cada composto químico apresenta uma capacidade diferente de adsorção de moléculas de água. Esta capacidade está relacionada principalmente a sua composição química (sítios ativos), estrutura cristalina e microestrutura do elemento sensor (tamanhos de poros interconectantes e área de adsorção). Esta investigação foi focada nas fases cristalinas e nas microestruturas de elementos sensores compostos por cerâmicas à base de zircônia (ZrO_2) e de óxido de estanho (SnO_2). Para comparação, foi analisada também cerâmica de ZrO_2 – TiO_2 obtida em trabalho anterior para comparação, pois os elementos sensores foram caracterizados por outras técnicas. As análises foram realizadas nas superfícies externas das cerâmicas. Os pós foram compactados por prensagem uniaxial com 50 MPa e sinterizados em 1000 °C por 2 horas, de forma a se obter cerâmicas porosas. As cerâmicas sinterizadas foram caracterizadas por difratometria de raios X (DRX), para a identificação das fases cristalinas presentes e por microscopia eletrônica de varredura de alta resolução (MEV) com os objetivos de analisar a microestrutura e a morfologia dos poros presentes. Os resultados mostraram que as cerâmicas porosas sinterizadas foram compostas de ZrO_2 e SnO_2 . As porosidades foram determinadas utilizando imagens obtidas por MEV das superfícies das cerâmicas de ZrO_2 e SnO_2 . Neste trabalho os valores de área superficial específica foram estimados utilizando os dados de porosidade e o software Image J. O resultado deste trabalho permitirá a obtenção de valores de área superficial específica disponíveis para a absorção/dessorção de umidade (moléculas de água) baseando-se em imagens da microestrutura obtidas por MEV. Assim, com a utilização dos resultados obtidos por DRX e área superficial específica será possível o estudo comparativo confiável para materiais diferentes, como o proposto neste trabalho.

ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL

Thainá de Oliveira Bertolotto¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Clezio Marcos Denardini² (DAE/INPE, Orientador)
Laysa A. C. Resende³ (DAE/INPE, Coorientador)

RESUMO

As camadas E-esporádicas (Es) ocorrem nas alturas da região E ionosférica, entre 90 e 130 km, e são caracterizadas por serem adensamentos do plasma. Elas são classificadas em tipos distintos de acordo com os seus diferentes mecanismos de formação e a sua morfologia no ionograma. Estes tipos de camadas Es são designados por letras minúsculas (“l”, “f”, “c”, “h” e “q”) dependendo da altitude e a latitude de onde são observadas. Adicionalmente, a sua ocorrência nos ionogramas podem ser afetadas por diversos fenômenos, como sazonalidade, tempestades magnéticas e o fluxo solar. Portanto, sob certos aspectos podemos considerar que as camadas Es no setor brasileiro são um importante parâmetro em termos de Clima Espacial. Nesse contexto, este trabalho analisou a relação de ocorrência de flares solares, associados ou não a tempestades magnéticas, com o aparecimento das camadas Es nos ionogramas. Os flares solares são filamentos que se desprendem do Sol em direção a Terra carregados de partículas de Raios-X. Eles são detectados através do satélite GOES (*Geostationary Operational Environmental Satellites*) e são divididos em níveis de intensidade A, B, C, M e X. Os resultados mostraram que quando ocorrem os flares de alta intensidade no fluxo de Raios-X (classes M ou X), os sinais de rádio das camadas Es e das regiões E e F podem ser absorvidos. Esse fenômeno é denominado de “blackouts” de rádio, pois ao absorver as ondas de rádio com comprimento de onda na faixa do HF inibe o acesso dos sondadores ionosférico às camadas superiores e, em certa medida, prejudica o estudo ionosférico utilizando ionogramas. Portanto, este trabalho apresenta um estudo climatológico bem como um estudo de caso dos “blackouts” de rádio para as regiões de São Luís – MA (2° 31’ S, 44° 16’ O), Cachoeira Paulista – SP (22° 39’ S, 45° 00’ O) e Boa Vista – RR (02° 49’ N, 60° 40’ O) entre o período de 2015 e 2016. A fim de complementar este estudo, será mostrado uma climatologia dos tipos de camadas Es para setor brasileiro entre 2006 e 2007. Finalmente, todos os resultados deste trabalho são apresentados e discutidos em termos das diferentes estações do ano.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica e Eletrônica – **E-mail: thaina.bertolotto@inpe.br**

²Pesquisador da Divisão de Aeronomia – **E-mail: clezio.denardin@inpe.br**

³Pesquisadora da Divisão de Aeronomia – **E-mail: laysa.resende@inpe.br**

CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005

Thais Morais Ruffo¹ (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

Marcolino Nascimento¹ (UFRJ)

Tatyane Paz Dominguez¹ (UFRJ)

Dr. Alberto W. Setzer² (INPE, Orientador)

Dr. Renata Libonati³ (LASA /UFRJ, Orientadora)

RESUMO

Os incêndios são uma das mais importantes fontes de danos aos ecossistemas florestais nas regiões em desenvolvimento. Além disso, tem importância ecológica fundamental devida sua influência sobre a poluição atmosférica e mudanças climáticas, que têm impactos diretos e indiretos sobre os habitats e os ecossistemas. Devido à tamanha importância do estudo da ocorrência de fogo, essa análise baseia-se no Índice de Perigo de Fogo Meteorológico desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A América do Sul é um continente marcado por ampla diversidade de biomas, dessa forma é crucial analisar e entender os padrões climáticos que aumentam a suscetibilidade de queima. Neste contexto o presente trabalho tem como objetivo a reconstrução histórica do risco de fogo meteorológico na América do Sul utilizando dados da reanálise ERA-INTERIM para o período 1979 - 2005, com 0.01° de resolução espacial e através de mapas de cobertura vegetal provenientes do produto IGBP derivado do sensor orbital MODIS (1 km de resolução espacial). Foram obtidos dados de temperatura máxima, temperatura do ponto de orvalho para calcular a umidade relativa e precipitação. Através desses dados foi possível calcular para cada bioma, fatores imprescindíveis ao cálculo final do risco de fogo (RF), a saber: fator de umidade (FU), fator de temperatura (FT), risco básico (Rb). Os resultados permitem identificar os tipos de vegetação e biomas brasileiros com maior predisposição climática ao fogo, assim como caracterizar as tendências e variações espaço-temporais ocorridas ao longo das últimas três décadas.

¹ Alunos do Curso de Meteorologia - **E-mail: thaisruffo@gmail.com; snmatheus@hotmail.com; tatypazd@gmail.com.**

² Pesquisador do CPTEC - **Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br**

³ Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – **Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br**

CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO

Thales Alves Teodoro¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gustavo Carlos Juan Escobar² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em janeiro de 2017 tem como objetivo analisar as principais variáveis meteorológicas que permitam identificar os casos de banda dupla da ZCIT no período de 2010 a 2015, no oceano Atlântico tropical. Além disso, objetiva-se determinar um critério prático para identificar a ZCIT, incluindo as suas bandas duplas, e que possa ser implementado no ambiente operacional do Grupo de Previsão de Tempo (GPT) do Centro de Previsão de Tempo e Clima (CPTEC). A formação da banda dupla da ZCIT no Atlântico está inteiramente relacionada com anos chuvosos no Nordeste do Brasil (NEB). A formação da banda dupla é observada normalmente entre os meses de fevereiro a março. Nessa época do ano ocorre um aumento das chuvas, principalmente no norte do NEB. Inicialmente o trabalho tratou-se da análise manual de cartas sinóticas de superfície, a fim de se obter os casos de banda dupla definidas pelo GPT. Para os dias identificados com banda dupla, foram gerados os campos meteorológicos que melhor definem a ZCIT. Foi realizada uma análise estatística da variabilidade sazonal, fazendo ênfase no posicionamento das bandas duplas. As posições latitudinais dessas bandas foram analisadas nas longitudes 40° W e 25° W. Entre 2010 e 2015 o GPT identificou 45 ocorrências de banda dupla da ZCIT no oceano Atlântico. Climatologicamente as ocorrências de banda dupla para o período analisado, encontraram-se entre os meses de janeiro a maio. Porém, o mês preferencial para aparecimento de banda dupla se deu em abril, com dezoito casos. O mês de janeiro registrou apenas dois casos. O tempo médio mensal de permanência das bandas duplas também foi avaliado. As ocorrências de banda dupla nos meses de outono se mostraram mais duradouras das que ocorrem durante nos meses de verão. Os campos meteorológicos calculados através do software *Grid Analysis and Display System* (GrADS) conseguiram representar bem os casos de banda dupla da ZCIT. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica está programado um estudo para estabelecer as características médias das bandas duplas.

¹ Aluno do Curso de Ciências Atmosféricas - E-mail: thales.teo@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão de Operações (DOP) do CPTEC/INPE - E-mail: gustavo.escobar@inpe.br

ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES

Thauany Christiny Ferreira de Souza¹ (FATESF-UNIESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Velas solares são refletores grandes e leves movidos por luz solar. Os fótons de luz solar chocando em grandes painéis geram propulsão sem utilizar propelentes. Uma vez que praticamente é energia inesgotável, de intensidade variável, é possível percorrer grandes distâncias e atingir velocidades muito maiores que uma nave atingiria se utilizasse propelentes. Este trabalho apresenta um tratamento abrangente sobre modelagem dinâmica e problemas de controle de naves espaciais propulsadas por velas solares. São abordados a análise e o projeto de sistemas de controle de atitude de missões interplanetárias, o controle de atitude utilizando rodas de reação como atuadores, ângulos de cone e relógio, modelo da pressão de radiação solar, equações orbitais do movimento, projeto de controle do vetor empuxo. Utilizando dados de análises anteriores, foi feita a validação de voo à vela numa órbita Sol-síncrona, utilizando rodas de reação e bobinas magnéticas (torques magnéticos). São apresentados o modelo e as expressões matemáticas para a pressão de radiação solar, que é considerada a força perturbadora nos modelos de sistemas de controle de atitude das naves. Também são descritas missões com velas solares que estão sendo cogitadas para um futuro próximo, assim como os requisitos do controle de atitude para estas missões; descrição da colocação da nave numa órbita circular síncrona com o Sol, da abertura das velas e da reorientação da nave; formulação do modelo dinâmico; determinação da dinâmica da vela na órbita e o projeto preliminar do sistema de controle, que envolve a movimentação de massas que agem como lastros.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: tcfdesouza@hotmail.com**

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

ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

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

RESUMO

O principal objetivo do trabalho, é a realização de estudos das técnicas de Verificação e Validação (V&V) e possíveis aplicações para projetos espaciais, com foco em satélites do padrão CubeSat. Informações pertinentes ao Projeto NANOSATC-BR2 foram levantadas e atualizadas para que pudesse ser feito, através das técnicas de Engenharia de Sistemas, a realização da árvore de produto do satélite NANOSATC-BR2. Cada subsistema do satélite NANOSATC-BR2 foi citado e caracterizado pela árvore de produto e em paralelo foi desenvolvido uma matriz de Validação e Verificação (V&V) para o controle da qualidade de cada etapa, com intuito de verificar se o *software* atende aos requisitos funcionais e não funcionais especificados e posteriormente, validar o sistema, atendendo as expectativas e necessidades pré-programadas. Foi desenvolvido um documento com o levantamento dos dados e método aplicado, com objetivo de realizar um documento padrão para que sirva de referência para futuros projetos do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats, facilitando o processo de Controle de Qualidade de testes aplicados a nanossatélites do padrão CubeSat.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção da UFSM; Bolsista do programa PIBITI/INPE-CNPq/MCTIC- **E-mail: tiago.travi.farias@gmail.com**

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

PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO

Vanessa Ribeiro dos Santos¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sergio Luiz Mineiro² (LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

O método sonoquímico é a vertente da química que estuda o efeito sobre sistemas químicos na presença de ondas ultrassônicas de alta frequência aplicadas nos materiais reagentes. A técnica consiste no emprego de ondas sonoras em sistemas de suspensão, promovendo alterações químicas e físicas através do fenômeno da cavitação acústica, processo caracterizado pela formação, crescimento e colapso de bolhas em meio líquido. A ação das ondas pode alterar a morfologia superficial, composição e reatividade do material particulado, facilitando a síntese final e reduzindo a temperatura e o tempo de tratamento térmico quando comparado aos processos convencionais. As motivações deste projeto partem da necessidade de incorporar o método de ultrassonificação nas pesquisas feitas pelo Grupo Tecamb do LABAS/COCTE/INPE, de forma a adquirir o conhecimento das potencialidades da utilização do equipamento de ultrassom assim como a obtenção de parâmetros de operação para aplicações nos projetos do grupo. Neste trabalho é apresentada a utilização do método da ultrassonificação na sintetização de pós cerâmicos de niobato de bismuto e zinco (BZN), visando a obtenção da fase alfa com redução do tamanho de partículas e aglomerados. A síntese foi realizada através da rota química de precipitação utilizando como precursores hidróxido de nióbio ($\text{Nb}(\text{OH})_5$), nitrato de bismuto ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$) e acetato de zinco ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$). Para efeitos comparativos, realizou-se a síntese pelo método da mistura de óxidos através do ultrassom e pelo método convencional utilizando o moinho de alta energia. O interesse no sistema BZN provém de suas propriedades elétricas como elevada constante dielétrica, baixas perdas dielétricas, alta estabilidade em frequência e coeficientes de temperatura ajustáveis em termos de composição de capacitância. Os resultados de DRX do método de síntese por precipitação e mistura de óxidos revelou que, para ambos os casos, a formação e a evolução da fase cristalina pretendida tem forte dependência da temperatura de calcinação empregada. A temperatura do tratamento térmico também tem influência no estado de aglomeração e no tamanho de partículas obtidas.

¹ Aluna de Engenharia de Materiais, UNIFESP - vanessa.ribeiro.san@hotmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

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

Vinícius Marcondes Pontes Lopes¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turibio Gomes Soares Neto² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para preparar e caracterizar catalisadores de Ru/Al₂O₃, Ir/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ que serão utilizados em um propulsor de 400N. Estes catalisadores decompõem a hidrazina gerando gases quentes como H₂, N₂ e NH₃. Desde a década de 80, quando o Grupo de Catálise do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP) se formou, o objetivo tem sido desenvolver um catalisador que alcance propriedades próximas às do catalisador norte americano S405. O catalisador desenvolvido no LCP é do tipo heterogêneo, contendo um suporte alumina com características específicas de resistência mecânica, área específica, porosidade e resistência térmica. Realiza-se a síntese do suporte do catalisador e sua impregnação com Ru/Al₂O₃, Ir-Ru/Al₂O₃ e eventualmente Ir/Al₂O₃, a partir de precursores metálicos clorados. Até o momento no LCP/INPE, realizou-se a síntese e moldagem do suporte, além dos procedimentos preparatórios para a impregnação dele (preparo das soluções impregnantes). Sintetizou-se a gibsit e selecionou-se a granulometria menor que 38 µm, pois são os grãos que possuem melhor estrutura cristalina para o suporte; após essa seleção, caracterizou-se sua estrutura cristalina através de difratometria de raios-X (DRX) e pelo microscópio eletrônico de varredura (MEV), além da sua área específica e porosidade pelo método BET e Porosimetria de Mercúrio. Após autoclavagem deste material, fez-se a moldagem do suporte em esferóides (de granulometria entre 59 µm e 84 µm) e suas caracterizações, como teste de resistência mecânica, picnometria de Hélio, porosidade e área específica. Partiu-se assim para a obtenção experimental do volume poroso do suporte e, posteriormente, para a preparação das soluções precursoras metálicas da impregnação (soluções aquosas de sais de Irídio e Rutênio), a fim de se obter um catalisador com 33% em massa em termos metálicos. A seguir serão efetuadas as etapas de impregnações e as caracterizações destes novos materiais que serão produzidos.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química - **E-mail: vinicius.marcondes.lopes@usp.br**

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

CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA

Vinicius Pereira da Silva¹ (Faculdade de Roseira - Faro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho teve início em Outubro de 2016. O objetivo foi determinar os fatores de emissões das principais espécies químicas liberadas durante a combustão de biomassa, em experimentos realizados em laboratório. A biomassa utilizada nos experimentos foi da espécie Pinus. Procurou-se simular a queima, utilizando-se um sistema montado dentro de um contêiner. O sistema contém uma bandeja para a queima da biomassa sobre uma balança, e sobre esta bandeja existe uma coifa acoplada a uma chaminé, para a condução dos gases para o exterior do contêiner. Na chaminé foi instalado um exaustor para os gases de combustão e sensores para detectar a vazão, temperatura e pressão. As amostras vão para os analisadores de gases onde foram determinadas as suas concentrações. Com as amostras coletadas no experimento, puderam-se determinar as concentrações dos gases da combustão. A partir desses valores podem-se determinar os fatores de emissão dos principais gases, CO, CO₂, NO e UHC. Foram realizadas 8 testes, dentre eles 4 testes com vento constante sobre amostra, com diâmetro do tronco menor ou igual a 2,5 cm e sem inclinação da bandeja. E nos outros 4 testes sem vento constante sobre a amostra, com diâmetro do tronco maior que 2,5 cm e com inclinação da bandeja há 10°. Todas as ilustrações dos trabalhos realizados serão mostradas no relatório final, devido ao limite de páginas. O intuito foi verificar qual das variáveis (diâmetro do tronco, inclinação da bandeja e influência do vento sobre a amostra) mais interferiu na emissão de gases. Realizou-se um estudo estatístico no qual se observou que o fator que mais interferiu na emissão de gases poluentes, principalmente do CO₂, que colabora para o aumento do efeito estufa, foi o diâmetro do tronco.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - E-mail: vinicius.pereira@faroroseira.edu.br

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

CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO

Vinícius Rozante¹ (UNICAMP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Roberto Rozante² (DOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Um estudo numérico abordando as variações anuais, sazonais e diárias da concentração do monóxido de carbono (CO) para a Região Metropolitana de São Paulo e Campinas é descrito. Foram selecionadas três estações coletoras de CO, posicionadas em regiões com intenso tráfego de veículos (Osasco, Congonhas e Campinas). Médias anuais, mensais e horárias foram calculadas a partir dos dados de concentrações de CO observados e modelados. As previsões operacionais de monóxido de carbono (CO) do modelo BRAMS com prazos de 24h, 48h e 72h foram avaliadas utilizando dados observados fornecidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Dentro da Região Metropolitana de São Paulo, Osasco, Congonhas e Campinas foram utilizadas para o estudo devido à importância econômica. O período analisado foi de maio de 2012 até dezembro de 2015. Os ciclos anuais, mensais e diurnos foram avaliados, e os resultados mostraram que ao longo dos anos as concentrações de CO observados vêm diminuindo, comportamento não verificado nas previsões do BRAMS. Verifica-se no ciclo sazonal que o modelo consegue captar a variabilidade mensal, indicando o máximo de concentração no mês de junho, concordando com as observações. Quanto ao ciclo diurno, todas as previsões conseguem representar satisfatoriamente, indicando os dois máximos de concentração verificados nas observações. Para todos os horários de previsões e nas três localidades, embora o modelo apresente tendências em subestimar os valores de concentrações de CO (aproximadamente 0.71 ppm para Osasco, 0.47 ppm para Congonhas e 0.48 ppm para Campinas), as correlações são superiores a 0.7 para os ciclos anuais, mensais e diários. Com base nesta primeira abordagem sobre a qualidade das previsões de CO pelo BRAMS, podemos constatar que o modelo tem potencial para ser utilizado como ferramenta para auxiliar a população e aos tomadores de decisões no que diz respeito a políticas públicas de qualidade do ar. Mais estudos com outras localidades e outros constituintes ainda são necessários para melhor entendimento do comportamento do modelo BRAMS

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química - E-mail: vini.rozante39@gmail.com

² Tecnologista da Divisão de Operações do CPTEC/INPE - E-mail: roberto.rozante@inpe.br

VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS)

¹Vitor Fonseca Vieira Vasconcelos de Miranda (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Júlia Abrantes Rodrigues (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Fillipe Lemos Maia Santos (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

²Dr. Alberto W. Setzer (INPE, Orientador)

³Prof^a. Dr^a. Renata Libonati (IGEO/UFRJ, Orientadora)

RESUMO

A validação em sensoriamento remoto determina de forma quantitativa a habilidade de um produto obtido a partir do espaço em descrever um dado parâmetro geofísico medido por meios independentes. A importância em validar produtos de satélites se deve aos seguintes fatores: 1) informações quantitativas sobre a qualidade do produto são fundamentais para diferentes usuários; 2) informações resultantes do próprio processo de validação ajudam a melhorar a geração dos produtos e 3) utilização crescente de produtos de satélite como suporte para a detecção de eventuais mudanças climáticas. Usualmente a validação se baseia em medidas realizadas in situ obtidas durante campanhas de campo e consideradas como verdades. Entretanto, a validação de estimativas de área queimada por meio da comparação direta com medidas em campo apresenta dificuldades relacionadas não só com a larga extensão e localização remota da maioria das ocorrências, mas também devido à rápida alteração do sinal radiométrico da cicatriz de queimada. Neste sentido, torna-se necessário que informações in situ acerca das áreas queimadas sejam obtidas simultaneamente, ou no máximo após alguns dias/semanas da ocorrência do fogo, em locais de livre acesso. Informações com estas características nem sempre estão disponíveis devido ao alto custo envolvido. Na ausência de dados in situ, uma forma possível de solucionar o problema consiste na comparação visual e estatística com informações de satélites de alta resolução espacial, que permitem observar a superfície terrestre com o detalhamento adequado. No presente projeto, foi feita a validação de sete versões do produto de área queimada desenvolvido no INPE (AQM, LIBONATI et al., 2015) utilizando-se cicatrizes de áreas queimadas derivadas de dados de satélite com média resolução espacial (LANDSAT TM). Além disso, também foi feita a comparação das áreas queimadas com aquelas obtidas por um produto oficial de área queimada da NASA, nomeadamente o MCD64A1 (GIGLIO et al., 2006). As medidas de acurácia demonstraram que a versão 6 do AQM, apresentou os menores erros de comissão (12,27; 23,52 e 25,8 para os anos de 2010, 2014 e 2015) em relação as demais versões.

¹Aluno do curso de Meteorologia UFRJ - Email: vitormiranda91@yahoo.com.br

¹filmaias@hotmail.com e abrant.julia@gmail.com

²Pesquisador do CPTEC - Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br

³Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br

ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO

Vítor Vaz Schultz¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. Clezio Marcos Denardini² (DAE/CEA/INPE)

Dr. Juliano Moro³ (CRS/COCRE/INPE)

Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (CRS/COCRE/INPE)

RESUMO

Na análise comparativa dos dados do magnetômetro do NANOSATC-BR1 com dados de magnetômetros de solo, além da diferença na altitude entre os equipamentos, é usual que os equipamentos estejam em faixas geográficas distintas em razão da órbita do satélite que, via de regra, apresenta poucos pontos de sobreposição com a localização exata dos equipamentos fixos em solo. Portanto, nesta fase do trabalho estamos apresentando a comparação entre os dados da Rede Embrace (Estudo e Monitoramento do Clima Espacial Brasileiro) de magnetômetros e modelagens com o modelo de campo Geomagnético *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF). Essa comparação foi realizada como um estudo do ajuste linear e correlações entre o módulo do campo e as componentes H e Z medidas em nano Tesla (nT), e a Declinação (DIP) e Inclinação (I) medidas em graus obtidas de dados de magnetômetros com resultados do modelo. A partir desta validação dos dados magnéticos contra um modelo empírico podemos não só usar o IGRF para contrastar as medidas do NANOSATC-BR1, quanto podemos estimar e quantificar as diferenças esperadas pelo resultado do modelo. O modelo IGRF utiliza dados de magnetômetros que, em sua maioria, estão instalados no hemisfério norte. Esse modelo é uma série harmônica semi-normalizada com coeficientes esféricos de Gauss e coeficientes obtidos dos polinômios de Legendre. Os dados dos magnetômetros utilizados correspondem à meia noite local do dia mais calmo de cada mês durante um ano para as seguintes estações da América Latina: São José dos Campos (SJC), São Luís (SLZ), Jataí (JAT), São Martinho da Serra (SMA) e, em Rio Grande (RGA) na Argentina. O estudo comparativo foi realizado entre os dados gerados pelo modelo IGRF a 100 km e na superfície terrestre para as alturas e coordenadas das cinco cidades. Os resultados mostram boa concordância entre as componentes obtidas pelo IGRF com o valor medido dos magnetômetros. Entretanto, as maiores diferenças foram encontradas no ângulo DIP para as cidades de JAT, SJC, e SMS. A maior discrepância é observada para o DIP em SMS, em que o modelo prevê um decréscimo ao longo do ano, mas as medidas do magnetômetro revelam o oposto, ou seja, um aumento. Os resultados são apresentados e discutidos em termos da localização das estações em relação à Anomalia Magnética da América do Sul.

¹ Aluno do curso de Física Bacharelado - E-mail: xultezz@gmail.com

² Orientador - Divisão de Aeronomia - E-mail: clezio.denardin@inpe.br

³ Co-orientador – CRS/COCRE/INPE - E-mail: juliano.moro@inpe.br

⁴ Co-orientador – Pesquisador Titular Sênior III do CRS/COCRE/INPE - E-mail: njschuch@gmail.com

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

Wellington Luis Teodoro da Cruz Junior¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da calibração do Modelo Hidrológico Distribuído de Grandes Bacias (MHD-INPE) para as bacias do rio Xingu, onde após calibrado foi dado inicio as projeções futuras de vazões utilizando como forçante as projeções de mudança climática provenientes dos modelos atmosféricos Eta Miroc5 e HadGem2 para os períodos de 2011 à 2100 . O processo de calibração foi realizado com o intuito de modelar as vazões da bacia do rio Xingu, onde obteve como entradas dados geomorfológicos e hidroclimáticos das sub-bacias em estudo para os períodos de 1970 à 1990. Para calibração do modelo, foram consideradas quatro funções-objetivo, sendo elas, o coeficiente *Nash-Sutcliffe* aplicado às vazões (NSE) e o mesmo coeficiente aplicado ao logaritmo das vazões (NSLOG), o coeficiente de determinação (R^2) e o erro de volume (ΔV). As simulações hidrológicas de vazões realizadas nas bacias em estudo apresentaram bons resultados, indicando assim um bom ajuste de parâmetros de calibração para o modelo hidrológico. As projeções de vazões utilizando o modelo hidrológico, foram realizadas com o intuito de estimar os potenciais impactos das mudanças climáticas sobre as vazões na bacia. Os resultados mostram que, apesar da dispersão na magnitude do impacto, as vazões diminuem sob o efeito das mudanças climáticas em todas as estações simuladas.

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

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

ENGEHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS

Wesley Proença de Camargo¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Geilson Loureiro² (Chefia do LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, que fora iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo estudar a abordagem Engenharia de Sistemas aplicada a missões de nanossatélites da classe CubeSat, com a posterior aplicação dos conceitos para verificar problemas e sugerir melhorias na documentação de engenharia de sistemas do CubaSat AESP14 - nanossatélite já lançado e que foi projetado, construído e testado por profissionais, alunos de graduação em engenharia aeroespacial e professores do ITA e do INPE, entre outras instituições fomentadoras e colaboradoras. Inicialmente, o trabalho realizado pela equipe original do AESP14 ficou com algumas falhas na documentação da engenharia de sistemas da missão e, posteriormente, até chegou a ser revisto, mas nunca refeito. A reestruturação dos documentos proposta pode servir como guia, inclusive, para outros nanossatélites que venham a ser projetados. O trabalho atual trata da análise e modelamento do problema de documentação de projeto envolvido, dentro da abordagem de engenharia de sistemas. Para a análise deste problema, foi preciso, inicialmente, um grande volume de estudos para inserir o contexto de engenharia de sistemas, que ainda é pouco trabalhado formalmente no Brasil. Alguns livros texto direcionando a abordagem de engenharia de sistemas para missões espaciais foram estudados, houve a participação e conclusão de uma disciplina da pós-graduação na área, fornecida pelo ITA, discussão com os participantes e difusores do INCOSE no Brasil e ainda houve a conclusão de um curso de engenharia de sistemas a nível profissional, ministrado por instituição de referência mundial na área. Além da documentação do próprio AESP14, houve uma análise e comparação da estruturação de outros projetos semelhantes envolvendo missões ordinárias da NASA e ESA, bem como projetos específicos de CubeSats, como a missão SPORT, do ITA, ITASAT, RaioSat e Garatea-L, a missão lunar brasileira. Depois disso, ainda, começou-se a estudar uma das ferramentas, em software, mais usadas de modelamento em engenharia de sistemas, SYSML. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, sugere-se: Criação de modelo de processo próprio com o software SYSML. E documentação das sugestões para evitar os erros cometidos na primeira versão da documentação da engenharia de sistemas do AESP14, visando um futuro CubeSat, "AESP-X", proveniente também de possíveis futuras parcerias entre ITA, INPE e colaboradores.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial – E-mail: wesley.p.camargo@gmail.com

² Chefe do Laboratório de Integração e Testes – E-mail: geilson@lit.inpe.br

ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO

William Müller Meyer¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Vieira² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um par hipergólico constituído de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) concentrado (90%), como oxidante, e uma mistura de etanol e etanolamina, promovida com diferentes materiais catalíticos. Este estudo, iniciado em agosto de 2016, é uma continuidade de um projeto em andamento desde 2015. Inicialmente, a concentração do peróxido comercial (70%) foi elevada a cerca de 90%, por um método de secagem por fluxo de ar quente em contracorrente. Em seguida, foram preparadas soluções de etanolamina catalisada com diferentes sais de metais de transição. A escolha do melhor combustível foi realizada através do teste da gota, sob monitoramento de uma câmera de alta velocidade (3000 quadros por segundo) para a determinação do atraso de ignição. O combustível catalisado com nitrato de cobre foi o que apresentou o menor atraso de ignição, o qual foi escolhido para a continuidade do trabalho. Em seguida, foi proposta a adição de etanol ao combustível. A definição de uma proporção adequada entre etanol, etanolamina e catalisador foi realizada através da metodologia de Planejamento de Experimentos. A modelagem do processo foi efetuada através do método de superfícies de resposta com um projeto do tipo estrela. A resposta de interesse para esse sistema foi o atraso de ignição. Através desse estudo, pode-se concluir que os menores valores de atraso de ignição foram obtidos utilizando um combustível contendo cerca de 61,0% de etanolamina, 30,1% de etanol e 8,9% em massa de nitrato de cobre ($Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$). Em corroboração com o teste da gota foram realizados testes com injetores do tipo *impinging*, em que o oxidante e o combustível são injetados de forma a se colidirem, os quais revelaram atrasos de ignição da ordem de 12,5 ms. Em seguida, foi proposta a realização de testes em um propulsor de 50 N de empuxo teórico. Os resultados obtidos confirmam a hipergolicidade entre o combustível e o H_2O_2 concentrado, bem como a viabilidade da utilização desses propelentes em um motor foguete. Cumpre ressaltar que o presente estudo fez parte de um projeto financiado pela FAPESP, vinculado a um trabalho de doutorado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química – Email: wmmeyer4@gmail.com

² Chefia do LCP/INPE – Email: ricardo.vieira@lcp.inpe.br

REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER

Willian Lima dos Santos¹ (Univ. Est. de Mato Grosso do Sul, Bolsista PIBIC/CNPq)

André Martins Tsuji² (FEG – UNESP, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

Vivian Martins Gomes³ (FEG – UNESP/INPE, Orientadora)

Antonio Fernando Bertachini de Almeida Prado⁴ (INPE, Orientador)

RESUMO

Neste trabalho estuda-se a possibilidade da remoção de detritos espaciais presentes em órbitas terrestres, diminuindo assim o risco de eventuais acidentes com satélites em atividade. A trajetória desse detrito foi, inicialmente, prevista seguindo as três leis de Kepler em um problema de dois corpos, para depois inserir a perturbação gerada pelo efeito gravitacional da Lua em um problema de três corpos. Posteriormente, os efeitos gravitacionais do Sol também foram inseridos na simulação. Os efeitos gravitacionais da Lua e do Sol foram aplicados sobre o detrito e sobre a Terra, com a finalidade de aumentar a fidelidade da simulação comparada com os efeitos reais. O segundo tipo de perturbação adicionada à simulação foi a deformação geopotencial do campo gravitacional da Terra. Utilizando o coeficiente de achatamento da Terra J2 foi possível aproximar mais a simulação dos efeitos reais. Em etapas posteriores desse trabalho pretende-se utilizar um número maior de termos para o potencial da Terra, visando uma melhoria de precisão nas integrações numéricas. A participação do arrasto atmosférico é fundamental na remoção do detrito, e foi modelado de uma forma bastante simplificada. Assume-se que quando o veículo atinge a altitude de 200 km em relação a superfície da Terra a reentrada ocorrerá e o detrito será destruído. Sendo assim, não é feita uma integração numérica levando em conta a densidade da atmosfera. Essa etapa será a próxima a ser efetuada na continuação dessa pesquisa. A forma de derrubar o detrito será a aplicação de um impulso vindo de um canhão laser. Esse impulso será aplicado pelo canhão, que estará localizado na superfície terrestre. A direção do impulso será a mesma que o canhão aponta para o detrito. Para isso é necessário considerar a localização do canhão em determinado instante, levando em conta a rotação da Terra e verificando se o detrito está visível para o canhão nesse instante. Havendo visibilidade, é elaborado um algoritmo que varia a magnitude do impulso a partir do zero, com o objetivo de encontrar qual o menor valor de impulso que consegue fazer com que o detrito tenha uma órbita cujo perigeu esteja abaixo de 200 km, indicando assim que haverá a reentrada atmosférica e o detrito será destruído. Assume-se que o menor valor de impulso represente uma situação aonde haja economia de energia no disparo do canhão. Como muitos disparos serão efetuados, essa economia é relevante durante o processo. Para cada instante simulado, é obtida a direção que o canhão deve apontar, junto com o menor impulso necessário para alterar a velocidade do detrito o suficiente para que mude sua trajetória, entre na atmosfera e sofra combustão. Visando minimizar o gasto de energia para a remoção do detrito, para cada instante simulado, são desconsideradas as situações aonde são necessárias um impulso igual ou maior que o dobro do módulo da velocidade que o detrito possuía antes da aplicação do impulso.

¹Aluno do Curso de Engenharia Física - Email: willianenfi@gmail.com

²Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - Email: tsuji.martins@gmail.com

³Profª Pesquisadora do Depto de Matemática - Email: vivian.gomes@feg.unesp.br

⁴Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - Email: antonio.prado@inpe.br



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

SICINPE-2017

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

25 e 26 de julho

Auditório Fernando de Mendonça - Prédio do LIT

LIVRO DE RESUMOS

Comitê Institucional

Dr. Ezzat Selim Chalhoub
Dr. Jonas Rodrigues de Souza
Dra. Ariane Frassoni dos Santos de Mattos
Dra. Carina Barros de Mello
Dra. Maria Cristina Forti
Dr. Rafael Duarte Coelho dos Santos
Dr. Rubens Cruz Gatto
Dr. Leonardo Guarino de Vasconcelos

Comitê Externo do CNPq – Comissão Julgadora

Prof. Dr. Joaquim José Barroso de Castro
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto Tecnológico de Aeronáutica – DCTA/ITA

Prof. Dr. José Marques da Costa
Universidade de Taubaté - UNITAU

Prof. Dr. Luiz Leduínio de Salles Neto
Universidade Federal de São Paulo
UNIFESP - Campus São José dos Campos

Profa. Dra. Mariane Mendes Coutinho
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto de Aeronáutica e Espaço – DCTA/IAE

AGRADECIMENTOS

A CIBIC/INPE (Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do INPE), Comitê Organizador do SICINPE 2017, 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

ADRIANA TERADA TAMADA ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO.....	10
ALANE NEVES BARBOSA ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL.....	11
ALDAIR MARCELINO DUTRA ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ.....	12
ALEX MÜLLER ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2.....	13
AMANDA DA SILVA SANTOS USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO.....	14
AMANDA LOUISI DOS SANTOS GALVÃO MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....	15
ANA CAROLINA ROSAS REIS CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL: CLIMA PRESENTE E PROJEÇÕES FUTURAS.....	16
ARIANE APARECIDA TEIXEIRA DE SOUZA OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA.....	17
BÁRBARA SILVA DE SOUZA IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA.....	18
BETINA DE JESUS GUEDES ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL.....	19
BRENO CÉSAR BAIARDI OLIVEIRA DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR.....	20
BRUNA HENRIQUE DA SILVA OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE Ti ₆ Al ₄ V.....	21
CAIO PAGES CAMARGO ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA.....	22

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.....	23
CAMILA SANTIAGO MARINHO DE OLIVEIRA (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA.....	24
CARINA SOUZA ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS.....	25
CARLOS ALBERTO FERREIRA DE NORONHA WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS.....	26
CARLOS JOSÉ RIBEIRO JÚNIOR AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS.....	27
CAROLINE DE OLIVEIRA COSTA O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS.....	28
DANIELLE SILVA DE PAULA DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO.....	29
DÉBORA APARECIDA CUNHA GONÇALO CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DEAEQUICIMENTO POR MICRO-ONDAS.....	30
DIANNE CRISTINA RODRIGUES PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALIBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES.....	31
EDUARDO RIBEIRO MORAES INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE.....	32
ELLEN CHRISTINE DE SOUZA GALVÃO MEDIDA DA FOTOLUMINESCÊNCIA EM AMOSTRAS DE SILÍCIO POROSO.....	33
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.....	34
FELIPE ALVES BLUJOS DOS SANTOS PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER.....	35
FELIPE CORTEZ DE SÁ (PIBITI) SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C.....	36
FELIPE ELIAS COSTA DA SILVA TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS.....	37

FERNANDO VALADARES CALHEIROS DE SIQUEIRA A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO.....	38
FRANCISCO FORTUNATO M. MORAES SEGUNDO CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE.....	39
GABRIEL AUGUSTO GIONGO ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL.....	40
GABRIEL BARBOSA ESTUDO DA MELHOR METODOLOGIA PARA A DIFUSÃO DE VÍDEOS EXPLICATIVOS DE FENÔMENOS METEOROLÓGICOS.....	41
GABRIEL MAXIMO DA SILVA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ.....	42
GABRIEL RODRIGUES MODESTO CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL.....	43
GABRIELA DA SILVA NUNES MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....	44
GABRIELA M. R. SPINOLA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS.....	45
GABRIELLA MARIA ALVES PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA.....	46
GIOVANNA BINDÃO FERNANDEZ ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS.....	47
GUILHERME CATELANI LÍRIOS ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS.....	48
GUSTAVO ANDRÉS DIAZ MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES.....	49
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.....	50
ISABELLA RANGEL MANZANETE REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS.....	51
JANAÍNA SANTOS DE OLIVEIRA DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS.....	52
JESSÉ STENICO CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO.....	53

JOÃO FRANCISCO NUNES DE OLIVEIRA ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS.....	54
JHONISSON GABRIEL CUNHA SOUZA DE SÁ DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR	55
JOELSON DE CARVALHO ROCHA JÚNIOR DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS.....	56
JUAN CARLOS MARTINS MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS.....	57
JULIA GOMES CABRAL A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE.....	58
KAROLINNE SANTOS LIMA PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL.....	59
LEONARDO DE FARIA ANTUNES ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA.....	60
LEONARDO DE OLIVEIRA FERREIRA ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE.....	61
LEONARDO GOMES BALBINO DA SILVA CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA.....	62
LEONI AUGUSTO ROMAIN DA SILVA TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME.....	63
LETÍCIA CAMARGO DE MORAES MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL.....	64
LETÍCIA CAPUCHO LUIZ (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL.....	65
LETÍCIA DOS SANTOS ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG.....	66
LETÍCIA MARIA DE ARAÚJO ESTUDOS DO CONTROLE DA TAXA DE CRESCIMENTO DE DIAMANTE CVD DE GRAU MONO CRISTALINO EM REATOR DE MICRO-ONDAS DE ALTA POTÊNCIA.....	67
LETÍCIA SOUZA NUNES OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT.....	68

LORENZZO QUEVEDO MANTOVANI ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	69
LUAN FELIPE CARNEIRO RODRIGUES AVALIAÇÃO DAS PREVISÕES SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA.....	70
LUAN MOREIRA GRILO A VULNERABILIDADE À MALÁRIA.....	71
LUCAS RIBEIRO MALLMANN MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON.....	72
LUIZ EDUARDO COSTANTIN DOS SANTOS ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS.....	73
LUIZ FELIPE DE CARVALHO BRIEDIS ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS.....	74
LUIZ GUILHERME OLIVEIRA SANTOS MEDIDAS DE BRDF EM AMOSTRAS DE ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO.....	75
MARIA CAROLINA BARBOSA JUREMA ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO.....	76
MARIA LÍVIA LINS MATTOS GAVA RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL.....	77
MARIA LUIZA RINALDI DE SOUZA IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS.....	78
MARIANA CAVALCANTI DA CONCEIÇÃO DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE PALMEIRAS (ARECACEAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM CENÁRIOS DE AQUECIMENTO GLOBAL.....	79
MARVIN DE ALMEIDA CORREA DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS.....	80
MATEUS KAZUICHI YAMAMOTO (PIBITI) LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO.....	81
MILTON ALEXANDRE CARDOSO EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTOVOLTAICO.....	82
MURILO DA COSTA RUV LEMES ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF).....	83

PATRICK VASCONCELLOS RODRIGUES DA SILVA ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO.....	84
PAULO VINICIUS DE SOUZA KELLER MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA.....	85
PEDRO AUGUSTO FERREIRA RIBAS VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA ²	86
PEDRO SALES GARCIA SALOMÃO INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING.....	87
RAFAEL DA SILVA NUNES IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA ²	88
RAFAEL MATIAS MEIRA DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO.....	89
RAISSA BIJKERK AVALIAÇÃO DE ESTIMATIVAS POR SATÉLITE DA ABSORÇÃO DA LUZ E CLASSES DE TAMANHO DO FITOPLÂNCTON MARINHO NA ESTAÇÃO ANTARES – UBATUBA.....	90
RAPHAEL BARBOSA FREDERICO ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITIMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR.....	91
RENAN MARTINS PIZZOCHERO IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL.....	92
RODRIGO DE ARAUJO SOUZA ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE.....	93
RODRIGO TRINDADE DE MENEZES DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO.....	94
SABRINA LEMOS SOARES SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H ₂ O ₂ E N ₂ O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELENTE.....	95
SHEILA CRISTINA CINTRA ESTUDO DO MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLOS UTILIZANDO SENSORES DE CERÂMICA POROSA.....	96
THAINÁ DE OLIVEIRA BERTOLLOTTI ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL.....	97

THAIS MORAIS RUFFO CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005.....	98
THALES ALVES TEODORO CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO.....	99
THAUANY CHRISTINY FERREIRA DE SOUZA ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES.....	100
TIAGO TRAVI FARIAS (PIBITI) ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	101
VANESSA RIBEIRO DOS SANTOS PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO.....	102
VINÍCIUS MARCONDES PONTES LOPES PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al ₂ O ₃ , Ir/Al ₂ O ₃ E Ir-Ru/Al ₂ O ₃	103
VINÍCIUS PEREIRA DA SILVA CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA.....	104
VINÍCIUS ROZANTE CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO.....	105
VITOR FONSECA VIEIRA VASCONCELOS DE MIRANDA VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS).....	106
VÍTOR VAZ SCHULTZ ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO.....	107
WELLINGTON LUIS TEODORO DA CRUZ JUNIOR MODELAGEM DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA OPERAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO XIGU.....	108
WESLEY PROENÇA DE CAMARGO ENGENHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS.....	109
WILLIAM MÜLLER MEYER ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO.....	110
WILLIAN LIMA DOS SANTOS REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER.....	111

ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO

Adriana Terada Tamada¹ (USP/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ariane Frassoni ²(CPTEC/INPE, Orientadora)
José Roberto Rozante (CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O ozônio troposférico (O₃) é um poluente secundário prejudicial para os seres vivos e também age como um gás de efeito estufa. Ele não é emitido diretamente para a atmosfera, mas é um subproduto da reação química de compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio, na presença de radiação solar direta. Esforços têm sido realizados para reduzir as concentrações de O₃ na troposfera, a fim de minimizar seus impactos na saúde da população. Neste sentido, o uso de modelos de Previsão Numérica de Tempo auxiliam na previsão da qualidade do ar especialmente em grandes centros urbanos, como é o caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Em 2016, o CPTEC/INPE forneceu previsões de qualidade do ar utilizando o modelo BRAMS versão 5.2, em 1km de espaçamento horizontal, a cada hora, como apoio para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016 realizados entre agosto e setembro na cidade do Rio de Janeiro. O presente trabalho tem como objetivo a análise das previsões de O₃ do modelo BRAMS referentes ao período dos Jogos Olímpicos 2016. Para analisar o desempenho do modelo, foram utilizados dados observados fornecidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade do Rio de Janeiro (SMAC) a partir do programa MonitoAR-Rio (Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar), das estações localizadas nos bairros Centro, Copacabana e Tijuca. Para melhor análise e comparação das concentrações previstas, foi realizado o cálculo do viés das previsões de 24h e 48h do ciclo diurno médio do período analisado. Os resultados indicaram que o modelo tem um bom desempenho na previsão do máximo principal de concentração de O₃ que ocorre nas primeiras horas da tarde. Identificou-se que as previsões de 48h possuem menor destreza que as de 24 horas. Além disso, modelo BRAMS tende a superestimar as concentrações de O₃ nas regiões do Centro e de Copacabana, enquanto que a tendência é de subestimativa das concentrações na testador do bairro da Tijuca.

¹ Aluna do curso de Engenharia Química - E-mail: dricatamada@gmail.com

² Pesquisadora - E-mail: Ariane.frassoni@inpe.br

ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL

Alane Neves Barbosa¹ (UNIPAMPA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antônio Lopes Padilha² (GEOMA/INPE, Orientador)

Andréa Cristina Lima dos Santos Matos³ (UNIPAMPA, Coorientadora)

RESUMO

A bacia sedimentar do Tucano é uma das bacias sedimentares constituintes do sistema *rift* Recôncavo-Tucano-Jatobá. Esse sistema de *rift* teria sido desenvolvido durante o rompimento da América do Sul e África, no Mesozóico. Para entender os processos tectônicos que envolveram a formação da bacia do Tucano, foi aplicado o método geofísico magnetotelúrico (MT). Esse método passivo de sondagem eletromagnética é usado para obter informações sobre a distribuição da condutividade elétrica em subsuperfície terrestre. A campanha magnetotelúrica correspondente ao trabalho foi realizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os dados adquiridos foram dispostos em um perfil linear cortando a bacia do Tucano. O presente trabalho tem como objetivo o aprendizado do processamento dos dados e análise das respostas do método MT sob a bacia sedimentar do Tucano. Para o processamento foram utilizadas técnicas disponíveis para a comunidade de estudos de indução eletromagnética no interior da Terra. Para atingir o objetivo proposto, a metodologia aplicada consistiu em um estudo bibliográfico do método, da geologia da área (regional e local) e no processamento dos dados já citados. Na etapa do processamento utiliza-se rotinas computacionais de domínio público para uso acadêmico. Essas rotinas são elaboradas através do código robusto de Gary Egbert (Egbert, 1997). Duas das sub-rotinas constituintes do código robusto de Egbert são a DNFF, utilizada para a análise espectral (a qual obtém-se os coeficientes de Fourier das séries temporais registradas), e a sub-rotina TRANMT, a qual estima os elementos do tensor impedância a partir dos coeficientes de Fourier obtidos. A análise das funções de transferências magnetotelúricas foi realizada através da construção de pseudosseções das resistividades e fases nas duas direções ortogonais de medidas (XY e YX).

¹ Acadêmica do Curso de Geofísica – E-mails: neves.alane@alunos.unipampa.edu.br

² Pesquisador do Grupo de Geomagnetismo – E-mail: antonio.padilha@inpe.br

³ Professora Adjunta – E-mail: andreamatos@unipampa.edu.br

ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ

Aldair Marcelino Dutra¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)
Celso von Randow² (CCST/INPE, Orientador)
Rita de Cássia Silva von Randow³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o efeito da urbanização na dinâmica das chuvas e temperaturas para cidade de Jacareí no Vale do Paraíba paulista. Para tal, foram adquiridos dados pluviométricos, da ANA, e de temperatura, do INMET. Esses dados passaram por um processo de controle de qualidade e então foram utilizados para o cálculo de índices de extremos climáticos para a detecção de possíveis mudanças. Os dados de chuva foram agrupados de acordo com sua localização para a criação de séries representativas da área urbana e da área rural do município. Procedeu-se com a criação de mapas de uso e ocupação do solo para a cidade, classificando e calculando as áreas urbanas nos anos de 1975, 1985, 1994, 2005 e 2016. Foi utilizado também o teste não-paramétrico de Mann-Kendall para a determinação da significância estatística das tendências resultantes dos índices climáticos calculados, sendo as tendências consideradas significativas a um nível de 5%, além do cálculo da inclinação de Sen, que fornece a magnitude das tendências observadas. Com exceção dos índices de temperatura, que apresentavam falhas, todos os outros índices tiveram suas tendências testadas. Com as áreas das manchas urbanas para os anos citados anteriormente pode-se perceber que Jacareí teve um crescimento em sua urbanização na ordem de 284% desde 1975 até 2016. Sendo de 89% de 1975 para 1985, 18% de 1985 para 1994, 21% de 1994 para 2005, e 41% de 2005 para 2016. A série criada a partir das estações localizadas na área urbana, compreendendo o período entre 1928 e 1989, apresentou tendências significativas nos índices PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,63mm, 0,018 dia, 1,01mm e -0,28mm respectivamente. No período de 2002 até 2015, a mesma série apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,71 dia, 4,93mm, 0,5 dia, 13,6mm e 1,09mm respectivamente. Já a série criada com as estações da área rural, correspondendo ao período de 1956 até 2012, apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10 e RX5day, de 0,13 dia, -0,2mm, -0,1 dia e 0,13mm respectivamente.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos - **E-mail: aldairdutra@gmail.com**

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

³ Professora da FATEC Jacareí - **E-mail: rita.vonrandow@gmail.com**

ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2

Alex Müller¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade do Projeto de Iniciação Científica em andamento desde março de 2015, e visa o estudo de Sistemas Elétricos de Potência – EPS – utilizados em missões espaciais de nanosatélites da classe CubeSat, bem como o desenvolvimento do Balanço de Potência do NANOSATC-BR2. O trabalho, iniciado em 2015, teve como objetivo o estudo de geração de energia elétrica em ambiente espacial e estudo do balanço de potência do NANOSATC-BR1. Foram analisados e calculados os valores da geração energética de cada uma das possíveis órbitas do NANOSATC-BR2. O atual trabalho utiliza-se dos dados e estudos do trabalho anterior para dar continuidade no estudo do EPS do NANOSATC-BR2. As cargas uteis foram estudadas e analisadas para que a potência requerida por cada uma fosse calculada. Com os resultados de geração de energia e os valores de consumo, efetuou-se o Balanço de Potência do NANOSATC-BR2, com mudanças relatadas e adotadas para assegurar a eficiência energética do satélite. Para dar continuidade a esse Projeto estão programadas as atividades: consolidação dos cálculos executados com análise da geração energética e dos dados coletados em órbita pelas cargas úteis, estudos de possíveis melhorias no requerimento e condicionamento de energia do EPS para serem adotados em futuras missões do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC -
E-mail: alexmuller1997@gmail.com

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

USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO

Amanda da Silva Santos¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria Cristina Forti² (CCST/ INPE, Orientadora)

RESUMO

Neste trabalho foi realizado um estudo para calibração de denuderes com amostragem de espécies reativas de nitrogênio em sua forma gasosa (HNO_3 , HONO e NH_3). A calibração é necessária para que as amostragens forneçam resultados de concentração atmosférica das espécies de interesse, de forma precisa, auxiliando nos requisitos de qualidade. O objetivo específico deste estudo é desenvolver protocolos de calibração de denuderes, específicos para amostragens atmosféricas, com ênfase no estudo das espécies inorgânicas reativas de nitrogênio tanto na fase gasosa como na fase particulada. A técnica empregada constituiu-se na construção de uma curva de calibração com base em concentrações conhecidas. O método empregado teve como base a captura de gases na atmosfera da caixa do experimento, utilizando-se denuderes, impregnados com uma solução absorvedora das espécies de interesse. O sistema de calibração é composto por uma câmara, onde é bombeado o ar limpo com uma concentração conhecida do reagente específico, contendo denuder revestido com a solução específica. O Sistema serve para verificar se o sistema está capturando eficientemente as espécies químicas de interesse. Os reagentes utilizados foram HCl , HNO_3 e NH_4OH . Com os resultados obtidos, as curvas apresentaram variações altas, o que não era esperado. Essas curvas evidenciam que a escolha dos volumes de injeção não foi apropriada, na próxima etapa serão injetados volumes maiores. Até o momento, é possível concluir que o volume injetado, não é reprodutivo. O próximo passo será aumentar o volume de injeção e realizar a extração do material em duplicata, o estudo será iniciado com a solução de NH_4OH . Com essa alteração espera-se que o volume da injeção se torne mais reprodutivo.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: amanda.santos@inpe.br

² Pesquisadora do CCST/INPE – E-mail: cristina.forti@inpe.br

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Amanda Louisi dos Santos Galvão¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este estudo, iniciado em agosto de 2016, corresponde basicamente à obtenção de dados espaciais de infraestrutura do Brasil, sendo eles rodovias, ferrovias e hidrovias, e execução de validações topológicas nesses mesmos dados, bem como realização de edições para correção dos erros topológicos levantados no processo de validação, para posterior aplicação na *Generalized Proximity Matrix* (GPM). Os dados de infraestrutura foram obtidos a partir de fontes oficiais, cujo acesso é de domínio público, no *site* do Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito (DNIT). Posteriormente, os testes de validação topológica e edições vetoriais foram realizados utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIG), nesse caso, o ArcGIS. No SIG, a topologia expressa o relacionamento espacial entre as geometrias de ponto, linha ou área, que se conectam ou são adjacentes. A validação da topologia teve como objetivo estabelecer o controle sobre os dados vetoriais durante as edições e consistiu na aplicação de regras diversas e específicas, fornecidas pelo próprio ArcGIS, para detectar os possíveis erros topológicos de um dado. Dentre todas as regras, utilizou-se as 8 (oito) a seguir: *must not overlap*, *must not have dangles*, *must not self-intersect*, *must not have pseudos*, *must not intersect*, *must be single part*, *must not intersect or touch interior* e *must not self-overlap*. Os erros levantados pela ferramenta foram analisados um a um, uma vez que a correção automática pode gerar novos erros ou não solucionar o problema. Sem a correção o dado não pode ser utilizado, pois apresentará falhas que impedirá a GPM de funcionar corretamente e não será possível gerar medidas de conexões a mercados através da mesma, que computa as relações espaciais levando em conta tanto as relações absolutas (distância euclidiana) como as relações espaciais relativas. Nesse contexto, utilizou-se o TerraME, que trabalha o conceito de espaços celulares, isto é, grades regulares delimitadas por um polígono, criadas a partir de dados vetoriais ou matriciais e armazenadas em bancos de dados TerraLib. O código computacional da GPM rodado pelo TerraME está em constantes mudanças e adequações para atingir um resultado seguro. Por fim, com esse estudo, obteve-se um banco de dados contendo os dados de infraestrutura de rodovias e hidrovias validadas e corrigidas topologicamente, restando apenas validação e correção das ferrovias. Dessa forma, será possível analisar as distâncias de mercado com relação às variáveis externas, tal como a situação de superfície de uma rodovia ou o trecho navegável de um rio. Conclui-se, até o momento, que a validação e correção de erros topológicos são necessárias para obtenção de um dado confiável e extensamente aplicável em diversas situações, tais como na aplicação da GPM.

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

²Doutora em Sensoriamento Remoto – E-mail: ana.aguiar@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, avaliam-se as performances das integrações do modelo regional Eta (Mesinger *et al.*, 2012) do INPE/CPTEC, em uma versão climática com 20 km de resolução horizontal, aninhado ao modelo global acoplado Hadley Centre Global Environment Model version 2, Earth System - HadGEM2-ES (Collins *et al.*, 2011 e Martin *et al.*, 2011), em configurar ciclones no Oceano Atlântico Sul para o clima presente (1986-2005) e para o clima futuro (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) considerando-se os dois cenários *Representative Concentration Pathway* 4.5 e 8.5 do IPCC AR5 (RCPs 4.5 e 8.5). Previamente foram elaboradas as climatologias para o clima presente e projeções com as integrações do modelo Eta aninhado ao “Model for Interdisciplinary Research on Climate version 5” (MIROC5) (Watanabe *et al.*, 2010), uma nova versão do modelo acoplado desenvolvido em conjunto pelo Center for Climate Systems Research (CCSR) da Universidade de Tokyo (Japão), National Institute for Environmental Studies (NIES) e Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. Tais integrações são denominadas Eta-HadGEM2-ES e Eta-MIROC5. As climatologias de ciclones foram desenvolvidas utilizando o esquema numérico CYCLOC (Murray e Simmonds, 1991). Os resultados evidenciam que ambas as integrações apontam para um aumento nos núcleos de máxima ciclogênese para os dois RCPs, ao longo dos 3 períodos futuros (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) e para todo o ano (exceto no verão para o Eta-HadGEM2-ES). Além disso, no Eta-MIROC5 o núcleo próximo ao Sudeste brasileiro (Região 1 de Reboita, 2008), apresenta um aumento médio de 0,8 ciclogêneses nos três períodos futuros, em relação ao presente, para os dois RCPs. No Eta-HadGEM2-ES, o núcleo próximo ao Uruguai é o que aparece com sinal forte de intensificação, com aumento médio de 0,8 ciclogêneses em relação ao presente também para os dois RCPs. Desse modo, as projeções futuras apontam intensificação nos núcleos observados por Gan e Rao (1991) e por Reboita (2008) ditos preferencialmente ciclogênicos.

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

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Ariane Aparecida Teixeira de Souza¹ (FATEC, Bolsista PIBIC, CNPq)
Mauricio Ribeiro Baldan² (ETE/LAS, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo produzir materiais absorvedores de radiação eletromagnética (MARE) de baixo custo a partir de compósitos à base de fibra de carbono (FC) e fibra de carbono ativada (FCA). Para isso, utilizou-se da matéria prima utilizadas foi a poliacrilonitrila (PAN) têxtil para obtenção das FC e FCA. O processo de carbonização foi realizado em atmosfera de argon a uma temperatura final de 1000 °C utilizando uma taxa de aquecimento de 30°C/min. Após o processo de carbonização, o material foi ativado através de dois métodos, ativação física e ativação química. A ativação física foi realizada à temperatura de 1000 ° C em atmosfera de óxido de carbono durante 50 minutos. Já a ativação química foi realizada em solução de com massa molar 6 e depois foi colocado no forno em uma atmosfera de argon com rampa de aquecimento foi de 5°C / min até atingir 600°C por um período de 1 hora. Após o processo de carbonização e ativação, as amostras foram pulverizadas em particulados com tamanho de 25-53 µm e menores que 25µm. Em seguida, os particulados foram embutidos em uma matriz de parafina e uma matriz de resina epóxi, com espessuras de 1,5 mm e dimensões de 10,16 x 22,86mm. As técnicas de caracterização empregadas até aqui foram a espectroscopia Raman e as medidas de reflexão/transmissão da onda incidente na faixa de frequência de 8-12GHz. Através da espectroscopia Raman, foi possível observar que as amostras de FC e FCA apresentaram desorganização na estrutura de grafite devido à presença de pico D. No entanto, o pico G mostrou maior intensidade em ambos os casos. Embora os espectros de Raman tenham sido semelhantes, observou-se que a largura a meia altura das amostras de FCA diminuíram, o que está relacionado com a diminuição da presença de heteroátomos na superfície da fibra devido à ativação do CF. Estes resultados parecem ter influenciado na reflectividade do material, causando uma atenuação da radiação incidente de aproximadamente 50% na amostra FCA por processo físico. No entanto, a ativação química com KOH na amostra CF não mostrou atenuação da radiação. Para dar continuidade a esse projeto de iniciação Científica serão estudados outros tamanhos de particulados como também outros processos de ativação que visam a influenciar na estrutura carbonosa das fibras.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura - E-mail: ariane_aps@hotmail.com

² Pesquisador da área de Engenharia dos Materiais – E-mail: mauricio.baldan@inpe.br

IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA

Bárbara Silva de Souza¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho está inserido em um projeto para implementar em FPGA um decodificador para o sinal do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA). O objetivo do trabalho é contribuir no desenvolvimento do firmware do FPGA convertendo parte do modelo do algoritmo de decodificação, desenvolvido em MatLab, em um modelo RTL (*Register Transfer Level*). A parte do algoritmo de decodificação a ser convertida em RTL neste trabalho é a etapa de demodulação do sinal. Neste sentido, até agora foram feitos códigos HDL para implementar o modelo em RTL de algumas funções de processamento digital de sinal que são usadas pelo demodulador, como o filtro CIC, o algoritmo CORDIC, um Loop-Filter, o oscilador controlado numericamente NCO e o controlador automático de ganho AGC. Estes foram validados a partir de *testbenches*, que são códigos usados na verificação do design implementado, checando se o resultado obtido corresponde ao esperado. A estratégia para validação adotada neste trabalho foi comparar a resposta do modelo RTL com a do modelo em MatLab para uma mesma sequência de entrada. Como atividades futuras, planeja-se integrar os RTL desenvolvidos para compor o demodulador e realizar simulações para validar o modelo em RTL do demodulador usando o modelo em MatLab como referência.

¹Aluna do Curso de Engenharia Elétrica – E-mail: barbara.souza@crn.inpe.br

²Pesquisador na área de Comunicação Digital, Processamento Digital de Sinais e Sistemas Digitais
E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL

Betina de Jesus Guedes (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq, betinaguedes.bg@gmail.com)
Laura De Simone Borma (CCST/INPE, Orientadora, laura.borma@inpe.br)

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo avaliar a variação da umidade volumétrica ao longo de um perfil de solo com cerca de 2m em profundidade, como função da precipitação, em uma área de vegetação tropical esparsa. Para tanto, entre julho de 2015 e maio de 2017, foram coletados dados de umidade do solo obtidos por meio de sensores do tipo TDR (Sentek, Enviroscan) instalados nas profundidades de 10 cm, 20 cm, 40 cm, 60 cm, 90 cm e 190 cm. A área de estudo está localizada na sede do INPE, em São José dos Campos – coordenadas 23° 12' 25'' S e 45° 51' 40'' W. Os dados de umidade do solo foram analisados com base nos dados de precipitação medidos pela estação meteorológica pertencente à Rede de Estações Meteorológicas Automáticas – INPE/CCST/ELAT – Grupo de Eletricidade Atmosférica, localizada nas proximidades da área de estudo. O sensor de umidade coleta medidas de 30 em 30 minutos enquanto os dados de precipitação são coletados de 10 em 10 minutos. Tratamentos estatísticos foram feitos de modo a se trabalhar com variações diárias e mensais da umidade e da precipitação. Os resultados mostram que as camadas superficiais do solo (sensores localizados a 10cm, 20cm e 40cm de profundidade) apresentam maior amplitude dos dados quando comparados com as camadas mais profundas (60cm, 90cm e 190cm). Na superfície, os maiores valores de umidade (respectivamente, 31%, 31% e 30% para as camadas de 10cm, 20cm e 40cm) foram observados no auge do período chuvoso (jan/17). Os menores valores (respectivamente 15%, 18% e 15%) foram observados no auge do período seco (set/16). No entanto, esse padrão de comportamento foi diferente para o período de seca extrema que atingiu a região sudeste no ano hidrológico de 2014/2015. Os dados mostram que os menores valores de umidade do solo – da ordem de 7% – foram observados nas camadas mais profundas (90 e 190cm) em nov/14 e dez/14. Para um ano com precipitação considerada normal – p.e. 2017 – o teor de umidade na camada a 90cm de profundidade manteve-se em torno de 20%. Por se tratar de uma área com vegetação esparsa, não foi possível observar de forma clara a influência da assimilação de água por parte das raízes no perfil de umidade. Assim, a grande amplitude de umidade observada nas camadas superficiais do perfil foi principalmente atribuída à influência climática, em particular, à precipitação. Com isso, conclui-se que normalmente as camadas superficiais são as mais afetadas pelo clima, porém em tempos de seca extrema as camadas mais profundas – 90cm e 190cm – também podem ser afetadas. Para dar continuidade a esse projeto estão programadas as atividades: análise em laboratório para a classificação do solo nas profundidades em que estão instalados os sensores e instalação de sensores de fluxo de seiva em árvores localizadas nas imediações dos sensores, para medida da transpiração das plantas.

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR

Breno César Baiardi Oliveira (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq, brenocbo@gmail.com)
Waldeir Amaral Vilela (COCTE/LABAS/INPE, Orientador, waldeir.vilela@inpe.br)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica teve seu início em janeiro de 2017, e tem como um dos objetivos a elaboração de um programa que realizará a união de dois espectros da radiação solar coletados com diferentes espectrorradiômetros. O espectrorradiômetro é um dispositivo que mede a intensidade da radiação solar em vários comprimentos de onda. O Grupo de Dispositivos Fotovoltaicos (GDF) da Laboratórios Associados de Sensores e Materiais (LABAS/INPE) desenvolve uma pesquisa que visa analisar o efeito da variabilidade espectral da radiação solar em dispositivos fotovoltaicos. Para realização dessa pesquisa, foi desenvolvido um experimento no campus do INPE em Cachoeira Paulista com o objetivo de coletar espectros da radiação solar para várias condições ambientais. Nesta pesquisa, é necessário examinar as regiões do ultravioleta (UV), do visível (VIS) e do infravermelho próximo (NIR) do espectro solar e para isso foram utilizados dois espectrorradiômetros. Um dos espectrorradiômetros coleta o espectro correspondente às faixas de 200 nm a 1100 nm, e o outro de 900 nm a 1700 nm. Para facilitar a análise dos espectros coletados, é necessário que os dados gerados pelos dois instrumentos sejam unificados, gerando uma única curva espectral de 200nm a 1700nm. Para que a união dos espectros seja consistente, é necessário que os espectrorradiômetros sejam calibrados e a região definida entre 900 nm e 950 nm, que é a faixa de transição entre a leitura dos dois sensores, seja devidamente tratada. Essa região, que inicialmente possui dados sobrepostos, é tratada através do cálculo da média aritmética entre a intensidade das duas curvas. Como a quantidade de pontos e o intervalo de medição dos espectrorradiômetros são diferentes, também foi necessário aplicar o método de interpolação linear dos dados para gerar novos pontos que coincidam em ambas as curvas. Para realização do tratamento matemático dos dados e a geração do espectro final, foi desenvolvido um programa que utiliza a linguagem de programação python. Este programa realiza leituras de dados gerados pelos dois espectrorradiômetros que estão em formato “.txt”. Com o processamento do programa, um arquivo contendo dados unificados é gerado e salvo no computador. Atualmente o programa encontra-se em fase de testes para verificar a existência de falhas como: a exclusão de valores, caminhos inexistentes, cálculos matemáticos incorretos, e formato dos dados gerados. Para tanto, diferentes tipos de medidas vem sendo realizadas com os espectrorradiômetros em campo de modo a garantir a integridade dos resultados finais. Dessa forma, possíveis falhas no programa poderão ser previstas e evitadas. As próximas atividades relacionadas a este projeto de Iniciação Científica consistirão na finalização e validação do programa que une os espectros gerados no experimento no INPE em Cachoeira Paulista e na elaboração de um banco de dados deste mesmo experimento. A população do banco de dados será com dados ambientais, de espectros e de parâmetros de funcionamento de painéis solares fotovoltaicos. Este banco de dados deverá contemplar os espectros na faixa de 200 nm a 1700 nm e será uma grande contribuição a projeto de pesquisa do GDF/LABAS.

OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$

Bruna Henrique da Silva¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Vladimir Jesus Trava-Airoidi² (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. Este trabalho consiste na obtenção de uma relação clara dos parâmetros de descarga e geração do plasma em função da alta tensão de polarização na deposição do filme de DLC em substratos de liga de Titânio ($\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$) muito empregada em aplicações espaciais e industriais. A deposição do filme foi realizada a partir da técnica de deposição química na fase vapor assistida por plasma (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition - PECVD), esse método trata-se de uma descarga em plasma de baixa pressão utilizando uma fonte chaveada pulsada para a geração do plasma e deposição dos filmes de DLC nos substratos. Uma mistura de hidrocarbonetos, como por exemplo, o metano (CH_4), tolueno (C_7H_8) ou acetileno (C_2H_2) foram utilizados como precursores para a deposição de DLC com alta aderência sobre o substrato de $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$. Foram efetuadas algumas técnicas de caracterização, como espectroscopia de espalhamento Raman, perfilometria e ensaios tribológicos que avaliaram a qualidade dos filmes e adesão com o substrato utilizado.

¹Aluna do curso de Engenharia Química – E-mail: bruna_12_78@hotmail.com

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

ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA

Caio Pages Camargo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)
Elisa de Oliveira Giornes³ (CCST/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre a variabilidade hidrológica em uma microbacia instrumentada, localizada na Floresta Amazônica, próximo a cidade de Manaus. Foram utilizados dados de precipitação, umidade do solo, nível de lençol freático e vazões, correspondentes a alguns períodos entre os anos de 2006 a 2016. Esses dados tiveram que passar por etapas de formatação e qualificação, através da criação de gráficos. Dessa forma, tornou-se possível identificar melhor os períodos que necessitavam de alguma correção realizando uma análise sobre esses possíveis erros encontrados. Com o estudo destes dados e dos demais estudados, contribui-se para uma melhor análise sobre o comportamento hidrológico da microbacia. As series apresentam uma importante variabilidade intra e interanual na resposta hidrológica da bacia, associada com a variabilidade climática.

¹ Aluno do Curso Engenharia Física - **E-mail: caiopages@hotmail.com**

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

³ Centro de Ciência do Sistema Terrestre - **E-mail: elisa.giornes@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 (INPE/ Orientador)

RESUMO

A degradação florestal tem sido foco principal de discussão no cenário ambiental devido ao grande aumento em suas taxas anuais, ao passo que as de desmatamento vêm sofrendo uma significativa redução. Em função disso, o presente trabalho propõe analisar os padrões de degradação florestal na Amazônia, através de dados desenvolvidos pelo Sistema de Detecção de Desmatamento e alterações da cobertura florestal em Tempo Real (DETER-B), que monitora diariamente a Amazônia Legal. Este projeto consiste em identificar e mapear áreas desmatadas, degradadas e com indícios de corte seletivo utilizando imagens de média resolução espacial, dos sistemas sensores AWiFS e WFI. Este sistema proporciona maior agilidade para medidas de fiscalização, além de contribuir com o estudo de diferentes estágios da alteração da cobertura florestal na Amazônia. Neste trabalho foi analisado a degradação florestal com enfoque na atividade e processos decorrentes da degradação, dando continuidade a primeira parte da pesquisa, em que foi abordado os conceitos e teorias acerca deste tema. Em função disso, buscou-se avaliar a relação da distribuição espacial das áreas degradadas e também convertidas para desmatamento em áreas com solos de diferentes aptidões agrícolas, no Estado do Pará, no período de 2014/2015. Para o desenvolvimento deste projeto foram propostas algumas etapas: Capacitação em interpretação de imagens; Capacitação no software TerraAmazon; Compilação dos dados de degradação e desmatamento; Levantamento bibliográfico do referido tema. Com isso, pode ser observado que as conversões de degradação em desmatamento foram encontradas concentradas em torno das principais rodovias do Estado, e inseridas em áreas que apresentam aptidão agrícola de médio a baixo para cultivo anuais e médio a muito baixo para cultivos perenes.

¹ Aluna do curso de licenciatura em Geografia – **E-mail: camila.@inpe.br**

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

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA

Camila Santiago Marinho de Oliveira¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
Marcos Aurélio Ferreira dos Santos² (INPE/CRCRN, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo implementar a integração entre a camada de dados e a camada de apresentação do SINDA (Sistema Integrado de Dados Ambientais) via Web, com o qual é possível expor os dados coletados pelas PCDs (Plataformas de Coleta de Dados) instaladas no território Brasileiro. Estes dados são transmitidos para os satélites orbitais, retransmitidos por estes e recebidos nas estações de Cuiabá e/ou Alcântara e enviados para o SINDA, que tem como principais atribuições: o cadastro de PCDs e usuários, tratamento, armazenamento e distribuição para os usuários dos dados de PCDs; manutenção da base de dados históricos; gerência dos IDs (números de identificação) de PCDs em conformidade com os planos estabelecidos em consonância com o Sistema ARGOS; gerenciamento das redes de plataformas de coleta de dados e interface com os usuários, bem como o apoio na especificação para aquisição de novas PCDs e demais atividades de processamento específico a pedido dos usuários. Para a visualização dos dados públicos basta acessar ao site, <http://sinda.crn2.inpe.br>. Com o objetivo de manter uma exposição limpa dos dados foi elaborado páginas Web expondo dados das PCDs como, proprietário, estação, município, estado, latitude, longitude e altitude, além da coleta do dados de sensores referentes a PCD.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Computação - **Email: camilasantiago@crn.inpe.br**

²Doutor em Ciências Climáticas – **E-mail: aurelio@crn.inpe.br**

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS

Carina Souza¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Enio B. Pereira² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho foi iniciado em agosto de 2016 visando a continuidade do projeto de Iniciação Científica elaborado no primeiro semestre desse mesmo ano e tem como objetivo avaliar os métodos de qualificação aplicados aos dados ambientais e espaciais destinados a quantificação do recurso eólico nacional. Com o intuito de viabilizar esse objetivo fez-se a revisão bibliográfica de metodologias de qualificação de dados, a análise de consistência de observações entre sensores anemométricos com princípios de medição distintos e a revisão dos algoritmos. A seguir foi realizada a avaliação de desempenho na detecção de falhas entre sensores anemométricos mecânicos e sônicos, identificando deficiências e propondo melhorias, assim como a aplicação de novos critérios. Realizou-se a identificação e análise das diferenças nos parâmetros de qualidade entre os diferentes sensores. A aplicabilidade dos critérios inicialmente sugeridos foi verificada e analisou-se a diferença entre a medição de dados em uma mesma estação meteorológica em um mesmo período de tempo de dois anemômetros com princípios de medição diferentes. E em sequência implementou-se os novos critérios de qualificação de dados eólicos para a estação da rede SONDA que se localiza na cidade de Petrolina, no estado de Pernambuco. O resultado final obtido foi o aumento na confiabilidade dos dados adquiridos e consequentemente na consistência das análises realizadas, já que além das caracterizações locais, estes dados também são utilizados na validação de modelos computacionais de levantamento do recurso eólico.

¹Aluna do Curso de Engenharia Ambiental- **E-mail: carina.souza@fosjc.unesp.br**

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

WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS

Carlos Alberto Ferreira de Noronha¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Karine Reis Ferreira Gomes² (CTE/LAC/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo pesquisar e desenvolver ferramentas para geocodificação de endereços em banco de dados espaço-temporais. Este trabalho está associado a um projeto FAPESP chamado Pauliceia 2.0 que visa produzir um conjunto de dados digitais históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940 e desenvolver uma plataforma computacional para manipulação desses dados históricos e mapeamento colaborativo. Uma das funcionalidade que essa plataforma deve fornecer é a geocodificação de endereços para essa base de dados histórica da cidade de São Paulo. Essa funcionalidade deverá ser disponibilizada através de uma interface de programação de aplicações (API) para serviços web, servindo de apoio aos pesquisadores de Ciências Humanas que utilizarão essa plataforma. No contexto desse trabalho, inicialmente foi modelado e criado um banco de dados espaço-temporais contendo dados históricos da cidade de São Paulo, utilizando o sistema gerenciador de banco de dados PostgreSQL e sua extensão espacial PostGIS. Além disso, foi desenvolvido um portal web para que os usuários do projeto possam acessar e visualizar esse banco de dados histórico e também inserir nesse banco endereços históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940. Esses endereços são pesquisados e coletados a partir de diferentes tipos de acervos históricos da cidade de São Paulo. Cada endereço é associado a uma localização espacial através do portal web desenvolvido e armazenado no banco de dados históricos. Esses endereços são fundamentais para o funcionamento da ferramenta de geocodificação de endereços. Por último, foi implementada uma API na linguagem NodeJs para geocodificação de endereços no portal web desenvolvido. O algoritmo de geocodificação implementado nessa API consiste em receber o nome da rua, o número, o nome do bairro e o ano em que ocorreu cada evento e retornar a localização espacial aproximada desse evento. O cálculo dessa localização é feito a partir da posição percentual do número informado pelo usuário em relação aos trechos de ruas e seus números iniciais e finais armazenados no banco de dados histórico. Ao término desse processo, as localizações geradas e os possíveis erros encontrados no decorrer do processo, por exemplo nomes de ruas não existentes, são agrupados e enviados ao usuário em um formato JSON. Através desses resultados gerados pela API de geocodificação, o usuário pode compor layers de mapas que demonstram os eventos da cidade de forma visual. Como trabalhos futuros, esperamos criar outros módulos dentro dessa API para realizar busca de ruas através de quaisquer parâmetros inseridos pelo usuário, ou seja, através de frases com nomes e números desordenados. Assim, o trecho correspondente seria identificado no banco e, posteriormente, realizaria o cálculo e a identificação dos pontos desejados, utilizando conceitos de IA (inteligência artificial).

¹Aluno de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: carlos.noronha@fatec.sp.gov.br**

²Pesquisadora da Divisão de Processamento de Imagem - **E-mail: karine.ferreira@inpe.br**

AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS

Carlos José Ribeiro Júnior¹ (FATEC/Bolsista, PIBIC/CNPq)
Me. Carlos Frederico Bastarz² (DMD/CEPTEC/INPE, orientador)

RESUMO

No plano de trabalho inicial do projeto foi realizado a pesquisa dos diagramas estatísticos para a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, com o suporte do software SCAMTEC. Esta pesquisa foi planejada para ser realizada por 12 meses, com início em Agosto de 2016 e conclusão em Junho de 2017. Porém, apesar da proposta inicial ter sido aceita, não havia na época bolsa de pesquisa disponível para a realização da pesquisa. Em Janeiro de 2017, portanto 6 meses depois, surgiu a oportunidade de realizar a pesquisa proposta. O início das atividades relacionadas ao projeto, foi feito a elaboração de um levantamento teórico sobre como é a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, incluindo a leitura dos artigos “Investigação de métricas estatísticas e implementação no Sistema Comunitário de Avaliação de Modelos Numéricos de Previsão de Tempo e Clima” (Sapucci et al., 2011) e “On the Validation of models” (Willmott, 1981) e resumo dos mesmos para entendimento e discussão com o orientador. Esta primeira parte do estudo será importante durante todo o período da bolsa, pois é o assunto que dará suporte ao tema da pesquisa de iniciação científica. Para que fosse possível ter uma primeira ideia sobre os resultados dos modelos de previsão numérica de tempo, foi realizado um estudo prático com alguns tipos de saídas dos modelos. Para este propósito, foram utilizados arquivos de duas versões diferentes do modelo global do CPTEC, nomeados “3DVar” e “NCEP”. Este estudo prático, envolveu a utilização do programa GrADS que por meio de diversos comandos permite que diferentes tipos de gráficos sejam representados. No momento está sendo realizado o estudo e aprimoramento dos scripts em linguagem de programação Python, sendo a mesma principal linguagem responsável por gerar os diagramas estatísticos, por exemplo o diagrama de Taylor que pela sua representatividade de várias variáveis ou de vários modelos em um único diagrama possibilitando assim melhor análise e tomada de decisão. A utilização do software SCAMTEC e análise da saída de dados desse programa possibilita o entendimento e a inserção de dados ao script em Python para gerar os diagramas.

¹Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema; email: ribeiro.carlosjr@gmail.com

²Tecnologista Júnior no Departamento de Modelagem de Dados; email: carlos.frederico@cptec.inpe.br

O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS

Caroline de Oliveira Costa¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Na teoria de controle moderno frequentemente requer-se uma descrição do sistema em termos de equações diferenciais ou de diferenças e uma descrição das perturbações como processos estocásticos, caracterizados por equações diferenciais estocásticas ou de diferenças ou por propriedades de segunda ordem, tais como funções de covariância e densidades espectrais. Em muitos problemas práticos simplesmente *não* se dispõe de descrições de sistemas e distúrbios. Quando os modelos não podem ser obtidos a partir de primeiros princípios, usando leis básicas da física, pode-se obter os modelos a partir de dados colhidos experimentalmente no processo num procedimento designado de *problema de identificação*, o qual pode ser formulado como se segue: Dada uma classe de modelos, um critério e medidas dos sinais de entrada e saída, encontrar um modelo em particular que melhor se ajusta aos dados experimentais de acordo com o critério fornecido. Algumas questões surgem naturalmente ao se utilizar os resultados da identificação para resolver um problema de controle: é possível escolher racionalmente estruturas de modelos e critérios? Importa o fato do resultado da identificação não ser exato? O que é “precisão” de um problema de identificação? Qual é a precisão necessária num caso particular? Nesse trabalho essas questões são discutidas. Um caso simples é analisado, a saber, o problema de controle ótimo de um sistema linear com parâmetros constantes, mas desconhecidos, com uma entrada e uma saída e um critério quadrático. Verificou-se, no entanto, que o arcabouço matemático desenvolvido permite lidar com o caso em que os parâmetros são processos estocásticos. Enfim, obtém-se alguns resultados sobre o *problema adaptativo*, isto é, uma situação em que a identificação e o controle são realizados simultaneamente.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: caroline_carolcosta@hotmail.com**

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

DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO

Danielle Silva de Paula¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jussara de Oliveira Ortiz² (DPI/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma metodologia para determinação e classificação de uso e ocupação do solo em Áreas de Proteção Permanente, seguindo o código florestal vigente. A metodologia do trabalho é realizada através de aplicativos de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto desenvolvidos na Divisão de Processamento de Imagens-DPI-INPE. Para o desenvolvimento da metodologia foi selecionada a cena 2328411 da constelação de satélites RapidEye de alta resolução do ano de 2012, que abrange uma área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, onde se localiza a cidade de São José dos Campos. Após a escolha da área de estudo foi realizada a extração automatizada da drenagem da imagem utilizando o procedimento desenvolvido por Namikawa (2016). Após a edição dos diversos pontos de ruídos gerados no pós-processamento, foi possível constatar que o polígono do leito do rio apresentava pontos rompidos devido ao acúmulo de macrófitas, que interferiram na reflectância do alvo. A partir disso, foi também realizada a edição dos pontos rompidos. Após concluído todo o processo de correção manual, foi iniciada a fase de determinação automática das APPs através do software EXAPP na plataforma TerraHidro. Com a determinação das APPs foi possível constatar que é de extrema importância considerar as macrófitas na edição do polígono, pois elas, neste caso, corresponderam a cerca de 31.4% do leito do rio. O resultado da determinação das macrófitas mostrou que antes da correção manual, a APP correspondia a 12.551km² e depois passou a 15.292km². Essa diferença, de 2.741 km², representa 17.9% de aumento de área, que não deve ser desconsiderada no cálculo das APPs. Fica assim, evidenciada a importância de considerar as vegetações flutuantes no processo de determinação de APPs. Na fase atual do trabalho está sendo realizada a classificação do uso e ocupação do solo dentro das APPs para verificar possíveis intervenções. Para melhor análise do uso e ocupação do solo foram escolhidas propriedades no entorno ao rio, disponibilizadas pelo Cadastro Ambiental Rural-CAR, complementando a avaliação nos moldes do atual código florestal.

danielle.paula@inpe.br ¹
jussara@dpi.inpe.br ²

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DE AQUECIMENTO POR MICRO-ONDAS

Débora Aparecida Cunha Gonçalo¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Sergio Luiz Mineiro² (COCTE/LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Em um aquecimento por micro-ondas a amostra é exposta à radiação eletromagnética na faixa de micro-ondas e o aquecimento ocorre através da energia transferida durante a interação do campo eletromagnético com a matéria e depende da constante dielétrica de cada material. Essa forma de aquecimento difere-se da que ocorre em fornos resistivos, no qual a taxa de aquecimento é inferior às taxas alcançadas no aquecimento por micro-ondas devido ao tipo de transmissão. Dessa maneira o uso de fornos micro-ondas em tratamentos térmicos de materiais vem sendo propagado como alternativa para a calcinação e a sinterização de cerâmicas por apresentar vantagens como: maior economia de energia, pois um tempo menor de processo é suficiente para se obter pós e corpos cerâmicos formados; aquecimento mais homogêneo e volumétrico do corpo; aumento da qualidade do produto final e o menor custo de processo. A finalidade deste trabalho é o estudo dos efeitos da calcinação e sinterização por aquecimento de micro-ondas nas propriedades microestruturais e físicas de pós e cerâmicas pesquisados pelo Grupo Tecamb. Referente às atividades desenvolvidas neste projeto, de agosto de 2016 a junho de 2017, são apresentados estudos realizados a partir da calcinação e sinterização realizadas nas amostras provenientes da mistura obtida, por reação no estado sólido por moagem de alta energia, entre os óxidos de zinco e de nióbio. Cerâmicas de niobato de zinco possuem propriedades intrínsecas que as tornam candidatas para a aplicação em capacitores cerâmicos multicamadas, atuadores e ressoadores dielétricos de micro-ondas, dependendo de sua composição e respectivas estruturas cristalinas, ou seja, pode ser utilizada principalmente pelas suas propriedades eletromagnéticas. Para a obtenção de parâmetros mínimos de processamento de calcinação e sinterização em fornos micro-ondas o comportamento do material foi estudado primeiramente para a calcinação em diferentes temperaturas situadas na faixa de 450 a 1150 °C, o tempo de patamar foi alterado também entre 5 e 20 minutos; o mesmo foi feito com a sinterização, a faixa de temperatura variou de 950 a 1050 °C. Os resultados mostraram que o uso de micro-ondas proporcionou adequada calcinação dos pós com tempos menores de processamento e com taxa de aquecimento mais elevadas, vantagens observadas sobre os mesmos pós estudados em fornos resistivos. A técnica de difratometria de raios X mostrou que as fases cristalinas presentes nas amostras calcinadas e sinterizadas sofrem influência da temperatura e mostrou que as amostras são formadas principalmente pelas fases ZnNb_2O_6 e $\text{Zn}_3\text{Nb}_2\text{O}_8$. A análise por MEV mostrou que a morfologia e os tamanhos das partículas dos pós calcinados e o estado de densificação da microestrutura das cerâmicas sinterizadas foram influenciadas pelo tempo e temperatura de tratamento térmico adotados.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Materiais, UNIFESP - deboraacg@hotmail.com

²Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALIBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES

Dianne Cristina Rodrigues¹ (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Sutério² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Com o intuito de aprimorar os serviços prestados e atender a demanda por serviços especializados dos programas espaciais, bem como serviços externos, a equipe do Laboratório de Metrologia Mecânica (MTM) do LIT/INPE desenvolveu um dispositivo para calibrar transdutores de torque na faixa de 0,15 a 300 N.m. Iniciado em dezembro de 2016, este trabalho é a continuidade do projeto de Iniciação Científica iniciado em agosto de 2015 e tem como objetivo a validação do dispositivo para calibrar transdutores de torque, a fim de atender aos requisitos da Norma brasileira ABNT NBR ISO/IEC 17025 que rege o laboratório e obter a acreditação do INMETRO. Através desta avaliação denominada como validação é possível garantir que um novo método gera informações confiáveis e oferece evidências objetivas de que os métodos estão adequados para o uso desejado. A validação foi realizada seguindo o procedimento de calibração de calibrador de torquímetro - LIT29-LIT11-PC-004 - no sentido horário, anti-horário e a 90 graus e foram selecionados valores do início, meio e fim da faixa de cada transdutor. O torque é aplicado através do transdutor de torque conectado ao dispositivo e a um disco de raio conhecido interligado com cabo específico e pesos padrões fixo verticalmente e em equilíbrio na extremidade. Para determinação do desempenho, o laboratório MTM adotou a combinação das seguintes técnicas: “calibração com o uso de padrões de referência”, “comparações com resultados obtidos por outros métodos” e “avaliação da incerteza dos resultados com base no conhecimento científico dos princípios teóricos do método e na experiência prática”. A análise dos resultados obtidos foi realizada através de um material de referência certificado acreditado pelo INMETRO e para a comparação foi utilizado o Erro Normalizado como critério de decisão. O resultado da validação foi satisfatório em grande parte dos pontos, os pontos insatisfatórios serão validados novamente. Com a validação foi possível identificar possíveis melhorias como inclusão da incerteza provinda do raio do disco e do cabo e adequação do sistema para levantamento de peso.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Mecatrônica – **Email: dianne.rodrigues@lit.inpe.br**

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

INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE

Eduardo Ribeiro Moraes¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade aos projetos de Iniciação Científica para melhorias em Testes de Software. A iniciação científica descrita neste resumo aborda o uso de Cadeias de Markov, que são muito utilizadas para avaliar desempenho de sistemas, para priorizar sequências de teste. Os testes de software podem ser de caixa branca (dependem do código implementado) ou de caixa preta (não necessitam do código implementado). O foco será testes caixa preta. Neste caso, os testes são gerados a partir de modelagem da especificação de software sem ter a necessidade de se ter o código. O que ocorre é que os testes são gerados bem antes da implementação de software e quando o software estiver pronto, os testes gerados a partir da especificação são exercitados na implementação para conferir se a implementação está de conformidade com a especificação. Por este motivo, testes caixa preta também são conhecidos como testes de conformidade. No entanto, dependendo de como os testes são gerados, poderão haver centenas de milhares de casos de testes se a especificação for algo complexo. Então há uma necessidade de priorizar estes casos sem perder a sua qualidade, ou seja, de alguma forma, deve haver uma garantia que o software está validado. Para priorizar os casos de teste a ideia deste trabalho é explorar Cadeias de Markov. A especificação é modelada como uma Cadeia de Markov e a partir da qual se obtêm probabilidades limite que se referem à quantidade de tempo que o estado ficou ativo. Então, as probabilidades limite poderão dar uma visão ao testador sobre quais funções (estados) deverão ser testados com certa prioridade. Os resultados serão testados para especificações geradas aleatoriamente e depois serão testados em aplicações reais, em particular, aplicações espaciais de software embarcado em satélites e/ou em outras missões.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail:** eduardo.rmoraes@outlook.com

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

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

Neste período obtivemos amostras de silício poroso com duas concentrações de HF (48% e 40%) para diferentes tempos de ataque e densidades de corrente. Foram realizadas comparações de porosidade, índice de refração e velocidade de formação das camadas. A partir das medidas do índice de refração (n), espessura da camada (L) e da relação, $\lambda = 4nL$, onde λ é o comprimento de onda, foi possível produzir Espelhos de Bragg para diversos comprimentos de onda. Todas as medidas foram obtidas pela Espectroscopia por Infiltração de Líquidos (Spectroscopic Liquid Infiltration Method - SLIM e pelo microscópio eletrônico de varredura (FEG) que possibilitou a observação do tamanho real dos poros e seu formato colunar e espessura.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Biomédica - **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/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Igor da Silva Narvaes² (INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho dá continuidade ao Projeto de Iniciação Científica iniciado em fevereiro de 2015 e atualmente está em sua terceira fase de execução. A primeira fase consistiu em elaborar uma chave de interpretação com diferentes estágios de degradação florestal por meio de interpretação visual de imagens de satélite, neste caso – imagens AWFIS para a área de estudo, o Estado do Pará; a segunda fase consistiu em analisar a dinâmica do processo de conversão da degradação florestal para o desmatamento total da floresta e por fim; a terceira e atual etapa consiste em relacionar a dinâmica de conversão florestal de degradação em desmatamento em função da distância da malha rodoviária dentro da área de estudo, além disso, traçar uma correlação com a aptidão agrícola nas áreas onde estas atividades são mais evidentes. Atualmente uma das maiores dificuldades no Brasil concerne ao combate e controle do desmatamento na Amazônia e para que haja maior precisão nas decisões que envolvem esta temática, o país conta com diferentes tipos de mapeamentos sistemáticos, dentre eles o Sistema DETER-B (Sistema de Detecção de Desmatamento e Alterações na Cobertura Florestal em Tempo Quase Real), que fornece dados das alterações na floresta em tempo quase real para fins de fiscalização, os dados obtidos neste trabalho são oriundos deste Sistema e foram manipulados no software TerraAmazon. Os resultados nesta etapa da pesquisa, demonstraram que a distância das áreas de conversões florestais estão entre 0km a 17km da malha rodoviária implantada no Estado do Pará, entretanto a maior concentração em número de polígonos e em área encontram-se principalmente na faixa de 1km a 5km de distâncias das estradas, no que diz respeito a correlação às áreas de aptidão agrícola, a concentração de polígonos está situada em locais de baixa a média potencialidade para cultivos anuais e perenes a Sul das regiões Sudeste e Sudoeste do Estado do Pará.

¹ Discente do curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia – **Email: emily.dias@inpe.br**

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **Email: igornarvaes@inpe.br**

PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER

Felipe Alves Blujos dos Santos ¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Odylio D. Aguiar ² (DAS/CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para a aplicação e desenvolvimento de um novo sistema de isolamento Crio-Vibracional que poderá ser testado na câmara de vácuo criogênica do laboratório de ondas gravitacionais (LOG) do INPE, para serem realizados estudos direcionados ao LIGO Voyager (versão do detector de ondas gravitacionais a iniciar operação nos EUA em torno de 2025). Esperamos, durante este período, realizar a fase de testes, determinando se a câmara já está apta para realizar tais estudos. Desenvolvemos um programa de computador capaz de fazer a leitura dos termômetros e registrá-las com a data e horário, permitindo o adequado teste da câmara criogênica. Estamos também projetando estruturas metálicas para a instalação do detector de ondas gravitacionais brasileiro Mario Schenberg, que foi recentemente transferido para o INPE, no LOG, para poder colocá-lo em funcionamento. Os desenhos iniciais, que incorporam as idéias básicas do projeto, já foram esboçados por mim e outros colegas de iniciação científica. Já realizei os estudos de carga e ressonância e, em breve, entraremos na fase de refinamento dos desenhos, para deixar o projeto pronto para implementação e subsequente construção das estruturas.

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

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica - E-mail: odylio.aguiar@inpe.br

SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C

Felipe Cortez de Sá¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (INPE, Orientador)

RESUMO

O INPE CRN possui em Natal uma estação de Telemetria, Rastreo e Comando (Telemetry, Tracking and Commanding – TT&C) dedicada ao satélite SACI. Infelizmente, essa estação está inativa desde a falha no lançamento desse satélite. Num esforço para reaproveitar essa estrutura, o INPE CRN vem desenvolvendo uma estação solo que possa atender múltiplas missões utilizando componentes da estação de TT&C do SACI. Um novo software de rastreo de satélites para comandar o sistema de posicionamento da antena da estação de TT&C foi desenvolvido. Esse software, para PC com sistema operacional Windows, é executado em linha de comandos e recebe como entrada um ou mais arquivos contendo efemérides geradas pelo programa STK – Systems Tool Kit. As efemérides, coordenadas para rastreo dos satélites, são processadas pelo software e enviadas para um microcontrolador da família Arduino que controla o sistema de posicionamento da antena. Além disso, o software apresenta para o usuário o estado do sistema de posicionamento da antena, fornecido pelo Arduino, e dados sobre as próximas passagens, como horário de início e fim da passagem e elevação máxima. Como nova fase desse projeto, iniciou-se o desenvolvimento de uma interface gráfica utilizando o framework Qt 5, em que as previsões das passagens são feitas no próprio software, utilizando a biblioteca SGP4 para C++, eliminando a necessidade de trabalhar com softwares adicionais. Também foi programado um script para carregar informações de um dado endereço da Internet contendo TLEs atualizados, integrando-o ao sistema de previsão de passagens e possibilitando a geração de efemérides atualizadas. Para dar continuidade ao projeto, resta adaptar e integrar o software de controle anteriormente desenvolvido para o projeto com interface gráfica, implementar a funcionalidade de receber o estado do sistema de posicionamento através da comunicação com o Arduino, realizar testes práticos de integração do software de rastreo com o sistema de posicionamento, escrever a documentação e escrever um artigo para congresso.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: felipe.cortez@crn.inpe.br**

² Pesquisador no INPE/CRN - **E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br**

TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS

Felipe Elias Costa da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/COCTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Teste de software e Model Checking (método de Verificação Formal) são processos/métodos diferentes para assegurar a qualidade de sistemas de software. Para sistemas críticos, tais como satélites e aplicações de balões estratosféricos que o INPE desenvolve, a questão da qualidade é ainda mais relevante, pois um defeito no software pode ocasionar grandes perdas financeiras. Dado a busca exaustiva no espaço de estados que Model Checking realiza, pesquisadores vêm propondo gerar casos de testes de software por meio de Model Checking. Nesse contexto, o raciocínio é interpretar os contraexemplos gerados pelos Model Checkers (ferramentas de software que possuem uma realização da teoria de Model Checking) como casos de teste. O principal desafio é forçar o Model Checker a criar, sistematicamente, conjuntos de tais contraexemplos. Esse projeto de pesquisa possui três objetivos específicos: a.) realizar a geração de casos de teste de software a partir de Model Checking; b.) atualizar a metodologia e a ferramenta SOLIMVA com as soluções tecnológicas desenvolvidas no projeto; e c.) aplicar a nova versão da ferramenta e da metodologia SOLIMVA a software de sistema espacial crítico em desenvolvimento no INPE. Os resultados finais das atividades desenvolvidas nesse projeto serão apresentados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação - E-mail: **felipe.eliascs@hotmail.com**

² Tecnologista do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - E-mail: **valdivino.santiago@inpe.br**

A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO

Fernando Valadares Calheiros de Siqueira¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo a análise do processo de conexão de raios em estruturas de pequeno porte (aproximadamente 60 metros) através da captura e posterior processamento geométrico de vídeos com alta taxa de quadros por segundo. Inicialmente, foi dada atenção ao entendimento do método e à revisão de análises de eventos passados. As fórmulas e hipóteses que levavam ao levantamento das características do raio foram revisitadas e reavaliadas. Utilizando a estrutura já preparada pelo grupo ELAT em prédios em São Paulo, as imagens capturadas serviram para a medição de velocidade e comprimento da projeção bidimensional de líderes ascendentes e descendentes da descarga elétrica. Com a adição de uma segunda câmera em uma localização diferente da original, foi possível implementar um algoritmo que realiza a tridimensionalização dos canais das descargas elétricas, o que leva a uma análise de comprimento e velocidade mais completa que a bidimensional.

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

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

CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE

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

RESUMO

O processo de inserção e atualização de mapas no site é uma atividade constante desde o início da vigência da bolsa. É atualizado o site com a inserção de mapas municipais e outros mapas, garantindo a manutenção de atividades iniciadas em 2004 por um grupo de profissionais da área de sensoriamento remoto. Em 2011 iniciando o site que disponibiliza os produtos dos seus trabalhos (mapas classificados da caatinga), em 2015 estudando dados estatísticos sobre o impacto da seca na população da caatinga e a capacidade de adaptar-se a esses eventos, chegamos ao início de 2016 com uma nova vertente: monitoramento com imagens de satélite radar de alta resolução. O grupo de pesquisa denominado Geopro (CRN-INPE), hoje tem duas vertentes, a manutenção e atualização dos mapas geoprocessados, com a disponibilização de vários dados estatísticos e atualmente, uma vertente mais voltada para o desenvolvimento de uma metodologia eficaz de monitoramento do desmatamento de terras ou reservas ambientais (hoje voltado para Terras Indígenas). Nos últimos meses houve um intenso estudo de viabilidade de softwares, plug-ins, extensões e plataformas para a viabilização do processamento de imagens de radar que são dados que exigem maior capacidade de processamento e de armazenamento. Além dessa, houve a necessidade da exploração de recursos físicos do CRN para que viabilizasse essas pesquisas de forma eficiente, tendo em vista que o processamento dessas imagens requer “supercomputadores” os quais não estavam disponíveis, tendo como solução a utilização do servidor do site, criando-se uma máquina virtual para que a utilização do mesmo fosse possível. O estudo de softwares e plataformas é mais complicado por questões de licença trial, para a utilização dos mesmos, a maioria delas conseguida pelo Orientador Guilherme Reis Pereira através de contato com as empresas provedoras dos softwares. Na atualidade foi dado suporte na área de análise de sistemas para o desenvolvimento de nova metodologia pela equipe de Geoprocessamento. Com isso, foi possível demonstrar a viabilidade técnica do uso das imagens de radar no projeto de monitoramento, o qual foi submetido dentro do próprio INPE para análise pela direção e para um edital específico de monitoramento de terras indígenas do estado do Maranhão. Com a aprovação do projeto de monitoramento por satélite radar, devemos continuar com o plano de projeto previsto na renovação da bolsa, pois a manutenção do site, gerenciamento de dados e atividades afins são permanentes e importantes para a continuidade do projeto.

¹ Aluno do Curso de Analise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: ffmmsegundo@gmail.com

² Pesquisador do Geoprocessamento CRN INPE - E-mail: guilhermereis.pereira@gmail.com

ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL

Gabriel Augusto Giongo¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq);
Dr. José Valentin Bageston² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador);
Dr. Nelson Jorge Schuch³ (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Co-orientador).

RESUMO

As ondas de gravidade são oscilações transversas a direção de propagação, que surgem devido a alguma perturbação do equilíbrio de uma massa de ar. O estudo destas ondas é de grande interesse para a dinâmica da alta atmosfera, pois tem grande influência na dinâmica da Mesosfera e Termosfera, bem como na porção ionizada da atmosfera. As ondas de gravidade de média escala também afetam os processos de circulação na média e alta atmosfera, levando a variações térmicas significativas nessas camadas. O presente trabalho tem como objetivo o estudo e a caracterização das ondas de gravidade de média escala observadas, por meio do imageamento da luminescência atmosférica, na região da Península Antártica, mais precisamente na Estação Antártica Comandante Ferraz. O imageamento da luminescência atmosférica é feito com sistemas imageadores *all-sky*, compostos basicamente por uma câmera CCD, filtros e lentes, que captam a luminescência de emissões específicas de átomos e moléculas da alta atmosfera, convertendo os fótons na CCD em imagens onde estruturas de ondas atmosféricas são visíveis e possíveis de serem analisadas. Utilizando programas computacionais, desenvolvidos em IDL (*Interactive Data Language*), foi realizado um pré-processamento das imagens para construir e processar os *keogramas*, que são imagens formadas por cortes verticais e horizontais, no centro de imagens individuais, distribuídos ao longo do tempo (toda a noite de observação) para as direções N-S (vertical) e L-O (horizontal), onde é possível identificar grandes estruturas ondulatórias, geralmente não visíveis em imagens individuais, que serão analisadas. Para realizar tal análise, foi aplicada a transformada de Fourier sobre a região do *keograma* onde um dado evento de onda estava ocorrendo a fim de obter os parâmetros das ondas de gravidade de média. Neste trabalho fez-se a análise estatística dos *keogramas* obtidos para os anos de 2007, 2010, 2011, 2014, 2015 e 2016, selecionando-se os dias em que houve mais de duas horas de céu limpo. Para estes anos foram identificadas 146 ondas de média escala, que apresentaram as seguintes características: 1) comprimento de onda horizontal variando desde aproximadamente 50 km até próximo de 500 km, com maior ocorrência de ondas entre 50 e 200 km; 2) período observado concentrando-se principalmente entre 15 e 35 minutos; 3) velocidade de fase observada com variação desde 20 a 200 m/s, com maior ocorrência de 50 a 110 m/s. As direções de propagação foram bem variáveis, com a maioria das ondas se propagando para nordeste, leste, sudeste e sul, enquanto que a minoria (25%) das ondas se propagou para sudoeste, oeste, nordeste e norte.

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

² Pesquisador da Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - E-mail: bageston@gmail.com

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

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

Gabriel Barbosa¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC/INPE, Orientador)
Rosemary Aparecida Odorizi Lima³ (CPTEC/INPE, Coorientadora)

RESUMO

O projeto tem como objetivo identificar e estudar metodologias de difusão do conhecimento de fenômenos meteorológicos através do desenvolvimento de vídeos explicativos ou outros materiais multimídia. Como inclusão ao projeto, a criação de um DVD voltado ao público infantil mostrou de forma intuitiva respostas de questionamentos básicos sobre tempo e clima, tornando-se um método de divulgação de fenômenos meteorológicos para um público específico. A proposta partiu do princípio de que o melhor método para o aprendizado de crianças sobre assuntos meteorológicos é expor os assuntos de maneira dinâmica. Além disso, como o material é disponibilizado de forma digital, existe a combinação do áudio e imagem, além do uso de cores e animações intuitivas. O avanço da tecnologia traz para os dias atuais novos métodos de ensino aprendizagem, a comunicação por meio de mídias e outras tecnologias, hoje é inclusa como recurso didático e auxílio na aprendizagem. Dessa forma, o DVD destinado ao público infantil tem como objetivos abordar temas com termos técnicos simplificados nas explicações, estudar formas e meios de divulgação e a utilização de ferramentas atuais para a criação de materiais. O material desenvolvido até o presente momento concentra-se na linha de pesquisa para o ensino no público infantil e melhores meios de divulgação. Com base nesse propósito, a tecnologia e o aprendizado andam juntos, onde estão diante das diferentes formas de comunicação e propor o conhecimento por meio de materiais de apoio. Portanto esse material também será utilizado para a concentração e divulgação do ensino sobre fenômenos meteorológicos em sistemas de ensino em escolas e publicado no site do CPTEC, além da utilização e desenvolvimento de novos materiais de acordo com os resultados obtidos e buscados.

¹ E-mail: gabriel.barbosa@cptec.inpe.br

² E-mail: gilvan.sampaio@inpe.br

³ E-mail: rosemary.odorizi@inpe.br

DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ

Gabriel Maximo da Silva¹ (UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcos Adami² (CRA/INPE, Orientador)

RESUMO

As mudanças no uso do solo têm despertado atenção eminente em todo o mundo. Isso se deve ao acelerado processo de mudanças das últimas décadas, assim como aos possíveis impactos ambientais e socioeconômicos que estas mudanças podem acarretar, que causam preocupações desde o nível local até o global do meio ambiente e da sociedade. A Amazônia pode ser categorizada como uma região sob grande risco devido à variabilidade e mudança do clima. O risco não se deve apenas à mudança prevista para o clima, mas também às interações sinérgicas com as ameaças existentes não relacionadas às mudanças climáticas, tais como a mudanças do uso e cobertura da terra, fragmentação da floresta e fogo. Algumas projeções têm mostrado que ao longo das próximas décadas há risco de que uma mudança abrupta e irreversível ocorra em parte ou talvez em toda a Amazônia, com a substituição das florestas por vegetação do tipo savana, com perda de biodiversidade em grande escala e dos meios de subsistência dos povos da região, além de impactos no clima das regiões adjacentes. Entretanto, há ainda grandes incertezas sobre esses possíveis cenários futuros. Dessa forma, os impactos que possam vir a ocorrer, dentre os que já são perceptíveis, incluem a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, incluindo a produção de mercadorias tradicionais tanto por manejo florestal para madeira como por extração de produtos não-madeireiros. O desmatamento, também, sacrifica a oportunidade de capturar o valor dos serviços ambientais da floresta. Portanto, este trabalho buscou utilizar redes complexas para avaliar a dinâmica do uso da terra no município de Paragominas, PA, a fim de verificar os padrões das mudanças por meio de métricas de redes e análises estatísticas. Para isso, utilizou-se dados oriundos do Projeto TerraClass entre os anos 2004 e 2014, a fim de obter as dinâmicas de transição da região através dos mapas gerados, e realizar a intersecção entre os mapeamentos com o objetivo de verificar o fenômeno da transitividade, quantificando os agrupamentos intrínsecos de modo a analisar a distribuição dos graus. Através dos resultados parciais obtidos é possível verificar as classes de uso do solo com maior persistência e perda entre os anos estudados. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, estão programadas atividades de criação da rede complexa e análise das métricas de redes para cada classe de uso da terra.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Florestal – E-mail: gabrielmaximo04@gmail.com

² Pesquisador CRA/INPE – E-mail: marcos.adami@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL

Gabriel Rodrigues Modesto¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)

Javier Tomasella² (Cemaden, Colaborador)

Daniel Andres Rodriguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo caracterizar o comportamento hidrológico de bacias hidrográficas do Brasil de micro a meso-escala (<10.000 km²), para fins de regionalização. Para o andamento do trabalho foram realizadas as seguintes tarefas: Primeiro fez-se necessário a seleção das bacias, as quais a pesquisa deseja abordar e da base de dados do Hidroweb da ANA foram extraídas séries de vazão. A continuação foi realizada na interpolação de dados de precipitação e em seguida de evapotranspiração potencial do período 01/01/1980 à 31/12/2010. Após interpolação, as médias mensais das bacias foram calculadas, para que assim fosse possível o conhecimento das precipitações e evapotranspirações mensais médias presentes em cada uma das 544 bacias estudadas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – **E-mail: gabriel.modesto@inpe.br**

² Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – **E-mail: javier.tomasella@cemaden.gov.br**

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

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Gabriela da Silva Nunes¹ (UNESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)
Gustavo Felipe Balué Arcoverde³ (CCST/INPE, Coorientador)
Eloi Lennon Dalla Nora⁴ (CCST/Funcate, Coorientador)

RESUMO

Este trabalho está compreendido no desenvolvimento de conhecimento de potencialidades e de desempenhos de mapeamentos de uso e cobertura da terra que possam ser utilizados para o Modelo Brasileiro de Uso da Terra – LuccME/Brasil. Neste sentido, o objetivo deste projeto é o de produção de mapas de referência distribuídos de forma aleatória amostral estratificada. O elemento amostral é por segmento regular de 20x20km (quadrículas) e sua distribuição segue uma estratificação baseada em dados censitários que inferem os diferentes tipos de uso e cobertura predominantes no país. Foi definido um conjunto de classes comum a todos os mapeamentos envolvidos, sendo: vegetação natural, silvicultura, pastagem, agricultura, vegetação secundária, mosaico de ocupações, área urbana, outros, sem identificação. A produção do mapeamento de referência tem como ano de referência 2010/2011 e estão sendo utilizadas imagens do sensor RapidEye e TM/Landsat. A fim de compatibilizar a resolução espacial de 5 metros do RapidEye, são processadas restaurações das bandas 3, 4 e 5 das imagens do sensor TM, conforme Boggione (2003). Da mesma forma, para compatibilizar as resoluções radiométricas de ambos os sensores, as bandas 2, 3, 4 e 5 das imagens RapidEye foram transformadas para 8 bits. Para verificação de vegetação secundária, contexto temporal e para contornar possíveis dúvidas, algumas observações tem sido importantes, dentre elas: uso de imagens TM do ano 2000 para definição de vegetação secundária; comportamento espectral de EVI2 extraídos de imagens Modis na página WEB www.dsr.inpe.br/laf/series/ e de imagens DigitalGlobe disponíveis no Google Earth. O processamento de mapeamento tem sido elaborado via classificação digital e posterior edição matricial pelo software SPRING. Tem sido utilizado um classificador supervisionado via segmentação de imagens, o Bhattacharya. Devido a mudança dos prazos previstos para este projeto de Iniciação Científica, o mesmo teve algumas mudanças de quanto ao seu objetivo e até o presente momento foi possível classificar apenas algumas quadrículas.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS

Gabriela M. R. Spinola¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Pedro Ribeiro Andrade² (CCST/INPE, Orientador)
Victor Fernandez Nascimento³ (SERE/INPE, Coorientador)

RESUMO

O rápido crescimento da população mundial e o desenvolvimento econômico estão causando mudanças nos sistemas terrestres que podem apresentar consequências graves e duradouras. Uma delas é a grande quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerada, o que dificulta a capacidade do meio em decompor e reciclá-los através de processos naturais. Estimar a quantidade e qualidade de RSU é um dos grandes desafios a serem alcançados frente a atual realidade de problemas ambientais e da carência no sistema de gestão de RSU. Por este motivo o objetivo deste projeto foi identificar padrões na geração e caracterização dos RSU do Brasil usando diferentes cenários. Neste estudo foi realizada a previsão da taxa de geração de resíduos sólidos com o intuito de mensurar a quantidade de RSU gerados até o ano de 2030 através de estimativas estatísticas. Estas estimativas foram realizadas para dois cenários. No cenário 1, a taxa de geração per capita de RSU foi considerada fixa para todos os anos, adotando-se o valor médio obtido entre os anos de 2010 e 2015. Por outro lado, no cenário 2, foram utilizadas taxas de geração per capita calculadas pela ABRELPE até o ano de 2015, e em seguida, foi realizada uma projeção da mesma até o ano de 2030. Nessa etapa, notou-se que a partir do ano de 2020 essa taxa apresentou valores muito distintos dos anteriores, e por esse motivo, o valor da taxa de geração per capita de RSU para 2020 foi utilizada para os anos seguintes da projeção. Ainda neste estudo foram utilizados dois métodos para as projeções populacionais do Brasil, o método do crescimento exponencial e o método das componentes demográficas utilizada pelo IBGE. E por fim, o dimensionamento da área necessária para dispor os RSU em aterro sanitário foi realizado através do software *InsightMaker* e calculado usando os dois cenários e métodos descritos anteriormente. Para ilustrar o principal resultado encontrado, pode-se fazer uma comparação das áreas obtidas nos dois cenários com o estádio do Maracanã. Em relação ao cenário 1, o crescimento exponencial necessitará de uma área equivalente a aproximadamente 5000 estádios para dispor adequadamente os resíduos gerados no Brasil, enquanto que pelo método das componentes demográficas será preciso 4.495 estádios. Já para o cenário 2 será preciso uma área correspondente a mais de 6.000 maracanãs em ambos os casos para dispor os RSU gerados no Brasil. Para finalizar o projeto, os cálculos e as projeções serão readequados para os municípios do estado de São Paulo, afim de obter resultados mais detalhados e que possam ser utilizados em estudos futuros.

¹ Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: gamonteiomrs@gmail.com

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre, INPE - E-mail: pedro.andrade@inpe.br

¹ Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE - E-mail: victorfnascimento@gmail.com

PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA

Gabriella Maria Alves¹ (UNISAL – Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Gomes² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, foi iniciado em janeiro de 2017, e teve como objetivo a continuação do projeto de iniciação científica em andamento desde de 2016, para previsão de vento e precipitação em altíssima resolução em regiões de topografia complexa. Inicialmente o trabalho realizado em 2016, tratou-se da previsão de vento e precipitação em regiões com topografia complexa. A previsão de vento e precipitação é feita através de Softwares computacionais. Para a continuidade do projeto, houve a necessidade de entendimento sobre o Sistema Operacional Linux, Linguagem Fortran e a Ferramenta Grads, para o desenvolvimento do projeto em razão a minha formação acadêmica não tive contato algum com esse sistema, diante disso foi necessário, um tempo para que aprendesse, como trabalhar com cada sistema e ferramenta ao longo deste tempo. O Fortran é uma linguagem usada para áreas de programação científicas e aplicações matemáticas, está linguagem possibilita o desenvolvimento de equações e programas que auxiliam ao desenvolvimento de dados para aplicarmos no projeto inicial, já a ferramenta Grads é utilizada para visualização e análise de dados científico, como os ventos, precipitação, umidade relativa do ar entre outras variáveis para região em escolha, porém só é possível essa visualização de dados após realizado os modelos matemáticos. Em virtude disso consegui aprender a linguagem e o funcionamento do gradas para continuidade do projeto inicial.

¹ Aluna do Curso Engenharia Civil – **E-mail: gabriella.marialves@hotmail.com**

² Orientador – **E-mail: jorge.gomes@cptec.inpe.br**

ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

Giovanna Bindão Fernandez¹ (UNIFESP/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rodolpho Vilhena de Moraes² (UNIFESP, Orientador)

RESUMO

O comportamento dinâmico de satélites artificiais, em órbitas abaixo de 700km, devido ao arrasto atmosférico tem sido alvo de estudo para vários pesquisadores. Na área espacial, este estudo possui particular importância devido aos efeitos da desaceleração do satélite causada pelo arrasto. A redução da velocidade do satélite no perigeu resulta na redução da altura do apogeu subsequente. Esse abaixamento contínuo faz com que a elipse que descreve o movimento do satélite vá circularizando, depois espiralando, causando a queda do satélite. Modelos analíticos que descrevem a densidade atmosférica têm sido propostos para o estudo da influência do arrasto atmosférico no movimento de satélites artificiais. As equações de Lagrange na forma de Gauss caracterizam a perturbação devido a forças que não a potencial. Neste trabalho faz-se um estudo comparativo, por meio de um programa desenvolvido em C, entre o modelo numérico usualmente utilizado e resultado obtido por meio das equações de Lagrange com o objetivo de se obter dados e ferramentas que possam ser utilizados para o estudo do comportamento de satélites artificiais em órbitas abaixo de 700 km. Usando modelos simplificados, um exemplo é exibido para o cálculo da variação do semieixo maior em uma revolução orbital.

¹Aluna do Curso de Ciência e Tecnologia - **E-mail:** giovanna.bfernandez@gmail.com

²Professor Visitante - **E-mail:** vilhena.moraes@unifesp.br

ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS

Guilherme Catelani Lírrios¹ (UNESP/ICT-SJC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Kennety Silva Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo estudar as alterações dos parâmetros orbitais de cada fragmento de uma nuvem de partículas que faz uma passagem próxima à Terra. Nuvens de fragmentos são formadas quando os corpos naturais ou artificiais explodem por algum motivo. Depois de uma explosão como essa, o centro de massa da nuvem segue a mesma órbita do corpo que gerou a explosão, mas as partículas individuais têm trajetórias diferentes. A nuvem é especificada por uma distribuição do semi-eixo maior e excentricidade de suas partículas. Esta nuvem hipotética passa próximo da Terra, que modifica a trajetória de cada fragmento pertencente à nuvem. Baseado no modelo "Patched-Conics" será possível obter as novas trajetórias de cada partícula. Dessa forma, será realizado um mapeamento da nova distribuição dos elementos keplerianos dos fragmentos que constituíram a nuvem, usando a distribuição anterior como condições iniciais. Essas informações são importantes ao planejar missões espaciais com uma espaçonave passando perto de uma nuvem deste tipo, pois é possível obter valores para a densidade e amplitude da nuvem, de modo a encontrar os riscos de colisão e as possíveis manobras que precisam ser feitas na espaçonave para evitar as colisões.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental - **E-mail: catelani1997@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador - **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES

Gustavo Andrés Diaz¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Elbert E. N. Macau² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Ao planejar-se missões espaciais, em primeira instância, o Modelo dos Três Corpos fornece um modelo adequado a ser explorado. Esse modelo possui características próprias, onde surgem regiões com comportamento periódico, quase-periódico e caótico. O presente trabalho visa a compreensão básica de tais conceitos da dinâmica caótica, passando por tópicos como órbitas, pontos fixos e periódicos. Visto que a compreensão dessa dinâmica tão elaborada requer a exploração de modelos computacionais sofisticados, dedicou-se também ao estudo da programação computacional visando ter-se familiaridade com as ferramentas computacionais e gráficas que viabilizam o adequado entendimento do sistema sob análise. Assim, explora-se os conceitos de bifurcações, transição para o caos e propriedades intrínsecas à dinâmica caótica, objetivando, identificar suas particularidades que subsequentemente serão exploradas para suportar a realização de missões espaciais com gastos reduzidos de energia.

¹ Aluno do Curso de Física – **E-mail: diazins@gmail.com**

² Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - LAC – **E-mail: elbert.macau@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 (LABAS/INPE, Orientador)
Maria do Carmo de Andrade Nono (LABAS/INPE, Coorientadora)

RESUMO

A manganita de lantânio com estrutura perovskita, dopada com estrôncio ou cálcio tem recebido atenção da comunidade científica por apresentar propriedades elétricas e magnéticas interessantes. A substituição de La^{3+} por Sr^{2+} ou Ca^{2+} resulta em uma transição de um estado isolante antiferromagnético do material para um estado metálico ferromagnético, o que influencia, entre outros efeitos, quando na presença de campo magnético externo as manganitas dopadas exibirem a propriedade de magnetoresistência negativa gigante (GMR), e a resistividade do material variar com a temperatura e com o campo magnético aplicado. Outra característica interessante para a área espacial é que a sua emissividade é variável, o que confere a esta cerâmica a propriedade de liberar calor acima da temperatura ambiente e reter o calor quando abaixo da mesma, justificando sua importância na aplicação de controle térmico de satélites e sua pesquisa no INPE. Neste trabalho tem sido estudada a dopagem do componente primário LaMnO_3 , em que os sítios de La são substituídos por átomos de Ca ou Sr na rede cristalina. Em relação às atividades desenvolvidas neste projeto entre agosto de 2016 a julho de 2017, são apresentados estudos de composições de manganita de lantânio dopada com estrôncio (LSMO) e manganita de lantânio dopada com cálcio (LCMO), sintetizadas por reação no estado sólido. No processamento, os pós que formam a manganita de lantânio (La_2O_3 , MnO , SrCO_3 e CaCO_3) foram misturados em moinho e calcinados na temperatura de 1100 °C para a obtenção da estrutura cristalina tipo perovskita. O preparo e caracterizações do material foram feitos com o intuito de estudar a formação da fase cristalina a partir dos óxidos precursores e a microestrutura sinterizada em função da temperatura de sinterização utilizada. Foram efetuados quatro ciclos de mistura e calcinação antes das sinterizações e, foi utilizada uma faixa de temperatura de 1300 °C a 1450 °C nas sinterizações. Os resultados comprovaram a obtenção da fase perovskita por análises pelo método de Rietveld nas cerâmicas LSMO, tanto nas calcinadas, quanto nas sinterizadas. As análises por microscopia eletrônica de varredura mostraram microestruturas densas, mas com certa porosidade residual independentemente da temperatura de sinterização adotada.

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

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS

Isabella Rangel Manzanete (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)

isabella.manzanete@cptec.inpe.br

Chou Sin Chan (INPE, Orientadora)

chou.sinchan@cptec.inpe.br

Jorge Luís Gomes (INPE, Colaborador)

jorge.gomes@cptec.inpe.br

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de suco de laranja do mundo. Porém, a produção pode ser afetada por fatores meteorológicos. A Podridão Floral dos Citros (PFC), pode ocorrer de forma devastadora quando as plantações ficam expostas a longos períodos de molhamento foliar, proporcionando aos fungos boas condições de desenvolvimento. Os sistemas de previsão de epidemias, que utilizam informações meteorológicas, são úteis para o controle de doenças de ocorrência esporádica, como a PFC. Eles evitam o uso de fungicidas em anos desfavoráveis, e buscam prever a ocorrência de infecções, e a consequente aplicação de fungicidas, nos anos favoráveis. Os sistemas têm evoluído à medida que a previsão do tempo vem sendo aprimorada. Assim, é possível utilizar a previsão de uma determinada região e aplicar modelos de risco da doença para prever a aplicação de fungicidas. Este trabalho mostra a avaliação das previsões do modelo regional Eta/INPE, previsões estas que serão utilizadas para alimentar o modelo de molhamento foliar. As previsões proporcionam maior antecipação na tomada de decisões, porém para um aumento da destreza do modelo de molhamento foliar, necessitamos de maior acurácia das previsões das variáveis meteorológicas. Ajustes foram feitos através de correções estatísticas, baseado no MOC- ‘Model Output Calibration’. As variáveis meteorológicas ajustadas foram: temperatura do ar a 2 m, umidade relativa do ar a 2 m, magnitude do vento a 10 m e incidência de radiação de onda curta. As avaliações das previsões das variáveis citadas acima, utilizando as informações da estação automática de coleta de dados da cidade de Iaras no período de 01 de setembro de 2016 a 30 de setembro de 2016, indicaram os valores, para as previsões do modelo Eta não ajustadas, dos índices BIAS, MAE e RMSE de -0.90, -1.72 e 2.15, para variável temperatura, -1.63, 8.32 e 10.10 para a variável umidade relativa, -1.84, 4.28 e 6.89 para a variável de magnitude do vento. Após as correções das variáveis feitas pelo MOC, os valores obtidos para os índices BIAS, MAE e RMSE foram: -0.21, 1.62 e 2.18 para a temperatura, 1.67, 7.83 e 10.22 para a umidade relativa, e -1.34, 4.06 e 6.61 para a magnitude do vento. Os resultados para a variável de incidência de radiação de onda curta ainda estão em andamento. Verifica-se que após a correção estatística os valores dos índices reduziram, indicando uma melhora na acurácia nas previsões das variáveis meteorológicas. Nas próximas etapas do trabalho, as variáveis serão aplicadas nos modelos de previsão de molhamento foliar.

DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS

Janaína Santos de Oliveira¹ (INPE, bolsista INPE/CNPq)
Maurício Ribeiro Baldan² (ETE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, que utilizou o processo de eletrodeposição, uma técnica eletroquímica, na qual se aplica uma fina camada metálica a um material, esperando como resultado a obtenção de um material compósito possuindo características diferenciadas. Inicialmente, houve a carbonização das fibras de carbono PAN e assim iniciou-se o processo de ativação da fibra de carbono, ou seja, utilizou-se uma atmosfera oxidante de CO₂ a uma temperatura de 1000°C durante um período de 50 minutos para que fosse produzida as fibras de carbono ativadas(FCA). Após esse procedimento, foi feito o estudo do processo de eletrodeposição. O metal escolhido para o experimento foi o níquel(Ni) e o processo de eletrodeposição foi estudado variando-se a concentração de íons Ni²⁺, o pH do banho de eletrodeposição e a densidade de corrente aplicada. Em baixas concentrações de Ni²⁺, o processo de deposição de níquel foi ineficiente devido à taxa lenta de deposição e à baixa eficiência da corrente catódica. Foi utilizado o banho de eletrodeposição contendo 10⁻¹ mol L⁻¹ de NiSO₄ 6H₂O em meio de 0,5 mol L⁻¹ H₃BO₃ pH 6,0 para avaliar o efeito da densidade de corrente catódica. Observou-se que há mudança na qualidade da eletrodeposição com a variação do pH do banho, quando o pH do banho é ácido, obtém-se depósitos quebradiços e de baixa qualidade e, quando básico, há depósito de níquel frágeis e porosos. Dessa forma, foi utilizado o ácido bórico(H₃BO₃) como agente tamponante, obtendo, assim, um pH constante. Para analisar a eletrodeposição de níquel sobre a superfície da fibra de carbono ativada, foi observada a morfologia por meio da microscopia eletrônica de varredura(MEV) e a qualidade estrutural dos eletrodepósitos de Ni pela técnica de espectroscopia de DRX.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Química - **E-mail: janaina.oliveira1@hotmail.com.br**

² Pesquisador de Engenharia e Tecnologias Espaciais - **E-mail: mauricio.baldan@inpe.br**

CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO

Jessé Stenico¹ (IAG-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (ELAT/INPE, Orientador)

RESUMO

Iniciado em 2016, o projeto de pesquisa tem como objetivo estudar diferentes processos físicos dos relâmpagos, bem como as etapas de descargas elétricas e suas características a partir de imagens de vídeos e sensores de campo elétrico e corrente. Para realização destes estudos, o trabalho foi dividido em duas principais etapas: I) campanha de aquisição dos dados no período de novembro/2016 a março/2017 aonde foram utilizados sensores de campo elétrico (*e-fast*), corrente elétrica (*TCs*), raio-x e câmeras de alta velocidade instalados nas cidades de Pirituba/SP e São Paulo/SP e II) processamento, análise, controle de qualidade dos dados, e estudos físicos relacionados à eletricidade atmosférica. Após a conclusão da segunda etapa pode-se observar o comportamento dos LANCs (líderes ascendentes não conectivos) LACs (Líderes ascendentes conectivos) bem como as grandezas físicas relacionadas a esses. A partir da análise dos dados processados, observa-se o registro de correntes da ordem de $8,0 \times 10^2$ A e intensidade do campo elétrico da ordem de $6,0 \times 10^3$ volt.m⁻¹ instantes antes da conexão do raio com o para-raios. Também se podem observar por meio de registros de imagens os instantes anteriores e de conexão dos LACs nos para-raios com uma ordem de incerteza de $1,2 \times 10^{-7}$ s entre uma imagem e outra. Para registro da variação do campo elétrico foi utilizado o *datalogger* ALDIS (Austrian Lightning Detection & Information System) que permite registro em uma taxa de $1,5 \times 10^6$ Hz e. Durante o período da campanha de aquisição mencionado foram registrados 1 LACs e 2 LANCs, logo, pode-se ressaltar a dificuldade de aquisição dos dados deste. Para finalização deste projeto de Iniciação Científica é necessário conhecer melhor os equipamentos utilizados, incertezas das medidas e fortalecer a base teórica dos princípios físicos de maneira a atingir os objetivos principais, bem como conhecer novas ferramentas para análise dos dados e softwares com intuito de melhorar a qualidade da pesquisa.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Meteorologia - E-mail: jesse.stenico@usp.br

² Pesquisador Titular III do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - E-mail: marcelo.saba@inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR

Jhonisson Gabriel Cunha Souza de Sá (Fatec São José dos Campos, Bolsista
PIBIC/CNPq) - **E-mail: jhonisson.gabriel@gmail.com**
Claudio Clemente Faria Barbosa (DPI/OBT/INPE, Orientador)
E-mail: claudio.barbosa@inpe.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo integrar em uma única plataforma os sistemas de correção de dados de três equipamentos: ACS, TRIOS e Hydrosat, aperfeiçoar os sistemas afim de deixar o código com melhor performance tanto no processamento quanto de consumo de memória e tornar os sistemas mais amigável para os usuários. As principais ferramentas utilizadas foram um computador, o software Matlab no qual todos os sistemas estão baseados e os dados brutos extraídos dos três equipamentos de análises mencionados anteriormente. Os métodos de gerenciamento de tarefas como o MVC (model-view-controller), que permite a divisão das tarefas, e o Scrum, que gerencia o tempo e execução de tarefas durante o projeto, foram tão importantes quanto os métodos especializados para o sistema como o teste caixa cinza, que auxiliou no entendimento e procedimento a serem executados em algumas tarefas, generalização de scripts, interação humano computador, teste unitário, padronização de documentação ou mesmo análise de tempo de resposta. O sistema ficou mais robusto, porém lento ao ser inicializado e utilizado pela primeira vez durante o dia, já que o software não está carregado ainda na memória, entretanto seus resultados durante o decorrer de um período trabalho se mostraram muito próximos aos valores dos sistemas antes a integração, levando em consideração que este novo sistema possui além das funções padrões já existentes possui também técnicas de interação humano computador o que torna a utilização mais amigável. O sistema é confiável, fácil de utilizar e fazer manutenção, possui estrutura padronizada e independente. Todas estas características integradas tornam a rotina do usuário mais produtiva e menos trabalhosa nas tarefas a que se referem ao projeto.

ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS

João Francisco Nunes de Oliveira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Hélio Koiti Kuga² (DEM/INPE, Orientador)

Roberta Veloso Garcia³ (EEL/USP, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar métodos de determinação de atitude de satélites artificiais considerando dados reais de sensores de estrelas que estão a bordo dos satélites CBERS-4 (China Brazil Earth Resources Satellite). Os satélites CBERS são satélites de sensoriamento remoto que tem por objetivo imagear a superfície da Terra. Para isso possuem algumas características importantes, como por exemplo, órbita polar heliossíncrona com altitude de 778 km, além de instrumentos (sensores) capazes de observar a Terra com alta precisão. Neste sentido é fundamental que a orientação do satélite no espaço (atitude) seja conhecida precisamente, para que se estabeleça uma relação entre o apontamento dos sensores e do satélite, e então se obtenha informações precisas destes instrumentos. Existem vários métodos para se determinar a atitude de um satélite artificial e todos requerem informações obtidas por meio de sensores. A proposta deste projeto foi de estudar e avaliar os algoritmos TRIAD, Q-Method e QUEST, os quais permitem determinar a atitude em três eixos do satélite, a partir de dados reais de sensores de atitude. O conjunto de dados reais relacionados ao satélite CBERS-4 foram fornecidos pelo Centro de Controle de Satélites do INPE e precisam ser tratados e interpretados corretamente. Devido ao período efetivo de bolsa (6 meses) ter sido inferior ao proposto no projeto (12 meses), não houve tempo suficiente para que estas medidas fossem analisadas. Desta forma, são apresentados resultados parciais, relacionados à validação dos algoritmos propostos, quando dados reais do satélite CBERS-2B são considerados no problema. Espera-se que 12 meses seja tempo suficiente para que as medidas do CBERS-4 sejam estudadas, interpretadas e testadas adequadamente, de forma que os possam ser avaliados precisão, facilidade de implementação e utilização dos métodos frente à utilização de dados reais de sensores de estrelas.

¹E-mail: j.fno@outlook.com

²E-mail : hkk@dem.inpe.br

³E-mail: robertagarcia@usp.br

DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS

Joelson de Carvalho Rocha Júnior ¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)

Manoel Jozeane Mafra de Carvalho ² (INPE, Orientador)

Moisés Cirilo de Brito Souto ³ (IFRN, Co-Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo desenvolver o projeto de design da estação Samanaú.SAT - uma plataforma de baixo custo, modular e flexível que objetiva coletar dados de regiões do Brasil em larga escala de granularidade, associada com o Sistema Nacional de Dados Ambientais (SINDA), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - bem como incorporar seus subsistemas: pluviômetro, anemômetro, e estruturas para suporte de sensores. O projeto utiliza a metodologia SCRUM, que consiste em auxiliar no desenvolvimento das atividades com ciclos de planejamento e revisão semanais. Utilizou-se de paquímetro, impressora 3D, Sethi 3D AiP A3, softwares OnShape e Simplify3D, para coletar informações dimensionais dos componentes mecânicos existentes, modelá-los em ambiente 3D, bem como realizar a prototipagem rápida dos mesmos. A segunda etapa do projeto consiste no design de componentes inovadores baseados nos que foram modelados nesta primeira etapa, a fim de incorporá-los a estação.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecatrônica - E-mail: Joelson.Rocha@crn.inpe.br

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

³ Professor do IFRN - E-mail: Moises.souto@ifrn.edu.br

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS

Juan Carlos Martins¹ (FEG, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como o objetivo de estudar por meio de métodos numéricos visando a simulação de trajetórias e manobras em missões de exploração. Sabemos que o espaço pode ser hostil aos aparelhos eletrônicos e que a otimização das trajetórias em uma missão espacial pode simplificá-la e trazer benefícios econômicos no investimento da mesma. Tendo isso em vista o projeto tem como premissa o estudo das condições que um objeto encontra ao sair da superfície da terra até a lua passando pelo cinturão de Van Allen em uma órbita espiralada. Para a análise desse problema primeiramente faremos um estudo acerca da manobra orbital, transferência de baixo empuxo, usada para a transferência entre a órbita inicial e final. Estudaremos um modelo geométrico do cinturão de Van Allen afim de implementá-lo em um programa computacional (fornecido pelo doutor Alexsander Sukhanov, pesquisador e colaborador do INPE) que calculará a progressão da órbita com relação ao tempo. Um conjunto de dados iniciais tais como, órbita inicial para a manobra, onde a manobra será efetuada (perigeu ou apogeu) e a força dos propulsores utilizados, serão fornecidos ao programa para as simulações subsequentes. A partir das simulações feitas via o programa computacional, obteremos dados referente ao tempo da transferência, tempo de permanência do objeto no cinturão e quantidade de combustível gasto. Com os seguintes dados podemos determinar quais seriam as trajetórias ótimas para que o objeto chegue até a lua, visando aquelas onde o tempo de permanência dentro do cinturão e o consumo de combustível sejam os menores possíveis.

¹ Aluno do curso de Física Bacharel - **E-mail: juan.jcmartins@gmail.com**

² Pesquisador do Departamento de Mecânica Espacial e Controle - **E-mail: antonio.prado@inpe.br**

A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE

Julia Gomes Cabral (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: juliagc@id.uff.br

Daniel Andres Rodrigues (CCST/INPE, Orientador)

E-mail: daniel.andres@inpe.br

RESUMO

As transformações da cobertura vegetal no Vale do Paraíba do Sul fluminense resultaram de um processo histórico de mudanças de uso. Atualmente a sociedade fluminense observa após um intenso conflito para a liberação da produção da silvicultura em escala comercial um crescimento da área plantada em algumas regiões. Por isso, esse trabalho visa através de uma análise espaço-temporal analisar a dinâmica de expansão da cultura de eucaliptos e sua disseminação nessa região entre os anos de 2010 e 2015. Inicialmente foi obtida as imagens Landsat 5, ortorretificada (órbita/ponto 218/076). Após adquiridas as imagens foram classificadas e remapeadas para em seguida ser obtido o mapa de uso e ocupação do solo. Para reconhecer as mudanças no mosaico da paisagem na zona de fronteira de expansão do eucalipto assim como analisar o posicionamento dos plantios no contexto da paisagem do Vale do Paraíba Fluminense, foi gerado mapa de uso e cobertura do solo. Este mapeamento foi realizado em dois recortes temporais 2010 e 2015. O método de mapeamento utilizado foi o de classificação digital de imagens de satélite. Para o ano 2010, foi utilizada uma imagem O processo de classificação foi realizado pelo *software* ArcGIS (versão 10.2), sendo realizada a distinção de seis categorias: agricultura, área urbana, corpo hídrico, pastagem, silvicultura de eucalipto e vegetação. Foi constatado no oeste do vale do paraíba fluminense a prevalência de uma cobertura de gramíneas com pastagem concentrados, principalmente, no domínio montanhoso, enquanto a área urbana apresenta-se pouco expressiva.

PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL

Karolinne Santos Lima¹ (Universidade de São Paulo, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antonio Lopes Padilha² (LAC/CTE/INPE, Orientador)

Mauricio de Souza Bologna³ (IAG/USP, Co-orientador)

RESUMO

Este projeto de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, visa processar um subconjunto de dados magnetotelúricos (MT) coletados pelo Grupo de Geomagnetismo do INPE na Bacia do Paraná. Essa bacia tem sido amplamente estudada com relação à geologia e geoquímica de suas rochas, mas ainda carece de informações mais detalhadas sobre as propriedades físicas de sua litosfera para que se possa avançar no conhecimento de sua origem e evolução. O método MT utiliza as variações temporais do campo geomagnético como fonte de sinal para determinar a distribuição da condutividade elétrica do interior terrestre, que depende da presença de componentes minoritários das rochas, porém tectonicamente importantes, como fluídos salinos, sulfetos e grafita. O intuito principal deste projeto é reprocessar algumas estações MT ruidosas na tentativa de melhorar suas respostas (resistividades aparentes e fases). Para isto, foi utilizado o código robusto EMTF (Egbert, 1997), que é o estado da arte em termos de processamento de dados MT. O processamento dos dados MT envolve inicialmente a obtenção dos auto espectros e espectros cruzados das componentes dos campos elétrico e magnético a partir das séries temporais medidas. Em seguida, determinou-se as impedâncias por uma combinação dessa matriz espectral, as quais são representadas graficamente por curvas de resistividades aparentes e fases em função do período. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programadas as atividades: Realizar o método de pré-seleção de dados por Referência Remota e verificar a consistência dos dados executando o programa computacional RHOPLUS, que obtém respostas MT sintéticas.

¹ Aluna do Curso de Geofísica - **E-mail: karolinne.lima@usp.br**

² Pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **E-mail: antonio.padilha@inpe.br**

³ Professor Doutor da Universidade de São Paulo – **E-mail: mauricio@iag.usp.br**

ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA

Leonardo de Faria Antunes¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo final deste trabalho – o qual tem prazo para finalização em agosto de 2017 – é aplicar a teoria clássica de controle no projeto de um sistema de controle de atitude de satélites propulsada por velas solares. Pretende-se com este trabalho apresentar os procedimentos de projeto para um sistema de controle necessário para mudar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra. A utilização de velas solares para viagens interplanetárias é uma opção bastante interessante pelo fato de não precisarem de uma grande quantidade de propelente para se locomoverem no espaço. Isso acontece pelo fato de que as velas solares não utilizam o propelente de maneira tradicional como fonte de energia, já que seu principal propelente é radiação solar fornecida pelo Sol. Essa força de radiação ao ser refletida sobre a superfície da vela gera um momento, fazendo a nave acelerar e ganhar velocidade com o passar do tempo. Embora essa força seja menor se comparada com um foguete convencional que utiliza propelentes químicos para ganhar aceleração, essa força é constante e é fornecida pelo próprio Sol, ao contrário do foguete que depende totalmente do combustível que dura pouco tempo perdendo velocidade mais rápido do que a vela. Para realizar tal missão de desviar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra, utilizaremos o conceito de trator de gravidade, que utiliza a força gravitacional mútua entre uma nave espacial propulsada por vela solar pairando em um asteroide alvo como um cabo de reboque, utilizando uma órbita não Kepleriana. O sistema proposto consiste numa órbita Halo primária bem como numa órbita Halo secundária baseado nas equações de movimentos de Clohessy–Wiltshire–Hill. Será analisada a estabilidade do sistema de controle e serão obtidas respostas para torques de perturbação impulsivos, em degrau e cíclico. Até o presente momento, foi obtida toda a base teórica necessária para o desenvolvimento do projeto através de estudos preliminares. Também foram obtidas as equações não lineares de movimento. Os torques que agem sobre o satélite, que foram considerados no modelo, são os torques de distúrbio devido à pressão de radiação solar, desalinhamento do vetor de impulso, erros de inserção de órbita Halo e uma assimetria significativa do asteroide alvo torque devido ao gradiente de gravidade. O objetivo, a partir de agora, é obter as três equações linearizadas para os movimentos de rolamento, arfagem e guinada, em torno das condições nominais e realizar o controle nos três eixos.

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

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

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE

Leonardo de Oliveira Ferreira¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Paula Cristiane Pinto Mesquita Pardal² (DEBAS/EEL/USP, Orientadora)
Hélio Koiti Kuga³ (ITA/DCTA, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar uma solução para o comportamento de longo período de uma órbita quase circular em um campo de gravidade não uniforme, tópico que tem ocupado posição de destaque na astrodinâmica nos últimos 50 anos. O problema é comumente abordado concentrando os estudos nos efeitos dos harmônicos zonais de segunda ordem, pois estes possuem valores de ordem de grandeza muito maiores do que quaisquer outros coeficientes. Aqui, a proposta inicial* era realizar um estudo que incluísse coeficientes zonais de ordem e grau mais altos. A abordagem consistia em linearizar as equações variacionais do movimento e eliminar um grau de liberdade com uma integral do movimento. Por corresponderem à solução de equilíbrio das equações variacionais do movimento, as órbitas congeladas (para as quais o raio orbital se mantém próximo de constante para qualquer latitude) também foram estudadas. Nestas órbitas, não há variação de longo período na excentricidade e no argumento do perigeu. Os códigos computacionais utilizados nos cálculos dos resultados foram implementados em linguagem de programação MATLAB.

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

² Professora do Departamento de Ciências Básicas – E-mail: paulapardal@usp.br

³ Pesquisador do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – E-mail: helio.kuga@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA

Leonardo Gomes Balbino da Silva¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Gabriela de Jesus Araujo² (INPE, Orientadora)

RESUMO

A Região Centro-Oeste do Brasil se apresenta como o maior polo pecuário nacional, em 2015 os estados integrantes da região somavam um rebanho bovino de 72.705.736 cabeças de gado (IBGE, 2015). Nesta área também encontra-se a planície de inundação da Bacia do Alto Paraguai, que em território brasileiro é denominada Pantanal, e está inserida nos estados de Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS). No MS os municípios que compõem o Pantanal Sul-Mato Grossense, são: Aquidaua, Corumbá, Coxim, Ladário, Miranda, Porto Murtinho e Rio Verde de Mato Grosso. Estes se caracterizam por formar uma região articulada onde a cadeia produtiva da carne bovina se notabiliza pela adaptabilidade do manejo e das técnicas frente à sazonalidade dos níveis dos canais fluviais. Este projeto de Iniciação Científica tem como objetivo a análise integrada da dinâmica hidrológica da região, destacando os eventos extremos (cheias e secas), junto ao comportamento dos fluxos de trânsito dos bovinos nos municípios em questão entre os anos de 2007 e 2014, e como estes são intensamente influenciados pelo panorama dos rios que transpassam o Pantanal Sul. Ao encontro deste discurso foi observado que no município de Corumbá, onde salienta-se a produção de bezerros para o abastecimento de toda a cadeia produtiva, e que possui 97% do território caracterizado como planície de inundação, o número total de animais transportados para outros municípios nos anos de cheias é maior quando comparado com anos secos. Em 2009 (ano de seca severa) o município de Corumbá apresentava um rebanho de 1.973.275 cabeças de gado, deste total, 34% foi remanejado ao longo do ano. Já em 2014 (ano de cheia atípica), o município possuía 1.764.574 cabeças de gado, e destes 55% foi transportado. Estes números indicam a importância da dinâmica dos níveis dos canais fluviais no manejo do gado na região, entretanto ressalta-se que também devem ser levados em conta fatores de conjuntura econômica, política e produtiva que simultaneamente afetam o setor produtivo da pecuária Sul-Matogrossense. Os dados utilizados referentes aos níveis dos rios foram retirados do website da Agência Nacional de Águas (ANA) e os pertinentes ao trânsito de bovinos disponibilizados pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO), em seguida foram agrupados em um banco de dados que subsidiou a elaboração de mapas temáticos, gráficos e tabelas do trabalho apresentado.

¹Aluno do Curso de Geografia – E-mail: leogbalbino@gmail.com

² Orientadora – E-mail: anagabrielageo@gmail.com

TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME

Leoni Augusto Romain da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

A área temática Modelagem do Sistema Terrestre e Projeção do Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST/INPE) objetiva pesquisar a representação do Sistema Terrestre (ST), abrangendo não somente as dimensões físicas e biológicas, como também as dimensões humanas. Existem diversas ações de pesquisa sólidas em relação a essa área temática do CCST/INPE, sendo que uma delas é o TerraME: um ambiente de desenvolvimento para a modelagem dinâmica espacial que apóia o conceito de Autômatos Celulares Aninhados (*Nested-CA*). Assegurar que os modelos ambientais estejam consistentes/corretos é uma tarefa bastante desafiadora pois requer o conhecimento no domínio de aplicação, além do conhecimento da linguagem de programação em que o código-fonte do modelo foi escrito. Por outro lado, as metodologias, técnicas e processos da Engenharia de Software podem contribuir para melhorar a qualidade de um produto de software. A área de Verificação e Validação (V&V) da Engenharia de Software almeja contribuir para essa melhoria da qualidade. Teste de software é um dos processos mais adotado, na prática, entre todos relacionados à V&V. Os objetivos específicos desse projeto são: a.) investigar diversas técnicas para geração de casos de teste de software para modelos ambientais desenvolvidos via TerraME; b.) realizar uma comparação estatística rigorosa para identificar quais das técnicas, usadas para geração de casos de teste para os modelos TerraME, obtiveram melhor custo e eficiência. Portanto, esse projeto de pesquisa demonstra a sua relevância por almejar melhorar a qualidade de produto de software complexo e que está sendo desenvolvido pelo INPE.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: augustoromain@gmail.com**

² Tecnologista Sênior do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - **E-mail: valdivino.santiago@inpe.br**

MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL

Letícia Camargo de Moraes ¹ (UNESP/ICT-SJC, bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge K. S. Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo estudar o efeito da gravidade sobre fragmentos espaciais em órbita da Terra, o mesmo considera o efeito da lua. Devido ao grande número de detritos espaciais, inicialmente será realizado um levantamento do número de satélites que estão ativos e inativos, bem como as regiões e os tipos de detritos que reentraram na Terra. Em seguida, será mapeado o comportamento orbital de alguns detritos, que pode surgir de explosões de satélites, ou até mesmo de colisão entre meteoros. Com isso, será possível conhecer as características orbitais, que serão utilizadas em modelos analíticos já existentes e implantadas em linguagem de programação. Através do estudo do fenômeno de captura gravitacional temporária em órbitas de satélites artificiais, é possível estimar a variação de energia, a distância dos fragmentos quando alcançar a superfície da Lua e a velocidade relativa no tempo final. Com esse fenômeno, podemos adquirir resultados positivos no que se refere ao posicionamento e captura, bem como a sua reentrada na Terra. Contudo, esse estudo tem como objetivo dimensionar as características orbitais dos detritos espaciais visando minimizar as consequências e os danos causados ao meio ambiente e a vida humana.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental **E-mail: leticia-cmoraes@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador. **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL

Letícia Capucho Luiz¹ (FATEC CRUZEIRO, Bolsista PIBITI, CNPq)

Daniel Alejandro Vila² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

Mário Lemes de Figueiredo Neto (DSA/CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho visa o desenvolvimento de uma camada padronizada de acesso aos dados ambientais e imagens de satélites, utilizando-se da tecnologia de web service, que tem como objetivo a integração de sistemas entre diferentes aplicações. Com esta tecnologia é possível que novas aplicações possam interagir com outras e que os sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis. Ressaltando, a utilização de um web service ambiental permitirá a DSA (Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais) que as aplicações enviem e recebam dados em formatos padronizados como XML ou JSON. Sendo utilizado também a Representação de transferência de Status – REST, ao qual trabalha com a disponibilização de dados no formato JSON, que significa, Notação de Objetos JavaScript, permitindo a troca de informações dos dados em tempo real.

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

²Pesquisador Titular 3 – **E-mail: daniel.vila@cptec.inpe.br**

ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG

Letícia dos Santos¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Jean P.H.B Ometto² (CCST/INPE, Orientador)

Victor F. Nascimento³ (CCST/INPE, Coorientador)

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um desafio predominante para o desenvolvimento sustentável. A geração de resíduos aumenta a cada ano com o desenvolvimento exacerbado para suprir necessidades e demandas da sociedade. Um dos pontos relevantes é o elevado custo do tratamento de resíduos, o que tem persuadido muitos municípios a implementar uma política de gestão integrada de RSU, que inclui medidas como redução na fonte, reutilização, reciclagem e compostagem. Por vez, a gestão não supri a grande quantidade gerada, e parte dos resíduos sólidos urbanos são depositados em aterros sem quaisquer tratamentos. O gerenciamento adequado dos RSU envolve questões como coleta, transporte e disposição final. Dentre estas etapas a coleta e o transporte dos RSU tem um forte impacto econômico nas contas municipais. Alguns municípios que não possuem aterro sanitário situado em seu território precisam percorrer grandes distâncias para dispor os RSU, acarretando elevados custos de transporte, além da emissão de gases do efeito estufa, provenientes dos caminhões que transportam os resíduos até a disposição final adequada. Neste estudo são calculadas as distâncias entre os centros geradores e os locais de disposição final do RSU para todos os municípios que dispõem os seus resíduos em aterros localizados no estado de São Paulo durante o período de 2011 e 2015. Além disso, estima-se a emissão de CO₂, proveniente da queima do combustível pelos caminhões de transporte de RSU. Estas análises foram realizadas utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG), com auxílio do ArcGis 10.3, e da extensão *Network Analyst*. A primeira etapa foi a organização da tabela de dados com informações sobre os aterros, contendo sua localização geográfica, índice de qualidade do aterro e quantidade de RSU dispostos. Em seguida a tabela de dados foi adicionada na extensão ArcMap, gerando um arquivo em formato *Shapefile*, no qual os aterros foram criados e georreferenciados utilizando como base imagens de satélite. Logo após, os dados espaciais de ruas e rodovias do estado de São Paulo foi obtido e atualizado para obter informações necessárias para a mensuração das distâncias. Os resultados desse estudo serão inovadores e poderão ser utilizados para além de identificar as distâncias percorridas, também analisar a representatividade do transporte de RSU nas emissões totais de CO₂ dentro do inventário de emissões antrópicas de gases do efeito estufa do estado de São Paulo.

¹Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: leticiasantos.96@hotmail.com

²Pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre, INPE – E-mail: jean.ometto@inpe.br

³Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE – E-mail: victorfnascimento@gmail.com

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

Letícia Maiara de Araújo¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Vladimir Jesus Trava-Airolti² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, tem como objetivo, inovar em uma das mais cobiçadas áreas de estudos em Diamante CVD. No qual é a obtenção de diamante em estrutura mono cristalina via baixas pressões e baixas temperaturas. Neste trabalho, estudar-se a montagem de um reator de micro-ondas de alta potência para que futuramente comecem os testes que controlarão mecanicamente o deslocamento do porta-substrato na mesma velocidade da taxa de crescimento do filme de diamante. Para isso o reator MWCVD foi desmontado e devidamente preparado, através da substituição e adição de componentes de seus subsistemas: resfriamento, acionamento elétrico, vácuo e linhas de gases. A etapa de montagem do reator foi realizada, seguida pela incorporação do pirômetro óptico e os demais mecanismos necessários para obtenção do objetivo proposto. O objetivo proposto foi concluído com sucesso, pois conseguimos incorporar todos os elementos necessários para começar os testes, os quais serão estudados e incorporados a trabalhos futuros.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura Digital

E-mail: lmaiaradearaujo@gmail.com

² Pesquisador Sênior do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

E-mail: vladimir.airolti@inpe.br

OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT

Letícia Souza Nunes¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CRN/INPE, Orientador)
Moisés Cirilo de Brito Souto³ (CCSL/IFRN, Co-orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, visando a melhora da plataforma de coleta de dados meteorológicos Samanaú.SAT, projeto em desenvolvimento pelo Centro de Competências em Software Livre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (CCSL-IFRN), em parceria com o Centro Regional do Nordeste do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRN/INPE). Inicialmente, o trabalho realizado em 2015 tratou da análise do desempenho prévio da Samanaú.SAT e do desenvolvimento de soluções para melhorar a eficiência energética do sistema. O trabalho atual trata da aplicação de tais soluções anteriormente idealizadas e do acompanhamento da plataforma em funcionamento buscando a validação dos dados coletados. O projeto, desse modo, desenvolveu-se através do estudo e modificação da arquitetura física da plataforma, considerando a correção do posicionamento dos sensores da plataforma por meio do desenvolvimento de módulos de suporte de sensores e através do estudo do novo mapeamento de consumo elétrico devido ao uso de novos sensores para otimização do módulo gerenciamento do painel solar e baterias. Além disso, acompanhou-se *online*, numa plataforma anteriormente desenvolvida pelo CCSL-IFRN, a coleta de dados, desempenho de transmissão e qualidade dos dados coletados de uma estação em *deploy* há aproximadamente 5 meses, através da comparação com dados obtidos por uma estação diferente da desenvolvida pelo CCSL junto ao INPE. Por meio da análise dos dados de consumo elétrico da plataforma e de variáveis meteorológicas coletados, o funcionamento em regime pleno e autônomo da plataforma foi o objetivo geral do projeto, enquanto a otimização desse sistema e da qualidade da coleta de dados da estação foram os objetivos específicos. Para dar continuidade a esse projeto de Iniciação Científica, estão programadas as atividades: teste em campo de dez estações funcionando concomitantemente; integração de novos sensores sem comprometer desempenho da estação; validação dos dados coletados pelos novos sensores; teste de integração de um controlador de carga comercial.

¹Aluna de Engenharia Elétrica - E-mail: leticianunes@crn.inpe.br

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

³Coordenador geral do CCSL – E-mail: moises.souto@ifrn.edu.br

ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

Lorenzo Quevedo Mantovani¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

O trabalho analisa as órbitas dos nanossatélites de padrão CubeSat, o NANOSATC-BR1 (atualmente em órbita), assim como as possibilidades para o NANOSATC-BR2 (com planejamento de lançamento). Dados relevantes sobre ambas as missões foram adquiridos para que as análises pudessem ser realizadas e as órbitas caracterizadas (parâmetros orbitais). Para ambas as missões foram analisadas tempos de exposição solar, assim como tempo de eclipse (estipulando possíveis órbitas para o NANOSATC-BR2), além de analisar número de passagens pela estação terrena do ET(INPE-CRS), em Santa Maria, RS. As análises foram realizadas utilizando o *software* livre GMAT (*General Missions Analysis Tool*). Análise das possíveis interações entre os nanossatélites e o clima espacial a que estão submetidos também foram estudadas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC - **E-mail: lorenzzo.mantovani@gmail.com**

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

AValiação DAS PREVISões SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA

Luan Felipe Carneiro Rodrigues¹ (UFLA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Prakki Satyamurty² (CPTEC/INPE, Orientador)

Sin Chan Chou³ (DMD/CPTEC/INPE, Colaboradora)

Silvia de Nazaré Monteiro Yanagi⁴ (DEG/UFLA, Colaboradora)

RESUMO

A capacidade de prever com certa antecedência eventos como o início da estação chuvosa é de fundamental importância no que se refere ao planejamento estratégico do setor agrícola, na gestão hídrica e energética, na prevenção de desastres ambientais e em questões de saúde pública. Para minimizar os efeitos de condições climáticas adversas nos diferentes setores econômicos, ambientais e sociais, é necessária a realização de estudos a cerca da variabilidade do clima e da capacidade dos modelos climáticos atuais de simular o comportamento atmosférico em diferentes escalas. A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes, principalmente por se tratar de um recurso fundamental em todas as esferas citadas anteriormente. A variação intrasazonal, a data de início e o volume de chuvas são parâmetros fundamentais que um modelo atmosférico ideal deve ser capaz de prever e, sempre que possível, com razoável antecedência. Este estudo foi realizado sobre a região sudeste do Brasil, que é uma região altamente populosa e de grande importância econômica para o país. O clima na região sudeste é bastante diversificado, sendo diretamente afetado pela topografia, pela posição geográfica e, principalmente, pelos aspectos dinâmicos da atmosfera, que incluem sistemas meteorológicos de micro, meso e macro escalas que atuam no regime de chuvas, como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e as frentes frias. A previsão do clima tem sido realizada no Brasil, através dos modelos regionais aninhados aos modelos climáticos globais (MCGs). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi verificar o desempenho das previsões por conjunto do modelo Eta/INPE em escala subsazonal para detectar o início da estação chuvosa na região sudeste brasileira. Para definição do início da estação chuvosa, foram utilizados dois critérios. Foram feitas análises estatísticas descritivas dos dados. Os resultados serão demonstrados na forma de tabelas e gráficos.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: fcerodrigues@gmail.com

² - E-mail: saty.prakki@gmail.com

³ - E-mail: chou@cptec.inpe.br

⁴ - E-mail: silvia.yanagi@deg.ufla.br

A VULNERABILIDADE À MALÁRIA

Luan Moreira Grilo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Tadeu da Silva² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, a malária é uma epidemia que atinge 109 países e territórios, principalmente as regiões de zonas tropicais e subtropicais do planeta, com uma intensidade de transmissão que varia de muito baixa a muito alta. Este projeto de Iniciação Científica teve como principal objetivo realizar uma análise espaço-temporal sobre a evolução do número de casos de malária nas cinco Regiões Político-Administrativas do Brasil, entre os anos de 2003 e 2015. Inicialmente foi feita a compilação dos dados referentes ao número de pessoas infectadas diariamente por malária, segundo seus municípios de residências do país, entre 01/01/2003 e 31/12/2015, fornecidos pelo Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica - SIVEP MALÁRIA do Ministério da Saúde, por meio do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC). As informações coletadas foram organizadas em um banco de dados, que posteriormente contou com a inclusão da latitude e longitude dos municípios que tiveram a ocorrência dos casos da doença. Desse modo foi possível realizar a espacialização dos dados para a produção de mapas; a seleção de variáveis de consulta ao banco de dados espacial e síntese em tabelas para análises. Apurou-se, então, que no período em questão, 4.316.978 pessoas foram infectadas por malária no Brasil. Neste intervalo de tempo houve uma queda de 65,6% em relação ao número de pessoas infectadas por malária, tendo em vista que em 2003 eram 401.058 casos e em 2015 caiu para 137.934. Das cinco regiões brasileiras, observou-se que a Região Norte foi a mais vulnerável à doença, com 4.205.264 casos (97,41%). Verificou-se que nesta região, no ano de 2007, o número total de habitantes era de 14.623.316, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) e 435.842 pessoas era o número de infectados por malária, o que correspondia a 2,98% desta população no respectivo ano. Em 2010, sua população aumentou para 15.864.454 habitantes (IBGE, 2010), enquanto que o número de pessoas infectadas caiu para 320.832, correspondendo a 2,02% da população regional. Portanto, avaliou-se que também houve na Região Norte do Brasil um decréscimo da malária no período de estudo. Entretanto, a quantidade anual de infectados nesta região ainda é muito alta, principalmente em relação às demais regiões do país. Esta desigualdade pode estar relacionada, entre outros fatores, a variáveis ambientais, como temperatura e chuvas, e a questões socioeconômicas que determinam a capacidade da população para enfrentar o problema. Logo, este assunto será averiguado com a continuidade deste projeto.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química – E-mail: luan.grilo@inpe.br

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

MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON

Lucas Ribeiro Mallmann¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eugênio Sper de Almeida² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017 tem como objetivo a análise e avaliação das bibliotecas: gribapi, pygrib e iris para a manipulação e visualização de dados atmosféricos gerados pelo Modelo Atmosférico Brasileiro (Brazilian Global Atmospheric Model - BAM). Modelos numéricos atmosféricos utilizam leis físicas básicas para simular e prever condições futuras da atmosfera, e também devem ser capazes de reproduzir os principais fenômenos atmosféricos: vento, precipitação, temperatura, entre outras. O BAM é um modelo atmosférico de circulação global que substituiu o antigo Modelo de Circulação Geral Atmosférico (Atmospheric Global Circulation Model – AGCM) do INPE/CPTEC. Esse modelo gera quatro saídas diárias (00, 06, 12 e 18 UTC) na forma de campos meteorológicos representados como matrizes bidimensionais e tridimensionais com informações sobre o vento, temperatura, etc. As saídas são geradas no formato GRIB, um padrão WMO (World Meteorological Organization) para a troca de dados binários em grade (GRidded Binary Data). Além dos campos meteorológicos, cada arquivo contém informações sobre: resolução, data, variáveis, level, centro originário, etc. O formato GRIB consiste de seis seções, sendo quatro obrigatórias (0 – Indicator Section, 1 – Product Definition Section, 4 -Binary Data Section e ‘7777’ (ASCII Characters)) e duas opcionais (2 - Grid Description e Section 3 – Bit Map Section). Os dados podem ser formatados nas versões 1 e 2 do GRIB. O GRIB1 é o formato original, porém apresenta algumas limitações, como transmitir e armazenar previsões de um prazo longo e também não possuir conversor para dados que foram perdidos. O GRIB2 é mais eficiente quanto à compressão do arquivo e também para a extração de dados, podendo guardar informações de previsões de um prazo maior. A linguagem Python tem sido amplamente utilizada no mundo científico devido à sua vasta quantidade de bibliotecas e à sua sintaxe simples, que torna o desenvolvimento de pesquisas mais hábil, tornando-se assim uma boa opção para a manipulação e visualização de dados meteorológicos. Também foram feitos estudos sobre o gerenciamento e instalação das bibliotecas do Python. Após o aprofundamento na linguagem Python, as bibliotecas foram devidamente instaladas e gerenciadas com o software Anaconda. Também foram obtidos arquivos gerados pelo BAM no formato GRIB1 e GRIB2.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: lucasmallmann76@gmail.com

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

ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS

Luiz Eduardo Costantin dos Santos¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Alberto da Silva Ferreira² (DIDOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Com início em abril de 2017, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver o protótipo de um sistema de indexação, processamento e armazenamento da grande massa de imagens meteorológicas geradas pelo CPTEC/INPE, a fim de aperfeiçoar a maneira como as informações são organizadas e fornecidas para o usuário final, com base no preceito de que o acesso à informação é um direito de todo cidadão. Para o desenvolvimento desse sistema, estão sendo utilizadas a linguagem *Python* e o *framework Django*, assim como a plataforma *MongoDB* para o acesso à camada de dados, e também as bibliotecas *PyMongo*, que permite o fácil acesso da integração do *MongoDB* ao *Python*, e *Pillow*, que adiciona capacidade de processamento de imagens ao interpretador de *Python*.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação – E-mail: luiz.costantin@inpe.br

² MSc Meteorologia – E-mail: jose.ferreira@cptec.inpe.br

ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS

Luiz Felipe de Carvalho Briedis¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho, o qual tem prazo para finalização em julho de 2017, é desenvolver estudos sobre aplicação de giros como atuadores em sistemas de controle de atitude para satélites. Em geral, giros são utilizados como sensores de velocidade. Os giros para controle de momento angular são denominados na literatura por (CMGs – *Control Moment Gyros*). Os satélites de imageamento num futuro próximo terão como requisito agilidade rotacional, bem como precisão de apontamento em regime para captação de imagens de alta resolução. Ao invés de mover o sistema imageador dentro do satélite, é este último que vai girar rapidamente. O apontamento do satélite como um todo, em que o sistema de imageamento está fixo no corpo, permite alcançar uma definição mais elevada, melhorando a resolução das imagens. O desenvolvimento de um sistema ágil de controle de atitude emprega CMGs que possibilita rápido posicionamento, uma vez que o custo global e a eficiência dos satélites de imageamento ágeis são bastante afetados pelo tempo médio de redirecionamento. Um CMG é um poderoso atuador amplificador de torque; no entanto, os sistemas redundantes CMGs têm um problema inerente de singularidade geométrica. Pretende-se com este projeto estudar vários aspectos da aplicação de CMGs, incluindo um tratamento abrangente do problema da singularidade dos CMGs. Foram feitos estudos introdutórios referentes aos CMGs e suas aplicações na atualidade, abordando sistemas CMG de 1 grau de liberdade, montagem em arranjo piramidal, análise de singularidades do conjunto com dois ou três CMGs paralelos e a definição de *movimentos nulos* dos CMGs, estudo das *singularidades superficiais* e as lógicas de controle robustas à singularidades. Os próximos passos para atingir o objetivo proposto serão: explorar o tema da *aquisição multiobjetivo* e o controle de apontamento de satélites ágeis; simular equações obtidas utilizando o software MATLABTM e, por fim, obter os resultados e conclusões referentes ao tema.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Controle e Automação - E-mail: lfbriedis86@gmail.com

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

O objetivo deste projeto foi a obtenção de perfis de refletância de amostras de alumínio anodizado preto que são muito utilizados em sistemas ópticos. Esses perfis são definidos pela função “Bidirectional Reflectance Distribution Function” (BRDF) que utiliza parâmetros de entrada como: comprimento de onda, ângulos zênite e azimutal da luz incidente e refletida. A partir da integração dos dados da BRDF é possível calcular a refletância total da superfície (TIS - “Total Integrated Scattering”). O sistema passou por algumas alterações permitindo medidas tendo como referência a normal a superfície ou o raio especular. Com os dados obtidos foram realizadas simulações no ZEMAX, o que mostrou grande compatibilidade com as medidas. Além das amostras de alumínio anodizado, também foram medidas perfis de refletância de amostras com acabamentos diferentes: tinta preta comum, tinta para satélite e grafite.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Biomédica - **E-mail: luiz.guilherme.sjc@gmail.com**

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

ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO

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

RESUMO

O presente trabalho teve como objeto de estudo Modelos Digitais de Elevação reais, relativos à região do Vale do Paraíba, aplicados a simulações estocásticas. O projeto, financiado pelo CNPq, iniciou-se em agosto de 2016. Os processos hidrológicos de maior interesse são relativos à formação de meandros, logo, realizou-se inicialmente um estudo acerca de conceitos hidrológicos, de escoamento e meandros; e conceitos de processos estocásticos, de simulação computacional, com o intuito de complementação conceitual para o decorrer do projeto. Além disso, durante o projeto, foi fundamental exercer a prática da utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), principalmente o QuantumGIS, TerraView, com a extensão TerraViewHidro, desenvolvido pelo INPE, e ambientes de desenvolvimento e compilação para os códigos em Linguagem C. Neste viés, com o aprendizado das ferramentas hidrológicas do TerraViewHidro, iniciou-se uma fase no projeto de aprofundamento e testes de delimitações de bacias hidrográficas em algoritmos programados em C++. Testou-se dois modelos diferentes de escoamento superficial, um com abordagem determinística e outro estocástica. O Modelo Digital de Elevação utilizado neste caso foi da região do Banhado, em São José dos Campos-SP, e o resultado obtido na obtenção das bacias hidrográficas, revela que a abordagem estocástica apresentou maior riqueza de detalhes na delimitação, em comparação à abordagem determinística. O conhecimento adquirido no estudo de meandros foi importante na observação do mundo real com imagens geradas por satélites. Durante o período do projeto, realizou-se a produção científica de artigos e apresentações em congressos.

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) – Email: santoslbl@gmail.com

RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL

Maria Lívia Lins Mattos Gava (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: livialmg@hotmail.com

Clovis Angeli Sansigolo (DIDMD/INPE, Orientador)

E-mail: clovis.sansigolo@cptec.inpe.br

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Coorientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As oscilações Quase-Bienal (QBO) e Antártica (AAO) são fenômenos já bem descritos na literatura. A QBO é caracterizada pela variação na direção leste-oeste do vento zonal na estratosfera tropical. Ela possui um período médio de 28 meses, em que a fase Leste é marcada por ventos de leste enquanto a fase Oeste apresenta ventos de oeste. Essa Oscilação tem como característica se propagar para baixo na estratosfera com o tempo, e possuir a fase Leste mais intensa que a Oeste. A AAO é um fenômeno que acontece nos extratropicais do Hemisfério Sul. Essa oscilação apresenta-se como uma “gangorra” de massa atmosférica entre latitudes médias e altas. Durante a fase positiva (negativa) da AAO, verificam-se anomalias positivas (negativas) de pressão sobre as latitudes médias, e anomalias negativas (positivas) sobre latitudes altas. A AAO está presente durante todo o ano na troposfera, e atinge sua “fase ativa” durante o mês de novembro, quando ocorre seu máximo na estratosfera. Apesar da QBO ser um fenômeno tropical, estudos prévios mostram que ela influencia também os extratropicais. Neste trabalho procuramos analisar a possível relação entre as fases da QBO e as fases da AAO. Para isso, foram calculados os índices da QBO e da AAO, este último para vários níveis, utilizando os dados da Reanálise Era-Interim, para o período de janeiro de 1981 a dezembro de 2010. O índice da AAO foi calculado a partir da 1ª EOF de anomalia de altura geopotencial entre 30°-90°S. Essa metodologia difere da região tipicamente utilizada na literatura (20°-90°S), com o objetivo de excluir a influência tropical na EOF. Posteriormente foram confeccionadas tabelas de contingência a fim de avaliar o comportamento da AAO de acordo com as fases da QBO. E também compostos das anomalias de altura geopotencial utilizando os meses em que ocorreram eventos extremos da QBO (com uma defasagem de três meses) para verificar se os resultados das tabelas se repetiam durante os eventos extremos. Através das tabelas verificamos que predominantemente a fase negativa (positiva) da AAO é mais frequente durante a fase Leste (Oeste) da QBO. No entanto os compostos não apresentam esse comportamento, no caso dos compostos, a relação entre as fases das oscilações varia de mês para mês.

IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS

Maria Luiza Rinaldi de Souza¹ (UBC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP/INPE, Orientador)
Stephan Mändl³ (Leibniz Institut für Oberflächenmodifizierung, Colaborador)
Rogério Moraes Oliveira⁴ (LAP/INPE, Pesquisador)
Mario Ueda⁵ (LAP/INPE, Pesquisador)
Alfeu Saraiva Ramos⁶ (Universidade Federal de Alfenas, Pesquisador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver e estudar materiais avançados, especificamente as ligas de titânio, que, por serem leves e capazes de suportar altas temperaturas com atrito ou oxidação, são muito utilizadas nos meios industriais, espaciais e aeronáuticos. Através de tratamentos é possível alcançar melhorias em suas propriedades, apresentando novas estruturas com características superiores. Este trabalho relata a nanocaracterização de ligas de Ti-6Al-4V comerciais e ligas de Ti-Si-B sinterizadas após o tratamento de superfície por implantação iônica por imersão em plasma de altas temperaturas (3IPAT) através da inserção de nitrogênio, com a finalidade de investigar a fadiga, além da dureza e propriedades de desgaste. Os resultados mostram que a 3IPAT é um método eficaz para a melhoria das propriedades mecânicas e tribológicas nas ligas de Ti-6Al-4V comercial, no entanto, temperaturas mais elevadas são necessárias para produzir o mesmo ganho em ligas de Ti-Si-B sinterizadas. Para a amostra de Ti-6Al-4V após 3IPAT, as experiências de *SIMS* identificam uma camada rica em nitrogênio com uma espessura de cerca de 1 µm. As amostras não tratadas mostram um sinal de nitrogênio pouco visível abaixo do óxido da superfície, indicando uma grande captação e retenção de nitrogênio durante o processo de 3IPAT. Ambas as ligas tratadas com 3IPAT apresentaram maior dureza e resistência ao desgaste, mas, surpreendentemente, menor resistência à fadiga.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: mlrinaldis@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador do INPE e Pesquisador da UBC - **E-mail: baccicss@gmail.com**

³ Pesquisador e Docente do IOM

⁴ Pesquisador Associado do INPE

⁵ Pesquisador Associado do INPE

⁶ Pesquisador e Professor da UNIFAL

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

Mariana Cavalcanti da Conceição¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

Silvana Amaral² (OBT/DPI/INPE, Orientadora)

Simey Thury Vieira Fisch³ (UNITAU, Colaboradora)

RESUMO

As palmeiras são as principais representantes da flora tropical, presentes em praticamente todos os biomas brasileiros e atuando como importantes espécies-chave na manutenção dos ecossistemas onde habitam. Tendo em vista a importância dessas espécies para a preservação de remanescentes florestais no estado de São Paulo, esse trabalho teve como objetivo elaborar modelos da distribuição atual de palmeiras nativas do estado de São Paulo e simular a distribuição destas espécies no pior cenário de mudanças climáticas para o ano de 2050. Inicialmente foi elaborado um banco de dados geográfico com pontos de ocorrência das palmeiras nativas a partir dos dados presentes no INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos através da plataforma *speciesLink* (<http://inct.splink.org.br>) e complementado com pontos oriundos de publicações e por duas expedições a campo que ocorreram nos meses de maio e dezembro de 2015 para a coleta de pontos em locais onde a ocorrência das palmeiras era conhecida na literatura, mas que não haviam pontos amostrados nos levantamentos anteriores. Com o banco de dados formado, realizou-se o processo de seleção das variáveis ambientais relevantes para criar os modelos de distribuição atual das espécies que apresentaram no mínimo dez pontos de ocorrência com coordenadas geográficas. As variáveis utilizadas foram as de temperatura (mínima, média e máxima), precipitação, bioclimáticas, déficit hídrico altitude, exposição, distância vertical em relação à drenagem mais próxima (HAND) e solo, que foram acessadas no portal AMBDATA. Os testes foram realizados no algoritmo Maxent 3.3.3k, cujas variáveis mais relevantes no teste de Jackknife foram aplicadas em um novo modelo com 50 interações. Das 33 espécies nativas, somente 19 apresentaram o número mínimo de coordenadas viáveis para a modelagem, totalizando 685 pontos de ocorrência, sendo 140 da plataforma *speciesLink*, 256 de publicações e 289 oriundos das duas expedições a campo. Os modelos foram analisados junto à especialista de palmeiras e comparados com informações presentes na literatura, apresentando resultados coerentes com a distribuição conhecida das espécies, criando-se então mapas representando o nicho realizado dessas palmeiras. Os modelos de distribuição atual foram projetados para o pior cenário do IPCC (WGII AR5), com simulações das condições de emissão de CO₂ para o ano de 2050, no qual se observou a perda na área de distribuição de todas as espécies, incluindo chances de haver o desaparecimento de algumas. Conclui-se que as palmeiras são espécies vulneráveis às mudanças climáticas em cenários futuros, principalmente aquelas com distribuição restrita, sendo importante a tomada de medidas para a conservação dessas espécies e consequentemente, de seus biomas de origem.

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

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

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

DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Marvin de Almeida Correa¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Felix Carriello² (UFF, Colaborador)

Daniel Andrés Rodríguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a detecção de mudanças do uso e cobertura do solo através de Processamento Digital de Imagens, no município de São Luís do Paraitinga, localizado no Vale do Paraíba Paulista. Busca-se através desta técnica mapear e analisar a dinâmica da expansão da monocultura do eucalipto no município entre os anos 2000 e 2015. A região do Vale do Paraíba Paulista possui um histórico de intenso uso do solo, através, principalmente, de atividades agroexportadoras. Os diferentes modos de uso e ocupação do solo ao longo do tempo foram responsáveis por significativas alterações na dinâmica ambiental da região, acarretando no esgotamento dos solos, alteração do sistema hidrológico e a fragmentação da Floresta Atlântica, cobertura vegetal nativa da região. A partir da década de 1970 inicia-se em muitos municípios da região, especialmente no município de São Luís do Paraitinga, a atividade da silvicultura do Eucalipto. A expansão territorial da atividade e sua maior participação na economia do município trouxe consigo impactos das mais diversas ordens (social, econômica e cultural), resultando em 2007 na abertura de uma Ação Civil Pública (ACP) movida pela Defensoria Pública de Taubaté contra as duas principais empresas atuantes no município e região, a Suzano Papel e Celulose S/A e a Votorantim Celulose e Papel (Atual Fibria), bem como contra as esferas municipal e estadual. As Técnicas de detecção de mudanças no uso e cobertura do solo são metodologias de monitoramento do conjunto de mudanças ambientais e socioeconômicas que ocorrem ao longo do tempo em uma determinada região do globo terrestre a partir de dados multitemporais (KIEL, 2008). As técnicas de sensoriamento remoto permitem a identificação dessas mudanças de forma mais rápida, sendo portanto, importantes ferramentas para o planejamento territorial e para criação de políticas públicas que permitam a eficiente gestão do território. O presente trabalho, desta forma, fazendo uso de imagens orbitais, dos satélites Landsat 5 e 8 tem como atividades programadas: A geração dos polígonos de mudança tendo como imagem de referência a referente ao ano de 2015; aplicação do algoritmo de detecção de mudanças sobre todas as datas; correlação dos resultados de mudança com dados de agricultura e pecuária do município; elaboração de mapas temáticos.

¹ Aluno do Curso de Geografia - **E-mail: marvincorrea.geo@gmail.com**

² Professor do Depto. de Análise Geoambiental - **E-mail: felix-carriello@vm.uff.br**

³ Pesquisador do CCST/INPE - **E-mail: daniel.andres@inpe.br**

LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Mateus Kazuichi Yamamoto ¹ (FATEC, Bolsista PIBITI/CNPq)
Egidio Arai ² (OBT/DSR/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo o projeto de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação que atualizará e adicionará dados temporais que são disponibilizados no site <https://www.dsr.inpe.br/laf/series> do INPE, que fornece uma gama de dados de observação da Terra, através do processamento de dados de sensoriamento remoto. Essa plataforma disponibiliza informações que subsidiam a interpretação das dinâmicas do uso e cobertura da terra para qualquer localização da América do Sul a partir do ano de 2000. Como resultado é esperado a manutenção e atualização dos dados já existentes (índice de vegetação e precipitação acumulada) para que os usuários do Laboratório Virtual do LAF sejam melhor atendidos. Está sendo também adicionado na base de dados informações de temperatura da superfície terrestre que foram requisitadas por vários usuários do Laboratório, decorrente da relação com o índice de vegetação e precipitação acumulada. Para proporcionar esse novo produto, é necessário ter um histórico temporal que sigam os mesmos padrões do índice de vegetação e precipitação. O sensor MODIS além de disponibilizar o produto de índice de vegetação, também possui outros produtos, e o produto de temperatura da superfície que contém temperatura da madrugada, manhã, tarde e noite, será processada de forma a compatibilizar com a base de dados do Laboratório. Desta maneira foi realizado download do produto MODIS (MOD13Q1) e TRMM, para o processamento e filtragem dos índices de vegetação e precipitação acumulada dos anos faltantes e também o download do produto MODIS (MOD11A2 e MYD11A2) para compor as séries temporais de temperatura. Os dados necessários para atualização dos índices de vegetação e precipitação acumulada, tiveram o processamento e a filtragem de acordo com os padrões já estabelecidos com os dados disponíveis no site. Já os dados de temperatura providas do MODIS contém uma resolução temporal e espacial diferenciadas do produto de índice de vegetação, desta maneira foi desenvolvido algoritmos e procedimento para processamento e padronização compatível com os dados de índice de vegetação existentes. Para padronização da resolução temporal, foi adotado que os dados de temperatura sofreriam uma aglutinação de duas datas, realizando assim uma média aritmética entre as informações, obtendo assim uma nova imagem. Após a padronização foi realizada uma lista de verificações em todas as imagens para a criação de um metafile compilando toda série temporal de temperatura. Foram gerados quatro produtos de temperaturas, obtendo medições diurnas e noturnas da América do Sul a partir do ano de 2000 que serão disponibilizadas no Laboratório juntamente com atualização dos dados já disponíveis no mesmo.

¹Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: mateus.yamamoto@fatec.sp.gov.br

² Tecnologista Senior III da Divisão de Sensoriamento Remoto – E-mail: egidio@dsr.inpe.br

EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTVOLTAICO

Milton Alexandre Cardoso¹ (UBC, bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP-INPE/UBC, Orientador)

RESUMO

O corrente trabalho de iniciação científica tem como objetivo impetrar o conhecimento da energia solar fotovoltaica na sociedade, para tanto dissemina informações contextualizadas sobre mecanismos sustentáveis, demanda energética e recursos renováveis, bem como discorre sobre a produção de células fotovoltaicas e a evolução do mercado mundial. Esse projeto vem sendo desenvolvido desde 2010, todavia no último semestre de 2016 o mesmo dedicou-se a disseminação do conhecimento fotovoltaico especificamente na Escola Estadual Edewaldo Freitas Gaia Sant'Ana em São José dos Campos, SP. Três turmas matriculadas no quinto ano do ensino fundamental, aproximadamente noventa alunos, acessaram material produzido de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e concomitantemente foram alvo de pesquisa sobre o ensino de ciências e o conhecimento sobre recursos renováveis, o que faz parte do plano de ensino proposto pelo projeto. Fez parte desse conteúdo a compreensão da estrutura atômica, que por se tratar de público infantil, amostra entre nove e doze anos, representou-se o primeiro acesso desses indivíduos a esse conceito, bem como definições presentes na primeira lei da termodinâmica – conservação da energia –, conceituação energética e observações da tabela periódica dos elementos. Realizada de forma lúdica e com intuito de sanar a curiosidade desse público pôde-se embasar em cinco módulos o conhecimento inerente ao uso e implantação da energia solar fotovoltaica e o resultados das pesquisas desenvolvidas expuseram que a energia solar fotovoltaica não é completamente disseminada e usada massivamente no Brasil por desconhecimento da sociedade, onde a mesma é corriqueiramente confundida com a energia solar térmica, sendo que esse dado foi de opinião e concordância de 49% da amostra sob pesquisa.

¹ Aluno de Engenharia Civil – **E-mail: milton.a.cardoso@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador do grupo 3IP, Professor da UBC e Dr. em Engenharia Aeronáutica e Mecânica – ITA (2010) – **E-mail: baccicss@gmail.com**

ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF)

Murilo da Costa Ruv Lemes¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC /INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2015, com renovação em agosto de 2016, visa uma melhor compreensão da dinâmica do transporte de umidade da Amazônia para o Sudeste do Brasil, no verão austral (DJF, ou seja, dezembro, janeiro e fevereiro), em anos neutros e anos El Niño Oscilação Sul (ENOS). Transporte esse, responsável pelo deslocamento de grande quantidade de umidade da região amazônica para o Sudeste, em especial São Paulo, sendo assim, um dos principais mecanismos que contribuiu para a ocorrência de volumosas de precipitações durante o verão DJF. As análises foram realizadas tendo em vista todos os mecanismos que atuam durante o verão austral em São Paulo e, utilizando as reanálises para os cálculos, tanto do fluxo de umidade integrado na vertical, quanto vento e precipitação, com um histórico compreendido de 1979 – 2015. O transporte de umidade em anos de ENOS é intensificado, na Amazônia e em São Paulo, considerando que os sistemas frontais não possuem intensidade suficiente para avançar do Sul para o Sudeste, em consequência ao fortalecimento da corrente de jato. A floresta Amazônica possui um importante papel na compensação desse déficit de vapor d'água através do transporte de umidade. Por meio de mapas (*composite* e anomalia) e gráficos, foi possível identificar os diferentes comportamentos do fluxo de umidade integrado na vertical, corrente de jato e, também, da precipitação nas diferentes condições analisadas (ENOS e neutro). Separando o ENOS em dois tipos, El Niño Leste (EEN) e El Niño Central (CEN) referente a sua posição no oceano Pacífico Equatorial. Foi identificado um dipolo de precipitação entre Sul e Sudeste do Brasil na ocorrência do CEN, já no EEN identificou-se a dinâmica do fluxo de umidade integrado na vertical com maior intensidade. Dessa maneira, os mapas das componentes zonal e meridional do vento comprovaram essa diferença nos tipos de ENOS, identificando que, no EEN a corrente de jato está com uma maior intensidade e no CEN aparece com menor intensidade, explicando assim, a dinâmica do transporte de umidade na região nessas condições.

¹ Aluno do Curso de Geografia – **Email: murilo.ruv@terra.com.br**

² Pesquisador do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - **Email: gilvan.sampaio@inpe.br**

ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO

Patrick Vasconcellos Rodrigues da Silva¹ (Universidade de Taubaté, Bolsista PIBIC/CNPq)

Rene Novaes² (Universidade de Taubaté/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto, iniciado em maio de 2017, tem como objetivo o entendimento da dinâmica dos homicídios ocorridos na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte nos períodos de 2008 até 2014, com base no banco de dados cedido pela Polícia Militar do Estado de São Paulo. Podendo dessa forma servir como base de estudo e tomada de decisão para políticas públicas, tais como Planos Diretores e Regionais. A pesquisa se encontra no início, visto que há pouco mais de 1 mês desde o início das atividades, mas já apresenta fatos interessantes a serem aprofundados tais como a realidade da violência urbana ser um processo dinâmico migratório, como mostrou alguns mapas de calor com base nas taxas de homicídio ocorridas na Região durante os anos de 2008 até 2014. Foi traçado um perfil das pessoas relacionadas aos homicídios com base no grau de formação, cor, faixa etária e gênero, até o momento. A partir desses dados foi possível chegar a conclusões parciais, tais como o fato de haver uma incidência majoritária de pessoas com apenas a educação básica envolvidas nos casos, somando mais de 50% dos casos. O aprofundamento da análise desses dados será importantíssimo para o decorrer da pesquisa. Outra tendência espacial é de que os locais de origem dos homicídios seguem uma severa tendência de propiciar as ações e favorecer os criminosos com base na sua infraestrutura muitas vezes não planejada. As características dos locais apresentam similaridade, tais como proximidade a terrenos baldios, pouca ou nenhuma iluminação, e arquitetura em forma de enclave, ou seja, um design de residência que se afasta da realidade ocorrida nas ruas. Além disso, foram observados altos índices de vulnerabilidade social nos locais de ocorrência de homicídios, assunto que será aprofundado ao decorrer do projeto. O projeto de Iniciação Científica tem como objetivo mostrar os problemas que têm influenciado para que tais casos aconteçam, procurando uma abordagem teórica a partir do fato, buscando entender os motivos estruturais que proporcionam esses casos, passando por uma análise territorial em busca de fatos e ações que possam vir a influenciar positivamente no ocorrido.

¹ Aluno do Curso de Geografia – E-mail: patrick.vasconcellos1@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Sensoriamento Remoto - E-mail: renenovaesjr@gmail.com

MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA

Paulo Vinicius de Souza Keller¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eymar Silva Sampaio Lopes² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica, para a criação de uma ferramenta web que permitisse a análise de dados do tipo geopackage, dados para análises de geoprocessamento. Inicialmente a ferramenta foi desenvolvida com alguns scripts em lua, o que se tornou obsoleto com o tempo, necessitando assim a troca para scripts em python e algumas atualizações em bibliotecas que antes eram escritas em lua. O trabalho atual está sendo focado no desenvolvimento de uma aplicação mobile para se fazer uso de tais análises, fazendo assim a junção da aplicação web com a mobile, onde diversas análises serão utilizadas por peritos e técnicos da defesa civil e outras entidades da defesa civil. O foco da aplicação mobile é ser um aplicativo de uso geral, no qual usuários fariam o cadastros de visitas em áreas de risco, categorizando o nível de risco dessas residências e fornecendo assim dados para análise, este aplicativo de uso geral permitiria aos técnicos uma melhor precisão e dados mais específicos, substituindo assim o formulário que está sendo usado hoje pela defesa civil. O aplicativo também possibilitaria ao usuário a seleção de layers para trabalho, que seriam retirados da aplicação web, o que facilitaria e muito o trabalho do técnico e áreas remotas, ao final de cada análise, esses dados seriam enviados ao banco de dados, e analisados por peritos, possibilitando assim diversas análises. O aplicativo alertaria áreas em risco quando necessário, usando as análises do banco e aplicação web, tornando assim, mais fácil e eficiente a notificação dessas pessoas em áreas de risco. A aplicação visa não só o uso em casos de chuvas e deslizamentos de terra, mas também áreas costeiras, de alto risco de incêndio, raio, qualquer região em risco, o aplicativo seria de grande utilidade, gerando uma base de dados que poderia ser utilizado por qualquer pesquisador. Como a aplicação é desenvolvida para ser prática e de fácil uso, seu acesso posteriormente seria para qualquer usuário e não necessariamente um técnico ou perito da defesa civil, tornando assim a base de dados cada vez maior e completa. O principal objetivo é a ligação das duas aplicações como uma só, e posteriormente a criação de novas aplicações que se liguem a estas e compartilhem base de dados.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: paulo.vinicius.keller@gmail.com**

² Pesquisa e desenvolvimento, Coordenação Geral de Observação da Terra, Divisão de Processamento de Imagens - **E-mail: eymar.lopes@inpe.br**

VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA²

Pedro Augusto Ferreira Ribas¹ (Fatec São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilberto Ribeiro Queiroz² (OBT/DPI/INPE, Orientador)

RESUMO

A maior disponibilidade de dados climáticos, com melhor resolução espaço-temporal e maior acurácia, irá tornar possível construir sistemas de monitoramento de eventos extremos mais efetivos. No entanto, as plataformas computacionais deverão também acompanhar essa evolução não só sob a perspectiva de assimilação de um maior volume de dados quanto oferecer uma maior capacidade analítica e de visualização de dados. O INPE é um dos órgãos nacionais que disponibiliza grande quantidade de dados climáticos, a partir dos satélites provenientes da família GOES e os produtos gerados pelos modelos meteorológicos BRAMS e ETA. TerraMA² é uma plataforma computacional baseada em software livre, desenvolvida pelo INPE, para a construção de sistemas de monitoramento, análise e alerta de extremos ambientais. Este trabalho tem como objetivo investigar os principais modelos de visualização de dados climáticos disponíveis na web e incorporar novas formas de visualização na plataforma TerraMA². Para tal, elaborou-se um estudo voltado para o tratamento de dados relativos a vento e de visualização desse tipo de dado em plataformas Web. Realizamos uma pesquisa nos principais órgãos internacionais de meteorologia e dados climáticos a fim de levantar padrões e analisar quais casos seriam possíveis de serem implementados na TerraMA². A partir da pesquisa, foi possível gerar um modelo para visualização de dados de vento com a ferramenta Geoserver. O produto de visualização gerado consiste em um estilo personalizado de cores que indicam a intensidade dos ventos e sua direção (wind barbs). Como continuidade do projeto, estão programadas atividades para melhoria da integração desse tipo de visualização na plataforma TerraMA², bem como o estudo e implementação de técnicas de visualização de caráter mais dinâmicas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: pedro.ribas@fatec.sp.gov.br

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

INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING

Pedro Sales Garcia Salomão¹ (FATEC/Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)

Luiz Fernando Sapucci² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Inicialmente foram estudadas as metodologias utilizadas no processamento GPS (Global Positioning System), o sistema GPS que por sua vez consegue mapear qualquer ponto na superfície por meio de um conjunto de satélites. O IWV (Integrated Water Vapor) é o vapor d'água situado nas camadas mais altas da atmosfera, este vapor dependendo da sua intensidade pode acarretar o atraso no sinal do sistema GPS, este atraso também chamado de ZTD (Zenith Tropospheric Delay), o ZTD mostra quanto de atraso no sinal do satélite desde sua emissão até a chegada na antena receptora. Usando os valores do ZTD em conjunto com o software GOA-II (GIPSY: GPS Inferred Positioning SYstem; OASIS: Orbit Analysis and Simulation SoftwareII), assim o processamento com auxílio de efemerides, que são as posições que se encontram os satélites no momento da captura do dado podemos obter o IWV, no modelo atual os dados são processados usando efemerides pós-processadas, o que impossibilita o processamento em tempo real. Para que se possa obter os dados IWV é necessário o uso das efemerides ultra processadas, pelo fato delas estipularem as futuras posições dos satélites com precisão em sua estimativa. A obtenção do IWV em tempo real possibilita o seu uso para atividades nowcasting. O nowcasting é um tipo de previsão de eventos climáticos onde se antecipa a previsão com grau de precisão. Também foram comparados os dados estudados no processamento em tempo real com os dados pós processados que atualmente. Os resultados comparados mostram uma margem de variação aceitável para sua finalidade. Estas comparações foram realizadas para várias campanhas tanto para dados não sequenciais quanto para dados sequenciais. O uso do IWV em tempo real contribuir para o aumento da eficiência na previsão de eventos climáticos previstos pelo nowcasting.

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

²Assimilação de dados em modelagem numérica de tempo- **E-mail: luiz.sapucci@cptec.inpe.br**

IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA2

Rafael da Silva Nunes¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)

Camilo Daleles Rennó² (DPI/INPE, Orientador)

Jane Delane Verona³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

O município de Jacareí/SP apresenta ocorrências de transbordamento de canais em trechos urbanos, especialmente os localizados nas regiões centrais. Assim, visando gerar alertas para estes eventos o sistema TerraMA² desenvolvido pela DPI/INPE de São José dos Campos foi escolhido para realizar o monitoramento em tempo real das bacias do Córrego do Turi e Córrego Seco do município, pois são as bacias que apresentam recorrência de eventos. Para isso se fez necessário inicialmente a organização e compatibilização dos dados de ocorrência, dados pluviométricos e dados espaciais. Os dados das ocorrências foram estruturados em uma planilha eletrônica obtidos de diversas fontes, como Banco de Dados de Desastres Naturais do IPMET, pesquisa *web* nos principais jornais digitais, dados no SINDEC-SP (Sistema Nacional de Defesa Civil), além de pesquisa digital na página do Youtube. Os dados pluviométricos foram obtidos pelo HidroWeb/ANA, CEMADEN, e pela Defesa Civil de Jacareí. Utilizou-se de *script* de automação para *download* dos dados e manipulação de arquivos texto para carga em banco de dados para posterior uniformização de todos em um único banco, no Personal Geodatabase do ArcGIS. Os dados espaciais foram obtidos principalmente das fontes da ANA, IBGE, DNIT, IGC, USGS, SMA-SP e Prefeitura Municipal de Jacareí, utilizando sistema SIRGAS 2000 UTM fuso 23 Sul em formato vetorial Shapefile e formato matricial GEOTIFF para posterior carga em banco de dados TerraView. Cruzando os dados de ocorrência com os dados de pluviometria do dia da ocorrência, poderá ser verificada a precipitação para implementar o modelo para o TerraMA². O Sistema TerraMA² possibilita a simulação de um evento passado e processamento em tempo real ou quase-tempo-real de dados estáticos e dinâmicos. Para dados estáticos podemos elencar o limite da bacia, delimitando a área de processamento e dados dinâmicos como precipitação estimada por satélite (Hidroestimador) ou por radar, disponibilizado ao longo do dia pelo DSA/INPE. Com a implementação do *script* de processamento o sistema disponibiliza o nível de alerta que poderá ser visualizado em interface Web, além de envio de mensagens aos celulares cadastrados no mesmo.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: rafaelsilv@gmail.com

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

³ Professora do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: jane.verona@fatec.sp.gov.br

DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

Rafael Matias Meira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Ricardo Vieira² (CTE/LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

O atual trabalho corresponde a sequência da pesquisa iniciada em agosto de 2015, cujo objetivo era o desenvolvimento de catalisadores a base de óxidos de cobalto e manganês, em diferentes proporções ($Mn_xCo_{3-x}O_4$; $0 \leq x \leq 3$) a serem empregados na decomposição de peróxido de hidrogênio para fins propulsivos. Inicialmente, foram sintetizados dois tipos de catalisadores: os catalisadores mássicos, preparados a partir do método de coprecipitação em solução aquosa e os catalisadores suportados, sintetizados mediante emprego da metodologia de impregnação úmida. Observou-se que os catalisadores mássicos apresentaram menor resistência mecânica do que o suportado, dificultando, assim, o seu emprego em sistemas propulsivos e inviabilizando a continuação dos estudos com este tipo de material. Os catalisadores suportados, por outro lado, mostraram-se como uma alternativa promissora para aplicações em sistemas propulsivos, já que apresentaram resistência mecânica bastante elevada, combinada a uma grande área superficial específica. Estes materiais foram então testados, em bancada no laboratório, através do teste da gota, que consistiu em gotejar H_2O_2 70% sobre um único grão de cada um dos diferentes materiais preparados. O teste foi monitorado por uma câmera fotográfica, operando a uma velocidade de 3000 quadros por segundo, o que permitiu avaliar o tempo necessário para o início da decomposição (tempo de indução) dispensado por cada catalisador. Os catalisadores com maiores teores de manganês ($Mn_xCo_{3-x}O_4$; com $x > 1,5$) apresentaram os melhores resultados no teste da gota e foram selecionados para testes em um micro reator de leito fixo. Este teste permitiu determinar a composição de fase ativa e a granulometria do suporte responsáveis pela obtenção de catalisadores com eficiência maximizada. O catalisador de melhor desempenho ($Mn_{2,5}Co_{0,5}O_4$, com granulometria 0,59 mm) foi então submetido a ensaios propulsivos, sendo capaz de proporcionar múltiplas partidas a frio em um micropropulsor com 2 N de empuxo teórico, empregando H_2O_2 90% como propelente. Além disso todos os materiais preparados foram caracterizados por Adsorção de Nitrogênio, Quimissorção de CO, Picnometria a Hélio e por análises de Resistência Mecânica a Compressão visando obter uma correlação entre as propriedades físico-químicas e a atividade catalítica de cada catalisador na decomposição do H_2O_2 concentrado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: rafaelmatiasmeira@gmail.com**

² Pesquisador do LCP-INPE - **E-mail: ricardo.vieira@lcp.inpe.br**

AValiação de Estimativas por Satélite da Absorção da Luz e Classes de Tamanho do Fitoplâncton Marinho na Estação ANTARES - Ubatuba

Raissa Bijkerk¹ (IOUSP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Milton Kampel² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo avaliar a aplicação de algoritmos satelitários em estimativas da composição da comunidade fitoplanctônica marinha na zona costeira, comparando dados obtidos *in situ* e remotamente. A estação fixa do projeto ANTARES na isóbata de 40m ao largo de Ubatuba (23°36'S 44°58'W) tem sido monitorada periodicamente desde 2004, o que garantiu a obtenção de um extenso conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos dessa região. No começo de 2015 foi constatada uma diferença entre a metodologia empregada na análise do espectro de absorção do material em suspensão na água do mar e a literatura. Sendo assim, observou-se a necessidade de estudos para corrigir o banco de dados obtido desde 2004, porém problemas com a complexidade em obter um fator de correção único resultou no atraso do cronograma do projeto e optou-se, na metade do período da bolsa, por postergar essa fase do projeto para a renovação do mesmo. A obtenção dos dados do sensor MODIS-AQUA se deu no site <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Devido a interferência de nuvens ou outros fatores, apenas duas datas dentro do ano de 2015, cuja metodologia da análise *in situ* já foi corrigida, foram possíveis de ser utilizadas. Com o auxílio do programa SeaDAS-7.4 obteve-se a absorção do fitoplâncton a partir da reflectância acima d'água (Rrs) nas bandas de 412, 443, 469, 488, 531, 547, 555, 645, 667 e 678nm com os algoritmos semi-analíticos disponíveis no *software*. Após obter os produtos, comparou-se as absorbâncias calculadas com a absorbância medida a partir dos dados *in situ*. A maioria dos algoritmos subestimou a absorbância do fitoplâncton em relação ao valor *in situ*, porém dois algoritmos, QAA e PML, obtiveram números exorbitantes, mais de 2 vezes o valor medido *in situ*. Os algoritmos que mais se aproximaram do valor obtido em laboratório foram GIOP e SWIM, ambos com $R^2 = 0,9$. O próximo passo do estudo é, além de obter mais dados de satélite que correspondam aos dados coletados *in situ*, avaliar se os índices de tamanho (Sf) das células fitoplanctônicas segundo o espectro de absorção do fitoplâncton (aph)(Ciotti et al., 2002, Ciotti & Bricaud, 2006), a partir dos dados *in situ* e de satélite, são comparáveis e se estes são comparáveis às classes determinadas por microscopia e HPLC na estação ANTARES-Ubatuba.

¹Aluna do Curso de Oceanografia - E-mail: raissa.bijkerk@usp.br

²Pesquisador - E-mail: milton@dsr.inpe.br

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITIMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR

Raphael Barbosa Frederico¹ (UNIFESP, bolsista INPE/CNPq)
Fernando Ramos Martins² (UNIFESP/DCMar, Co-Orientador)
Enio Bueno Pereira³ (COCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O avanço do desenvolvimento econômico e o estilo de vida moderno têm provocado um aumento na demanda energética. Junto a isso, as preocupações ambientais decorrentes do crescimento das emissões de poluentes atmosféricos e o cenário de vulnerabilidade do recurso hídrico, provocado pelas oscilações climáticas, têm apresentado importantes desafios científicos no âmbito da inovação e no desenvolvimento de alternativas para produção de energia através de fontes renováveis e de baixo impacto ambiental. Nesse contexto, a energia solar emerge com destaque. Para uma avaliação consistente do potencial e viabilidade econômica do aproveitamento solar, estudos são necessários não só para quantificar a disponibilidade, mas também a variabilidade, tanto em escala espacial quanto temporal. Concomitante a sua crescente participação na matriz energética do país, estudos têm apontado desafios a serem superados, como exemplo, as inconsistências nos dados gerados pelos diferentes sistemas observacionais disponíveis. Desta forma, este trabalho propôs o estudo dos métodos de tratamento e qualificação de dados observados em estações de coleta de dados em superfície, verificando sua consistência e apontando possíveis falhas. A base de dados utilizada neste estudo é disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, responsável pela operação e manutenção das redes de estações solarimétricas da rede SONDA. Neste estudo foram revisados os algoritmos e posteriormente, propostas melhorias para incremento da confiabilidade da base de dados do recurso solar observados em superfície, e consequentemente no debate mais amplo da problemática energética e ambiental do país.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Petróleo e Recursos Renováveis – **E-mail: raphael_frederico@hotmail.com**

¹ Docente do Departamento de Ciências do Mar da Unifesp – **E-mail: fernando.martins@unifesp.br**

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – **E-mail: enio.pereira@inpe.br**

IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL

Renan Martins Pizzochero (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: renan18martins@gmail.com

Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti (CPTEC/INPE, Orientadora)

E-mail: iracema.cavalcanti@gmail.com

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Orientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As geadas consistem no depósito de gelo cristalino na superfície do solo, das plantas e dos objetos, e que se formam de maneira semelhante ao orvalho, mas com temperaturas iguais ou inferiores à de congelamento. Trabalhos prévios mostraram uma relação do Modo Anular Sul (SAM) e do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) com a temperatura do ar e precipitação na América do Sul e também com o avanço de sistemas transientes pelo continente. Entretanto, a influência desses fenômenos na ocorrência de geadas ainda é pouco estudada. O objetivo desse trabalho foi analisar, estatisticamente, a influência do SAM com e sem ocorrência do ENOS na intensidade e frequência de geadas na Região Sul do Brasil (47°W-57°W/24°S-34°S). Para contabilizar as geadas, foram utilizados dados de temperatura a 2 metros, às 06Z, da Reanálise ERA-Interim, com resolução de 0,5° x 0,5°. Estabeleceu-se os seguintes limiares para classificar as geadas, de acordo com a sua intensidade: pontos de grade com temperatura a 2 m entre 0°C a 2°C, inclusive, geada fraca; de -2°C a 0°C (exclusive), geada moderada; abaixo de -2°C, geada forte. O período utilizado no estudo compreende os meses de maio a setembro, dos anos de 1981 a 2010. O índice SAM foi calculado a partir da Função Ortogonal Empírica EOF, da anomalia de altura geopotencial em 700 hPa, entre 30°-90°S. Os anos de ENOS (Niño 3.4) foram obtidos através do Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction - National Oceanic and Atmospheric Administration (CPC/NCEP/NOAA). A relação da ocorrência e intensidade da geada com o SAM e ENOS mostrou-se bastante dependente do mês analisado. Observou-se que durante o mês de maio, para geadas moderadas, e durante os meses de junho e setembro, para geadas fracas e moderadas, houve maior frequência de geadas em anos com atuação conjunta de SAM negativo e El Niño (EN). As geadas fracas durante o mês de maio também tiveram maior ocorrência em anos de SAM negativo, porém com ocorrência conjunta com a La Niña (LN), embora apresente quantidade similar a anos de SAM negativo com EN. Não houve registro de geadas fortes em maio e setembro, enquanto, em junho, observou-se uma maior frequência de geadas fortes nos anos de SAM negativo com ENOS neutro (N). Julho é o mês em que observou-se maior frequência de geadas de todas as intensidades, com destaque para anos com simultaneidade de SAM negativo e N. Em agosto, é notória a diminuição de ocorrência de geadas em relação ao mês anterior e a relação com ENOS e SAM apresentou resultados distintos dos meses anteriores: para geadas fracas, a maior frequência ocorre em anos de SAM positivo com LN e para geadas moderadas e fortes, SAM positivo com EN.

ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE

Rodrigo de Araujo Souza¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)

Renato Galante Negri² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

O trabalho possui como principal objetivo analisar estatisticamente os campos de vento, que são gerados a partir de uma sequência de imagens do satélite geoestacionário GOES-13, auxiliando o CPTEC/INPE a compreender o impacto destes campos de vento no processo de assimilação e identificando possíveis erros nos algoritmos a fim de serem corrigidos. Estes dados foram comparados com radiossondagens e reanálises de NCEP. Esse estudo envolveu o uso, aprimoramento e desenvolvimento de programas nas linguagens *Fortran*, *Shell Script* e *Phyton*. Os resultados parciais obtidos até o momento indicam que o vento estimado a partir do rastreamento de nuvens semitransparentes apresenta o maior erro em relação às reanálises e radiossondas, indicando a existência de um problema na determinação da altura dos AMVs.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail: rodrigo.araujo@cptec.inpe.br**

²Pesquisador - **E-mail: renato.galante@cptec.inpe.br**

DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO

Rodrigo Trindade de Menezes¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luís Eduardo Antunes Vieira² (INPE, Orientador)
Flávia Reis Cardoso³ (EEL-USP, Co Orientadora)

RESUMO

A atividade solar pode ser correlacionada com o aparecimento de manchas (*sunspots*), que são regiões escuras na superfície do disco solar. O número de manchas apresenta periodicidade aproximada de 11 anos entre dois picos de intensidade consecutivos. Essas manchas são resultado de fortes campos magnéticos que inibem o processo de convecção do plasma, diminuindo localmente a temperatura. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um radiômetro solar para o estudo da radiação solar e sua influência no clima terrestre. Alguns instrumentos, como o TIM (Total Irradiance Monitor) e o TSIM (Total Solar Irradiance Monitor), foram construídos para medir a radiação solar no espaço e funcionam pelo princípio da substituição elétrica, ou seja, a medida da potência da radiação é realizada indiretamente pelo monitoramento da potência elétrica dissipada. O radiômetro desenvolvido nesse trabalho realiza medidas em solo, embora funcione similarmente aos instrumentos TIM e TSIM. O instrumento possui dois compartimentos com pastilhas de cobre, onde um deles é exposto ao sol e o outro é mantido em ambiente escuro. A temperatura de referência vem da primeira pastilha, exposta a radiação solar. A segunda pastilha, isolada da luz do Sol, é aquecida de forma a igualar a temperatura da primeira. Com isso, por meio do princípio da substituição elétrica, podemos determinar a potência da radiação solar em função da potência utilizada para aquecer a segunda pastilha. O radiômetro foi construído utilizando a plataforma Arduino, devido a facilidade para aquisição e transmissão de dados. Foram elaborados circuitos de alimentação, drivers de potência, circuitos de conversão de sinais e um sistema para transmissão de dados via rádio frequência. Os dados foram processados utilizando algoritmos em Python. Com a atual configuração do equipamento, foi possível realizar diversas medidas em campo com uma precisão satisfatória. Nos próximos passos, pretendemos resolver falhas encontradas durante as medições realizadas, bem como melhorar a dissipação de calor do instrumento e implementar um rastreador solar.

¹ rodrigot45@gmail.com

² luis.vieira71@gmail.com

³ flaviacardoso@usp.br

SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H_2O_2 E N_2O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELANTES

Sabrina Lemos Soares¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sayuri Okamoto² (LABCP/INPE, Orientadora)

RESUMO

O trabalho iniciado em dezembro de 2016 tem como objetivo sintetizar e caracterizar compostos a base de hexaaluminato de bário, cobalto e manganês determinando sua viabilidade para uso como catalisador de sistemas monopropulsivos. Estudos descritos na literatura comprovam a eficácia do uso de metais de transição, neste caso em específico, o manganês e o cobalto nas reações de decomposição de peróxido de hidrogênio e do óxido nitroso. Na reação da decomposição do H_2O_2 nos deparamos com o problema da água como um dos produtos reacionais que em contato com catalisador sólido provoca degradação das partículas criando caminhos preferenciais. Já no caso do N_2O , sua temperatura adiabática de decomposição de 1600°C provoca sinterização do material. Para este trabalho, o método de síntese adotado foi o descrito por Groppi et al., 1993 que consiste em precipitar o carbonato de bário, manganês e/ou cobalto e alumínio a partir da solução mistura de nitratos dos metais e da solução de carbonato de amônio na temperatura de 60°C e agitação mecânica de 250 rpm. O fim reacional foi determinado quando o sistema atingiu pH neutro. O produto reacional foi centrifugado e seco em estufa a 110°C por uma noite. Os materiais são então calcinados a 1400°C em ambiente estático para a obtenção do hexaaluminato. Sintetizou-se o hexaaluminato nas proporções molares $1\text{Ba}1\text{M}11\text{Al}$ e $1\text{Ba}2\text{M}10\text{Al}$ (denominados 1:1:11 e 1:2:10, respectivamente), onde M representa os metais manganês ou cobalto, para seleção da proporção mais reativa. A proporção 1:1:11 foi escolhida por apresentar extrudados com maior resistência mecânica e melhor atividade na decomposição do H_2O_2 no teste de gota. Variou-se a proporção dos metais de transição de modo a obter uma substância de composição $1\text{Ba}_x\text{M}_y\text{Co}_{11}\text{Al}$, onde a soma de x e y permanecesse igual a 1. Cada um dos compostos obtidos foi submetido a diferentes temperaturas de calcinação variando de 800 a 1400°C para averiguar a temperatura de transformação da estrutura destes compostos. O trabalho segue para fase de caracterização utilizando técnicas como ICP-OES para verificação da proporção molar dos elementos; difratometria de raio-X para identificação do hexaaluminato e as transformações decorrentes ao composto pela variação da temperatura; avaliação catalítica; fisissorção de nitrogênio para determinação da área específica.

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

¹ Tecnologista do Laboratório de Combustão e Propulsão – E-mail: sayuri.okamoto@inpe.br

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

Sheila Cristina Cintra (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: sheilaccintra@hotmail.com

Maria do Carmo de Andrade Nono (LAS/CTE/INPE, Orientador)

E-mail: maria.nono@inpe.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo o estudo elementos sensores de umidade de cerâmicas porosas para a medição da umidade relativa em solos brasileiros. Cada composto químico apresenta uma capacidade diferente de adsorção de moléculas de água. Esta capacidade está relacionada principalmente a sua composição química (sítios ativos), estrutura cristalina e microestrutura do elemento sensor (tamanhos de poros interconectantes e área de adsorção). Esta investigação foi focada nas fases cristalinas e nas microestruturas de elementos sensores compostos por cerâmicas à base de zircônia (ZrO_2) e de óxido de estanho (SnO_2). Para comparação, foi analisada também cerâmica de ZrO_2 – TiO_2 obtida em trabalho anterior para comparação, pois os elementos sensores foram caracterizados por outras técnicas. As análises foram realizadas nas superfícies externas das cerâmicas. Os pós foram compactados por prensagem uniaxial com 50 MPa e sinterizados em 1000 °C por 2 horas, de forma a se obter cerâmicas porosas. As cerâmicas sinterizadas foram caracterizadas por difratometria de raios X (DRX), para a identificação das fases cristalinas presentes e por microscopia eletrônica de varredura de alta resolução (MEV) com os objetivos de analisar a microestrutura e a morfologia dos poros presentes. Os resultados mostraram que as cerâmicas porosas sinterizadas foram compostas de ZrO_2 e SnO_2 . As porosidades foram determinadas utilizando imagens obtidas por MEV das superfícies das cerâmicas de ZrO_2 e SnO_2 . Neste trabalho os valores de área superficial específica foram estimados utilizando os dados de porosidade e o software Image J. O resultado deste trabalho permitirá a obtenção de valores de área superficial específica disponíveis para a absorção/dessorção de umidade (moléculas de água) baseando-se em imagens da microestrutura obtidas por MEV. Assim, com a utilização dos resultados obtidos por DRX e área superficial específica será possível o estudo comparativo confiável para materiais diferentes, como o proposto neste trabalho.

ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL

Thainá de Oliveira Bertolotto¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Clezio Marcos Denardini² (DAE/INPE, Orientador)
Laysa A. C. Resende³ (DAE/INPE, Coorientador)

RESUMO

As camadas E-esporádicas (Es) ocorrem nas alturas da região E ionosférica, entre 90 e 130 km, e são caracterizadas por serem adensamentos do plasma. Elas são classificadas em tipos distintos de acordo com os seus diferentes mecanismos de formação e a sua morfologia no ionograma. Estes tipos de camadas Es são designados por letras minúsculas (“l”, “f”, “c”, “h” e “q”) dependendo da altitude e a latitude de onde são observadas. Adicionalmente, a sua ocorrência nos ionogramas podem ser afetadas por diversos fenômenos, como sazonalidade, tempestades magnéticas e o fluxo solar. Portanto, sob certos aspectos podemos considerar que as camadas Es no setor brasileiro são um importante parâmetro em termos de Clima Espacial. Nesse contexto, este trabalho analisou a relação de ocorrência de flares solares, associados ou não a tempestades magnéticas, com o aparecimento das camadas Es nos ionogramas. Os flares solares são filamentos que se desprendem do Sol em direção a Terra carregados de partículas de Raios-X. Eles são detectados através do satélite GOES (*Geostationary Operational Environmental Satellites*) e são divididos em níveis de intensidade A, B, C, M e X. Os resultados mostraram que quando ocorrem os flares de alta intensidade no fluxo de Raios-X (classes M ou X), os sinais de rádio das camadas Es e das regiões E e F podem ser absorvidos. Esse fenômeno é denominado de “blackouts” de rádio, pois ao absorver as ondas de rádio com comprimento de onda na faixa do HF inibe o acesso dos sondadores ionosférico às camadas superiores e, em certa medida, prejudica o estudo ionosférico utilizando ionogramas. Portanto, este trabalho apresenta um estudo climatológico bem como um estudo de caso dos “blackouts” de rádio para as regiões de São Luís – MA (2° 31’ S, 44° 16’ O), Cachoeira Paulista – SP (22° 39’ S, 45° 00’ O) e Boa Vista – RR (02° 49’ N, 60° 40’ O) entre o período de 2015 e 2016. A fim de complementar este estudo, será mostrado uma climatologia dos tipos de camadas Es para setor brasileiro entre 2006 e 2007. Finalmente, todos os resultados deste trabalho são apresentados e discutidos em termos das diferentes estações do ano.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica e Eletrônica – **E-mail: thaina.bertolotto@inpe.br**

²Pesquisador da Divisão de Aeronomia – **E-mail: clezio.denardin@inpe.br**

³Pesquisadora da Divisão de Aeronomia – **E-mail: laysa.resende@inpe.br**

CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005

Thais Morais Ruffo¹ (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

Marcolino Nascimento¹ (UFRJ)

Tatyane Paz Dominguez¹ (UFRJ)

Dr. Alberto W. Setzer² (INPE, Orientador)

Dr. Renata Libonati³ (LASA /UFRJ, Orientadora)

RESUMO

Os incêndios são uma das mais importantes fontes de danos aos ecossistemas florestais nas regiões em desenvolvimento. Além disso, tem importância ecológica fundamental devida sua influência sobre a poluição atmosférica e mudanças climáticas, que têm impactos diretos e indiretos sobre os habitats e os ecossistemas. Devido à tamanha importância do estudo da ocorrência de fogo, essa análise baseia-se no Índice de Perigo de Fogo Meteorológico desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A América do Sul é um continente marcado por ampla diversidade de biomas, dessa forma é crucial analisar e entender os padrões climáticos que aumentam a suscetibilidade de queima. Neste contexto o presente trabalho tem como objetivo a reconstrução histórica do risco de fogo meteorológico na América do Sul utilizando dados da reanálise ERA-INTERIM para o período 1979 - 2005, com 0.01° de resolução espacial e através de mapas de cobertura vegetal provenientes do produto IGBP derivado do sensor orbital MODIS (1 km de resolução espacial). Foram obtidos dados de temperatura máxima, temperatura do ponto de orvalho para calcular a umidade relativa e precipitação. Através desses dados foi possível calcular para cada bioma, fatores imprescindíveis ao cálculo final do risco de fogo (RF), a saber: fator de umidade (FU), fator de temperatura (FT), risco básico (Rb). Os resultados permitem identificar os tipos de vegetação e biomas brasileiros com maior predisposição climática ao fogo, assim como caracterizar as tendências e variações espaço-temporais ocorridas ao longo das últimas três décadas.

¹ Alunos do Curso de Meteorologia - **E-mail: thaisruffo@gmail.com; snmatheus@hotmail.com; tatypazd@gmail.com.**

² Pesquisador do CPTEC - **Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br**

³ Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – **Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br**

CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO

Thales Alves Teodoro¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gustavo Carlos Juan Escobar² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em janeiro de 2017 tem como objetivo analisar as principais variáveis meteorológicas que permitam identificar os casos de banda dupla da ZCIT no período de 2010 a 2015, no oceano Atlântico tropical. Além disso, objetiva-se determinar um critério prático para identificar a ZCIT, incluindo as suas bandas duplas, e que possa ser implementado no ambiente operacional do Grupo de Previsão de Tempo (GPT) do Centro de Previsão de Tempo e Clima (CPTEC). A formação da banda dupla da ZCIT no Atlântico está inteiramente relacionada com anos chuvosos no Nordeste do Brasil (NEB). A formação da banda dupla é observada normalmente entre os meses de fevereiro a março. Nessa época do ano ocorre um aumento das chuvas, principalmente no norte do NEB. Inicialmente o trabalho tratou-se da análise manual de cartas sinóticas de superfície, a fim de se obter os casos de banda dupla definidas pelo GPT. Para os dias identificados com banda dupla, foram gerados os campos meteorológicos que melhor definem a ZCIT. Foi realizada uma análise estatística da variabilidade sazonal, fazendo ênfase no posicionamento das bandas duplas. As posições latitudinais dessas bandas foram analisadas nas longitudes 40° W e 25° W. Entre 2010 e 2015 o GPT identificou 45 ocorrências de banda dupla da ZCIT no oceano Atlântico. Climatologicamente as ocorrências de banda dupla para o período analisado, encontraram-se entre os meses de janeiro a maio. Porém, o mês preferencial para aparecimento de banda dupla se deu em abril, com dezoito casos. O mês de janeiro registrou apenas dois casos. O tempo médio mensal de permanência das bandas duplas também foi avaliado. As ocorrências de banda dupla nos meses de outono se mostraram mais duradouras das que ocorrem durante nos meses de verão. Os campos meteorológicos calculados através do software *Grid Analysis and Display System* (GrADS) conseguiram representar bem os casos de banda dupla da ZCIT. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica está programado um estudo para estabelecer as características médias das bandas duplas.

¹ Aluno do Curso de Ciências Atmosféricas - E-mail: thales.teo@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão de Operações (DOP) do CPTEC/INPE - E-mail: gustavo.escobar@inpe.br

ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES

Thauany Christiny Ferreira de Souza¹ (FATESF-UNIESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Velas solares são refletores grandes e leves movidos por luz solar. Os fótons de luz solar chocando em grandes painéis geram propulsão sem utilizar propelentes. Uma vez que praticamente é energia inesgotável, de intensidade variável, é possível percorrer grandes distâncias e atingir velocidades muito maiores que uma nave atingiria se utilizasse propelentes. Este trabalho apresenta um tratamento abrangente sobre modelagem dinâmica e problemas de controle de naves espaciais propulsadas por velas solares. São abordados a análise e o projeto de sistemas de controle de atitude de missões interplanetárias, o controle de atitude utilizando rodas de reação como atuadores, ângulos de cone e relógio, modelo da pressão de radiação solar, equações orbitais do movimento, projeto de controle do vetor empuxo. Utilizando dados de análises anteriores, foi feita a validação de voo à vela numa órbita Sol-síncrona, utilizando rodas de reação e bobinas magnéticas (torques magnéticos). São apresentados o modelo e as expressões matemáticas para a pressão de radiação solar, que é considerada a força perturbadora nos modelos de sistemas de controle de atitude das naves. Também são descritas missões com velas solares que estão sendo cogitadas para um futuro próximo, assim como os requisitos do controle de atitude para estas missões; descrição da colocação da nave numa órbita circular síncrona com o Sol, da abertura das velas e da reorientação da nave; formulação do modelo dinâmico; determinação da dinâmica da vela na órbita e o projeto preliminar do sistema de controle, que envolve a movimentação de massas que agem como lastros.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: tcfdesouza@hotmail.com**

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

ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

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

RESUMO

O principal objetivo do trabalho, é a realização de estudos das técnicas de Verificação e Validação (V&V) e possíveis aplicações para projetos espaciais, com foco em satélites do padrão CubeSat. Informações pertinentes ao Projeto NANOSATC-BR2 foram levantadas e atualizadas para que pudesse ser feito, através das técnicas de Engenharia de Sistemas, a realização da árvore de produto do satélite NANOSATC-BR2. Cada subsistema do satélite NANOSATC-BR2 foi citado e caracterizado pela árvore de produto e em paralelo foi desenvolvido uma matriz de Validação e Verificação (V&V) para o controle da qualidade de cada etapa, com intuito de verificar se o *software* atende aos requisitos funcionais e não funcionais especificados e posteriormente, validar o sistema, atendendo as expectativas e necessidades pré-programadas. Foi desenvolvido um documento com o levantamento dos dados e método aplicado, com objetivo de realizar um documento padrão para que sirva de referência para futuros projetos do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats, facilitando o processo de Controle de Qualidade de testes aplicados a nanossatélites do padrão CubeSat.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção da UFSM; Bolsista do programa PIBITI/INPE-CNPq/MCTIC- **E-mail: tiago.travi.farias@gmail.com**

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

PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO

Vanessa Ribeiro dos Santos¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sergio Luiz Mineiro² (LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

O método sonoquímico é a vertente da química que estuda o efeito sobre sistemas químicos na presença de ondas ultrassônicas de alta frequência aplicadas nos materiais reagentes. A técnica consiste no emprego de ondas sonoras em sistemas de suspensão, promovendo alterações químicas e físicas através do fenômeno da cavitação acústica, processo caracterizado pela formação, crescimento e colapso de bolhas em meio líquido. A ação das ondas pode alterar a morfologia superficial, composição e reatividade do material particulado, facilitando a síntese final e reduzindo a temperatura e o tempo de tratamento térmico quando comparado aos processos convencionais. As motivações deste projeto partem da necessidade de incorporar o método de ultrassonificação nas pesquisas feitas pelo Grupo Tecamb do LABAS/COCTE/INPE, de forma a adquirir o conhecimento das potencialidades da utilização do equipamento de ultrassom assim como a obtenção de parâmetros de operação para aplicações nos projetos do grupo. Neste trabalho é apresentada a utilização do método da ultrassonificação na sintetização de pós cerâmicos de niobato de bismuto e zinco (BZN), visando a obtenção da fase alfa com redução do tamanho de partículas e aglomerados. A síntese foi realizada através da rota química de precipitação utilizando como precursores hidróxido de nióbio ($\text{Nb}(\text{OH})_5$), nitrato de bismuto ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$) e acetato de zinco ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$). Para efeitos comparativos, realizou-se a síntese pelo método da mistura de óxidos através do ultrassom e pelo método convencional utilizando o moinho de alta energia. O interesse no sistema BZN provém de suas propriedades elétricas como elevada constante dielétrica, baixas perdas dielétricas, alta estabilidade em frequência e coeficientes de temperatura ajustáveis em termos de composição de capacitância. Os resultados de DRX do método de síntese por precipitação e mistura de óxidos revelou que, para ambos os casos, a formação e a evolução da fase cristalina pretendida tem forte dependência da temperatura de calcinação empregada. A temperatura do tratamento térmico também tem influência no estado de aglomeração e no tamanho de partículas obtidas.

¹ Aluna de Engenharia de Materiais, UNIFESP - vanessa.ribeiro.san@hotmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

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

Vinícius Marcondes Pontes Lopes¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turibio Gomes Soares Neto² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para preparar e caracterizar catalisadores de Ru/Al₂O₃, Ir/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ que serão utilizados em um propulsor de 400N. Estes catalisadores decompõem a hidrazina gerando gases quentes como H₂, N₂ e NH₃. Desde a década de 80, quando o Grupo de Catálise do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP) se formou, o objetivo tem sido desenvolver um catalisador que alcance propriedades próximas às do catalisador norte americano S405. O catalisador desenvolvido no LCP é do tipo heterogêneo, contendo um suporte alumina com características específicas de resistência mecânica, área específica, porosidade e resistência térmica. Realiza-se a síntese do suporte do catalisador e sua impregnação com Ru/Al₂O₃, Ir-Ru/Al₂O₃ e eventualmente Ir/Al₂O₃, a partir de precursores metálicos clorados. Até o momento no LCP/INPE, realizou-se a síntese e moldagem do suporte, além dos procedimentos preparatórios para a impregnação dele (preparo das soluções impregnantes). Sintetizou-se a gibsit e selecionou-se a granulometria menor que 38 µm, pois são os grãos que possuem melhor estrutura cristalina para o suporte; após essa seleção, caracterizou-se sua estrutura cristalina através de difratometria de raios-X (DRX) e pelo microscópio eletrônico de varredura (MEV), além da sua área específica e porosidade pelo método BET e Porosimetria de Mercúrio. Após autoclavagem deste material, fez-se a moldagem do suporte em esferóides (de granulometria entre 59 µm e 84 µm) e suas caracterizações, como teste de resistência mecânica, picnometria de Hélio, porosidade e área específica. Partiu-se assim para a obtenção experimental do volume poroso do suporte e, posteriormente, para a preparação das soluções precursoras metálicas da impregnação (soluções aquosas de sais de Irídio e Rutênio), a fim de se obter um catalisador com 33% em massa em termos metálicos. A seguir serão efetuadas as etapas de impregnações e as caracterizações destes novos materiais que serão produzidos.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química - **E-mail: vinicius.marcondes.lopes@usp.br**

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

CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA

Vinicius Pereira da Silva¹ (Faculdade de Roseira - Faro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho teve início em Outubro de 2016. O objetivo foi determinar os fatores de emissões das principais espécies químicas liberadas durante a combustão de biomassa, em experimentos realizados em laboratório. A biomassa utilizada nos experimentos foi da espécie Pinus. Procurou-se simular a queima, utilizando-se um sistema montado dentro de um contêiner. O sistema contém uma bandeja para a queima da biomassa sobre uma balança, e sobre esta bandeja existe uma coifa acoplada a uma chaminé, para a condução dos gases para o exterior do contêiner. Na chaminé foi instalado um exaustor para os gases de combustão e sensores para detectar a vazão, temperatura e pressão. As amostras vão para os analisadores de gases onde foram determinadas as suas concentrações. Com as amostras coletadas no experimento, puderam-se determinar as concentrações dos gases da combustão. A partir desses valores podem-se determinar os fatores de emissão dos principais gases, CO, CO₂, NO e UHC. Foram realizadas 8 testes, dentre eles 4 testes com vento constante sobre amostra, com diâmetro do tronco menor ou igual a 2,5 cm e sem inclinação da bandeja. E nos outros 4 testes sem vento constante sobre a amostra, com diâmetro do tronco maior que 2,5 cm e com inclinação da bandeja há 10°. Todas as ilustrações dos trabalhos realizados serão mostradas no relatório final, devido ao limite de páginas. O intuito foi verificar qual das variáveis (diâmetro do tronco, inclinação da bandeja e influência do vento sobre a amostra) mais interferiu na emissão de gases. Realizou-se um estudo estatístico no qual se observou que o fator que mais interferiu na emissão de gases poluentes, principalmente do CO₂, que colabora para o aumento do efeito estufa, foi o diâmetro do tronco.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - E-mail: vinicius.pereira@faroroseira.edu.br

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

CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO

Vinícius Rozante¹ (UNICAMP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Roberto Rozante² (DOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Um estudo numérico abordando as variações anuais, sazonais e diárias da concentração do monóxido de carbono (CO) para a Região Metropolitana de São Paulo e Campinas é descrito. Foram selecionadas três estações coletoras de CO, posicionadas em regiões com intenso tráfego de veículos (Osasco, Congonhas e Campinas). Médias anuais, mensais e horárias foram calculadas a partir dos dados de concentrações de CO observados e modelados. As previsões operacionais de monóxido de carbono (CO) do modelo BRAMS com prazos de 24h, 48h e 72h foram avaliadas utilizando dados observados fornecidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Dentro da Região Metropolitana de São Paulo, Osasco, Congonhas e Campinas foram utilizadas para o estudo devido à importância econômica. O período analisado foi de maio de 2012 até dezembro de 2015. Os ciclos anuais, mensais e diurnos foram avaliados, e os resultados mostraram que ao longo dos anos as concentrações de CO observados vêm diminuindo, comportamento não verificado nas previsões do BRAMS. Verifica-se no ciclo sazonal que o modelo consegue captar a variabilidade mensal, indicando o máximo de concentração no mês de junho, concordando com as observações. Quanto ao ciclo diurno, todas as previsões conseguem representar satisfatoriamente, indicando os dois máximos de concentração verificados nas observações. Para todos os horários de previsões e nas três localidades, embora o modelo apresente tendências em subestimar os valores de concentrações de CO (aproximadamente 0.71 ppm para Osasco, 0.47 ppm para Congonhas e 0.48 ppm para Campinas), as correlações são superiores a 0.7 para os ciclos anuais, mensais e diários. Com base nesta primeira abordagem sobre a qualidade das previsões de CO pelo BRAMS, podemos constatar que o modelo tem potencial para ser utilizado como ferramenta para auxiliar a população e aos tomadores de decisões no que diz respeito a políticas públicas de qualidade do ar. Mais estudos com outras localidades e outros constituintes ainda são necessários para melhor entendimento do comportamento do modelo BRAMS

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química - E-mail: vini.rozante39@gmail.com

² Tecnologista da Divisão de Operações do CPTEC/INPE - E-mail: roberto.rozante@inpe.br

VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS)

¹Vitor Fonseca Vieira Vasconcelos de Miranda (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Júlia Abrantes Rodrigues (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Fillipe Lemos Maia Santos (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

²Dr. Alberto W. Setzer (INPE, Orientador)

³Prof^a. Dr^a. Renata Libonati (IGEO/UFRJ, Orientadora)

RESUMO

A validação em sensoriamento remoto determina de forma quantitativa a habilidade de um produto obtido a partir do espaço em descrever um dado parâmetro geofísico medido por meios independentes. A importância em validar produtos de satélites se deve aos seguintes fatores: 1) informações quantitativas sobre a qualidade do produto são fundamentais para diferentes usuários; 2) informações resultantes do próprio processo de validação ajudam a melhorar a geração dos produtos e 3) utilização crescente de produtos de satélite como suporte para a detecção de eventuais mudanças climáticas. Usualmente a validação se baseia em medidas realizadas in situ obtidas durante campanhas de campo e consideradas como verdades. Entretanto, a validação de estimativas de área queimada por meio da comparação direta com medidas em campo apresenta dificuldades relacionadas não só com a larga extensão e localização remota da maioria das ocorrências, mas também devido à rápida alteração do sinal radiométrico da cicatriz de queimada. Neste sentido, torna-se necessário que informações in situ acerca das áreas queimadas sejam obtidas simultaneamente, ou no máximo após alguns dias/semanas da ocorrência do fogo, em locais de livre acesso. Informações com estas características nem sempre estão disponíveis devido ao alto custo envolvido. Na ausência de dados in situ, uma forma possível de solucionar o problema consiste na comparação visual e estatística com informações de satélites de alta resolução espacial, que permitem observar a superfície terrestre com o detalhamento adequado. No presente projeto, foi feita a validação de sete versões do produto de área queimada desenvolvido no INPE (AQM, LIBONATI et al., 2015) utilizando-se cicatrizes de áreas queimadas derivadas de dados de satélite com média resolução espacial (LANDSAT TM). Além disso, também foi feita a comparação das áreas queimadas com aquelas obtidas por um produto oficial de área queimada da NASA, nomeadamente o MCD64A1 (GIGLIO et al., 2006). As medidas de acurácia demonstraram que a versão 6 do AQM, apresentou os menores erros de comissão (12,27; 23,52 e 25,8 para os anos de 2010, 2014 e 2015) em relação as demais versões.

¹Aluno do curso de Meteorologia UFRJ - Email: vitormiranda91@yahoo.com.br

¹filmaias@hotmail.com e abrant.julia@gmail.com

²Pesquisador do CPTEC - Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br

³Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br

ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO

Vítor Vaz Schultz¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. Clezio Marcos Denardini² (DAE/CEA/INPE)

Dr. Juliano Moro³ (CRS/COCRE/INPE)

Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (CRS/COCRE/INPE)

RESUMO

Na análise comparativa dos dados do magnetômetro do NANOSATC-BR1 com dados de magnetômetros de solo, além da diferença na altitude entre os equipamentos, é usual que os equipamentos estejam em faixas geográficas distintas em razão da órbita do satélite que, via de regra, apresenta poucos pontos de sobreposição com a localização exata dos equipamentos fixos em solo. Portanto, nesta fase do trabalho estamos apresentando a comparação entre os dados da Rede Embrace (Estudo e Monitoramento do Clima Espacial Brasileiro) de magnetômetros e modelagens com o modelo de campo Geomagnético *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF). Essa comparação foi realizada como um estudo do ajuste linear e correlações entre o módulo do campo e as componentes H e Z medidas em nano Tesla (nT), e a Declinação (DIP) e Inclinação (I) medidas em graus obtidas de dados de magnetômetros com resultados do modelo. A partir desta validação dos dados magnéticos contra um modelo empírico podemos não só usar o IGRF para contrastar as medidas do NANOSATC-BR1, quanto podemos estimar e quantificar as diferenças esperadas pelo resultado do modelo. O modelo IGRF utiliza dados de magnetômetros que, em sua maioria, estão instalados no hemisfério norte. Esse modelo é uma série harmônica semi-normalizada com coeficientes esféricos de Gauss e coeficientes obtidos dos polinômios de Legendre. Os dados dos magnetômetros utilizados correspondem à meia noite local do dia mais calmo de cada mês durante um ano para as seguintes estações da América Latina: São José dos Campos (SJC), São Luís (SLZ), Jataí (JAT), São Martinho da Serra (SMA) e, em Rio Grande (RGA) na Argentina. O estudo comparativo foi realizado entre os dados gerados pelo modelo IGRF a 100 km e na superfície terrestre para as alturas e coordenadas das cinco cidades. Os resultados mostram boa concordância entre as componentes obtidas pelo IGRF com o valor medido dos magnetômetros. Entretanto, as maiores diferenças foram encontradas no ângulo DIP para as cidades de JAT, SJC, e SMS. A maior discrepância é observada para o DIP em SMS, em que o modelo prevê um decréscimo ao longo do ano, mas as medidas do magnetômetro revelam o oposto, ou seja, um aumento. Os resultados são apresentados e discutidos em termos da localização das estações em relação à Anomalia Magnética da América do Sul.

¹ Aluno do curso de Física Bacharelado - E-mail: xultezz@gmail.com

² Orientador - Divisão de Aeronomia - E-mail: clezio.denardin@inpe.br

³ Co-orientador – CRS/COCRE/INPE - E-mail: juliano.moro@inpe.br

⁴ Co-orientador – Pesquisador Titular Sênior III do CRS/COCRE/INPE - E-mail: njschuch@gmail.com

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

Wellington Luis Teodoro da Cruz Junior¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da calibração do Modelo Hidrológico Distribuído de Grandes Bacias (MHD-INPE) para as bacias do rio Xingu, onde após calibrado foi dado inicio as projeções futuras de vazões utilizando como forçante as projeções de mudança climática provenientes dos modelos atmosféricos Eta Miroc5 e HadGem2 para os períodos de 2011 à 2100 . O processo de calibração foi realizado com o intuito de modelar as vazões da bacia do rio Xingu, onde obteve como entradas dados geomorfológicos e hidroclimáticos das sub-bacias em estudo para os períodos de 1970 à 1990. Para calibração do modelo, foram consideradas quatro funções-objetivo, sendo elas, o coeficiente *Nash-Sutcliffe* aplicado às vazões (NSE) e o mesmo coeficiente aplicado ao logaritmo das vazões (NSLOG), o coeficiente de determinação (R^2) e o erro de volume (ΔV). As simulações hidrológicas de vazões realizadas nas bacias em estudo apresentaram bons resultados, indicando assim um bom ajuste de parâmetros de calibração para o modelo hidrológico. As projeções de vazões utilizando o modelo hidrológico, foram realizadas com o intuito de estimar os potenciais impactos das mudanças climáticas sobre as vazões na bacia. Os resultados mostram que, apesar da dispersão na magnitude do impacto, as vazões diminuem sob o efeito das mudanças climáticas em todas as estações simuladas.

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

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

ENGEHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS

Wesley Proença de Camargo¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Geilson Loureiro² (Chefia do LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, que fora iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo estudar a abordagem Engenharia de Sistemas aplicada a missões de nanossatélites da classe CubeSat, com a posterior aplicação dos conceitos para verificar problemas e sugerir melhorias na documentação de engenharia de sistemas do CubaSat AESP14 - nanossatélite já lançado e que foi projetado, construído e testado por profissionais, alunos de graduação em engenharia aeroespacial e professores do ITA e do INPE, entre outras instituições fomentadoras e colaboradoras. Inicialmente, o trabalho realizado pela equipe original do AESP14 ficou com algumas falhas na documentação da engenharia de sistemas da missão e, posteriormente, até chegou a ser revisto, mas nunca refeito. A reestruturação dos documentos proposta pode servir como guia, inclusive, para outros nanossatélites que venham a ser projetados. O trabalho atual trata da análise e modelamento do problema de documentação de projeto envolvido, dentro da abordagem de engenharia de sistemas. Para a análise deste problema, foi preciso, inicialmente, um grande volume de estudos para inserir o contexto de engenharia de sistemas, que ainda é pouco trabalhado formalmente no Brasil. Alguns livros texto direcionando a abordagem de engenharia de sistemas para missões espaciais foram estudados, houve a participação e conclusão de uma disciplina da pós-graduação na área, fornecida pelo ITA, discussão com os participantes e difusores do INCOSE no Brasil e ainda houve a conclusão de um curso de engenharia de sistemas a nível profissional, ministrado por instituição de referência mundial na área. Além da documentação do próprio AESP14, houve uma análise e comparação da estruturação de outros projetos semelhantes envolvendo missões ordinárias da NASA e ESA, bem como projetos específicos de CubeSats, como a missão SPORT, do ITA, ITASAT, RaioSat e Garatea-L, a missão lunar brasileira. Depois disso, ainda, começou-se a estudar uma das ferramentas, em software, mais usadas de modelamento em engenharia de sistemas, SYSML. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, sugere-se: Criação de modelo de processo próprio com o software SYSML. E documentação das sugestões para evitar os erros cometidos na primeira versão da documentação da engenharia de sistemas do AESP14, visando um futuro CubeSat, "AESP-X", proveniente também de possíveis futuras parcerias entre ITA, INPE e colaboradores.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial – E-mail: wesley.p.camargo@gmail.com

² Chefe do Laboratório de Integração e Testes – E-mail: geilson@lit.inpe.br

ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO

William Müller Meyer¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Vieira² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um par hipergólico constituído de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) concentrado (90%), como oxidante, e uma mistura de etanol e etanolamina, promovida com diferentes materiais catalíticos. Este estudo, iniciado em agosto de 2016, é uma continuidade de um projeto em andamento desde 2015. Inicialmente, a concentração do peróxido comercial (70%) foi elevada a cerca de 90%, por um método de secagem por fluxo de ar quente em contracorrente. Em seguida, foram preparadas soluções de etanolamina catalisada com diferentes sais de metais de transição. A escolha do melhor combustível foi realizada através do teste da gota, sob monitoramento de uma câmera de alta velocidade (3000 quadros por segundo) para a determinação do atraso de ignição. O combustível catalisado com nitrato de cobre foi o que apresentou o menor atraso de ignição, o qual foi escolhido para a continuidade do trabalho. Em seguida, foi proposta a adição de etanol ao combustível. A definição de uma proporção adequada entre etanol, etanolamina e catalisador foi realizada através da metodologia de Planejamento de Experimentos. A modelagem do processo foi efetuada através do método de superfícies de resposta com um projeto do tipo estrela. A resposta de interesse para esse sistema foi o atraso de ignição. Através desse estudo, pode-se concluir que os menores valores de atraso de ignição foram obtidos utilizando um combustível contendo cerca de 61,0% de etanolamina, 30,1% de etanol e 8,9% em massa de nitrato de cobre ($Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$). Em corroboração com o teste da gota foram realizados testes com injetores do tipo *impinging*, em que o oxidante e o combustível são injetados de forma a se colidirem, os quais revelaram atrasos de ignição da ordem de 12,5 ms. Em seguida, foi proposta a realização de testes em um propulsor de 50 N de empuxo teórico. Os resultados obtidos confirmam a hipergolicidade entre o combustível e o H_2O_2 concentrado, bem como a viabilidade da utilização desses propelentes em um motor foguete. Cumpre ressaltar que o presente estudo fez parte de um projeto financiado pela FAPESP, vinculado a um trabalho de doutorado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química – Email: wmmeyer4@gmail.com

² Chefia do LCP/INPE – Email: ricardo.vieira@lcp.inpe.br

REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER

Willian Lima dos Santos¹ (Univ. Est. de Mato Grosso do Sul, Bolsista PIBIC/CNPq)

André Martins Tsuji² (FEG – UNESP, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

Vivian Martins Gomes³ (FEG – UNESP/INPE, Orientadora)

Antonio Fernando Bertachini de Almeida Prado⁴ (INPE, Orientador)

RESUMO

Neste trabalho estuda-se a possibilidade da remoção de detritos espaciais presentes em órbitas terrestres, diminuindo assim o risco de eventuais acidentes com satélites em atividade. A trajetória desse detrito foi, inicialmente, prevista seguindo as três leis de Kepler em um problema de dois corpos, para depois inserir a perturbação gerada pelo efeito gravitacional da Lua em um problema de três corpos. Posteriormente, os efeitos gravitacionais do Sol também foram inseridos na simulação. Os efeitos gravitacionais da Lua e do Sol foram aplicados sobre o detrito e sobre a Terra, com a finalidade de aumentar a fidelidade da simulação comparada com os efeitos reais. O segundo tipo de perturbação adicionada à simulação foi a deformação geopotencial do campo gravitacional da Terra. Utilizando o coeficiente de achatamento da Terra J2 foi possível aproximar mais a simulação dos efeitos reais. Em etapas posteriores desse trabalho pretende-se utilizar um número maior de termos para o potencial da Terra, visando uma melhoria de precisão nas integrações numéricas. A participação do arrasto atmosférico é fundamental na remoção do detrito, e foi modelado de uma forma bastante simplificada. Assume-se que quando o veículo atinge a altitude de 200 km em relação a superfície da Terra a reentrada ocorrerá e o detrito será destruído. Sendo assim, não é feita uma integração numérica levando em conta a densidade da atmosfera. Essa etapa será a próxima a ser efetuada na continuação dessa pesquisa. A forma de derrubar o detrito será a aplicação de um impulso vindo de um canhão laser. Esse impulso será aplicado pelo canhão, que estará localizado na superfície terrestre. A direção do impulso será a mesma que o canhão aponta para o detrito. Para isso é necessário considerar a localização do canhão em determinado instante, levando em conta a rotação da Terra e verificando se o detrito está visível para o canhão nesse instante. Havendo visibilidade, é elaborado um algoritmo que varia a magnitude do impulso a partir do zero, com o objetivo de encontrar qual o menor valor de impulso que consegue fazer com que o detrito tenha uma órbita cujo perigeu esteja abaixo de 200 km, indicando assim que haverá a reentrada atmosférica e o detrito será destruído. Assume-se que o menor valor de impulso represente uma situação aonde haja economia de energia no disparo do canhão. Como muitos disparos serão efetuados, essa economia é relevante durante o processo. Para cada instante simulado, é obtida a direção que o canhão deve apontar, junto com o menor impulso necessário para alterar a velocidade do detrito o suficiente para que mude sua trajetória, entre na atmosfera e sofra combustão. Visando minimizar o gasto de energia para a remoção do detrito, para cada instante simulado, são desconsideradas as situações aonde são necessárias um impulso igual ou maior que o dobro do módulo da velocidade que o detrito possuía antes da aplicação do impulso.

¹Aluno do Curso de Engenharia Física - Email: willianenfi@gmail.com

²Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - Email: tsuji.martins@gmail.com

³Profª Pesquisadora do Depto de Matemática - Email: vivian.gomes@feg.unesp.br

⁴Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - Email: antonio.prado@inpe.br



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

SICINPE-2017

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

25 e 26 de julho

Auditório Fernando de Mendonça - Prédio do LIT

LIVRO DE RESUMOS

Comitê Institucional

Dr. Ezzat Selim Chalhoub
Dr. Jonas Rodrigues de Souza
Dra. Ariane Frassoni dos Santos de Mattos
Dra. Carina Barros de Mello
Dra. Maria Cristina Forti
Dr. Rafael Duarte Coelho dos Santos
Dr. Rubens Cruz Gatto
Dr. Leonardo Guarino de Vasconcelos

Comitê Externo do CNPq – Comissão Julgadora

Prof. Dr. Joaquim José Barroso de Castro
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto Tecnológico de Aeronáutica – DCTA/ITA

Prof. Dr. José Marques da Costa
Universidade de Taubaté - UNITAU

Prof. Dr. Luiz Leduínio de Salles Neto
Universidade Federal de São Paulo
UNIFESP - Campus São José dos Campos

Profa. Dra. Mariane Mendes Coutinho
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto de Aeronáutica e Espaço – DCTA/IAE

AGRADECIMENTOS

A CIBIC/INPE (Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do INPE), Comitê Organizador do SICINPE 2017, 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

ADRIANA TERADA TAMADA ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO.....	10
ALANE NEVES BARBOSA ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL.....	11
ALDAIR MARCELINO DUTRA ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ.....	12
ALEX MÜLLER ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2.....	13
AMANDA DA SILVA SANTOS USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO.....	14
AMANDA LOUISI DOS SANTOS GALVÃO MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....	15
ANA CAROLINA ROSAS REIS CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL: CLIMA PRESENTE E PROJEÇÕES FUTURAS.....	16
ARIANE APARECIDA TEIXEIRA DE SOUZA OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA.....	17
BÁRBARA SILVA DE SOUZA IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA.....	18
BETINA DE JESUS GUEDES ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL.....	19
BRENO CÉSAR BAIARDI OLIVEIRA DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR.....	20
BRUNA HENRIQUE DA SILVA OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE Ti ₆ Al ₄ V.....	21
CAIO PAGES CAMARGO ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA.....	22

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.....	23
CAMILA SANTIAGO MARINHO DE OLIVEIRA (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA.....	24
CARINA SOUZA ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS.....	25
CARLOS ALBERTO FERREIRA DE NORONHA WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS.....	26
CARLOS JOSÉ RIBEIRO JÚNIOR AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS.....	27
CAROLINE DE OLIVEIRA COSTA O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS.....	28
DANIELLE SILVA DE PAULA DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO.....	29
DÉBORA APARECIDA CUNHA GONÇALO CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DEAEQUICIMENTO POR MICRO-ONDAS.....	30
DIANNE CRISTINA RODRIGUES PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALIBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES.....	31
EDUARDO RIBEIRO MORAES INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE.....	32
ELLEN CHRISTINE DE SOUZA GALVÃO MEDIDA DA FOTOLUMINESCÊNCIA EM AMOSTRAS DE SILÍCIO POROSO.....	33
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.....	34
FELIPE ALVES BLUJOS DOS SANTOS PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER.....	35
FELIPE CORTEZ DE SÁ (PIBITI) SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C.....	36
FELIPE ELIAS COSTA DA SILVA TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS.....	37

FERNANDO VALADARES CALHEIROS DE SIQUEIRA A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO.....	38
FRANCISCO FORTUNATO M. MORAES SEGUNDO CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE.....	39
GABRIEL AUGUSTO GIONGO ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL.....	40
GABRIEL BARBOSA ESTUDO DA MELHOR METODOLOGIA PARA A DIFUSÃO DE VÍDEOS EXPLICATIVOS DE FENÔMENOS METEOROLÓGICOS.....	41
GABRIEL MAXIMO DA SILVA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ.....	42
GABRIEL RODRIGUES MODESTO CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL.....	43
GABRIELA DA SILVA NUNES MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....	44
GABRIELA M. R. SPINOLA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS.....	45
GABRIELLA MARIA ALVES PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA.....	46
GIOVANNA BINDÃO FERNANDEZ ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS.....	47
GUILHERME CATELANI LÍRIOS ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS.....	48
GUSTAVO ANDRÉS DIAZ MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES.....	49
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.....	50
ISABELLA RANGEL MANZANETE REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS.....	51
JANAÍNA SANTOS DE OLIVEIRA DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS.....	52
JESSÉ STENICO CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO.....	53

JOÃO FRANCISCO NUNES DE OLIVEIRA ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS.....	54
JHONISSON GABRIEL CUNHA SOUZA DE SÁ DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR	55
JOELSON DE CARVALHO ROCHA JÚNIOR DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS.....	56
JUAN CARLOS MARTINS MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS.....	57
JULIA GOMES CABRAL A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE.....	58
KAROLINNE SANTOS LIMA PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL.....	59
LEONARDO DE FARIA ANTUNES ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA.....	60
LEONARDO DE OLIVEIRA FERREIRA ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE.....	61
LEONARDO GOMES BALBINO DA SILVA CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA.....	62
LEONI AUGUSTO ROMAIN DA SILVA TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME.....	63
LETÍCIA CAMARGO DE MORAES MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL.....	64
LETÍCIA CAPUCHO LUIZ (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL.....	65
LETÍCIA DOS SANTOS ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG.....	66
LETÍCIA MARIA DE ARAÚJO ESTUDOS DO CONTROLE DA TAXA DE CRESCIMENTO DE DIAMANTE CVD DE GRAU MONO CRISTALINO EM REATOR DE MICRO-ONDAS DE ALTA POTÊNCIA.....	67
LETÍCIA SOUZA NUNES OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT.....	68

LORENZZO QUEVEDO MANTOVANI ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	69
LUAN FELIPE CARNEIRO RODRIGUES AVALIAÇÃO DAS PREVISÕES SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA.....	70
LUAN MOREIRA GRILO A VULNERABILIDADE À MALÁRIA.....	71
LUCAS RIBEIRO MALLMANN MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON.....	72
LUIZ EDUARDO COSTANTIN DOS SANTOS ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS.....	73
LUIZ FELIPE DE CARVALHO BRIEDIS ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS.....	74
LUIZ GUILHERME OLIVEIRA SANTOS MEDIDAS DE BRDF EM AMOSTRAS DE ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO.....	75
MARIA CAROLINA BARBOSA JUREMA ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO.....	76
MARIA LÍVIA LINS MATTOS GAVA RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL.....	77
MARIA LUIZA RINALDI DE SOUZA IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS.....	78
MARIANA CAVALCANTI DA CONCEIÇÃO DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE PALMEIRAS (ARECACEAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM CENÁRIOS DE AQUECIMENTO GLOBAL.....	79
MARVIN DE ALMEIDA CORREA DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS.....	80
MATEUS KAZUICHI YAMAMOTO (PIBITI) LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO.....	81
MILTON ALEXANDRE CARDOSO EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTOVOLTAICO.....	82
MURILO DA COSTA RUV LEMES ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF).....	83

PATRICK VASCONCELLOS RODRIGUES DA SILVA ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO.....	84
PAULO VINICIUS DE SOUZA KELLER MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA.....	85
PEDRO AUGUSTO FERREIRA RIBAS VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA ²	86
PEDRO SALES GARCIA SALOMÃO INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING.....	87
RAFAEL DA SILVA NUNES IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA ²	88
RAFAEL MATIAS MEIRA DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO.....	89
RAISSA BIJKERK AVALIAÇÃO DE ESTIMATIVAS POR SATÉLITE DA ABSORÇÃO DA LUZ E CLASSES DE TAMANHO DO FITOPLÂNCTON MARINHO NA ESTAÇÃO ANTARES – UBATUBA.....	90
RAPHAEL BARBOSA FREDERICO ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR.....	91
RENAN MARTINS PIZZOCHERO IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL.....	92
RODRIGO DE ARAUJO SOUZA ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE.....	93
RODRIGO TRINDADE DE MENEZES DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO.....	94
SABRINA LEMOS SOARES SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H ₂ O ₂ E N ₂ O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELENTE.....	95
SHEILA CRISTINA CINTRA ESTUDO DO MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLOS UTILIZANDO SENSORES DE CERÂMICA POROSA.....	96
THAINÁ DE OLIVEIRA BERTOLLOTTO ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL.....	97

THAIS MORAIS RUFFO CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005.....	98
THALES ALVES TEODORO CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO.....	99
THAUANY CHRISTINY FERREIRA DE SOUZA ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES.....	100
TIAGO TRAVI FARIAS (PIBITI) ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	101
VANESSA RIBEIRO DOS SANTOS PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO.....	102
VINÍCIUS MARCONDES PONTES LOPES PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al ₂ O ₃ , Ir/Al ₂ O ₃ E Ir-Ru/Al ₂ O ₃	103
VINÍCIUS PEREIRA DA SILVA CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA.....	104
VINÍCIUS ROZANTE CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO.....	105
VITOR FONSECA VIEIRA VASCONCELOS DE MIRANDA VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS).....	106
VÍTOR VAZ SCHULTZ ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO.....	107
WELLINGTON LUIS TEODORO DA CRUZ JUNIOR MODELAGEM DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA OPERAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO XIGU.....	108
WESLEY PROENÇA DE CAMARGO ENGENHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS.....	109
WILLIAM MÜLLER MEYER ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO.....	110
WILLIAN LIMA DOS SANTOS REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER.....	111

ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO

Adriana Terada Tamada¹ (USP/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ariane Frassoni ²(CPTEC/INPE, Orientadora)
José Roberto Rozante (CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O ozônio troposférico (O₃) é um poluente secundário prejudicial para os seres vivos e também age como um gás de efeito estufa. Ele não é emitido diretamente para a atmosfera, mas é um subproduto da reação química de compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio, na presença de radiação solar direta. Esforços têm sido realizados para reduzir as concentrações de O₃ na troposfera, a fim de minimizar seus impactos na saúde da população. Neste sentido, o uso de modelos de Previsão Numérica de Tempo auxiliam na previsão da qualidade do ar especialmente em grandes centros urbanos, como é o caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Em 2016, o CPTEC/INPE forneceu previsões de qualidade do ar utilizando o modelo BRAMS versão 5.2, em 1km de espaçamento horizontal, a cada hora, como apoio para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016 realizados entre agosto e setembro na cidade do Rio de Janeiro. O presente trabalho tem como objetivo a análise das previsões de O₃ do modelo BRAMS referentes ao período dos Jogos Olímpicos 2016. Para analisar o desempenho do modelo, foram utilizados dados observados fornecidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade do Rio de Janeiro (SMAC) a partir do programa MonitoAR-Rio (Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar), das estações localizadas nos bairros Centro, Copacabana e Tijuca. Para melhor análise e comparação das concentrações previstas, foi realizado o cálculo do viés das previsões de 24h e 48h do ciclo diurno médio do período analisado. Os resultados indicaram que o modelo tem um bom desempenho na previsão do máximo principal de concentração de O₃ que ocorre nas primeiras horas da tarde. Identificou-se que as previsões de 48h possuem menor destreza que as de 24 horas. Além disso, modelo BRAMS tende a superestimar as concentrações de O₃ nas regiões do Centro e de Copacabana, enquanto que a tendência é de subestimativa das concentrações na testador do bairro da Tijuca.

¹ Aluna do curso de Engenharia Química - E-mail: dricatamada@gmail.com

² Pesquisadora - E-mail: Ariane.frassoni@inpe.br

ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL

Alane Neves Barbosa¹ (UNIPAMPA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antônio Lopes Padilha² (GEOMA/INPE, Orientador)

Andréa Cristina Lima dos Santos Matos³ (UNIPAMPA, Coorientadora)

RESUMO

A bacia sedimentar do Tucano é uma das bacias sedimentares constituintes do sistema *rift* Recôncavo-Tucano-Jatobá. Esse sistema de *rift* teria sido desenvolvido durante o rompimento da América do Sul e África, no Mesozóico. Para entender os processos tectônicos que envolveram a formação da bacia do Tucano, foi aplicado o método geofísico magnetotelúrico (MT). Esse método passivo de sondagem eletromagnética é usado para obter informações sobre a distribuição da condutividade elétrica em subsuperfície terrestre. A campanha magnetotelúrica correspondente ao trabalho foi realizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os dados adquiridos foram dispostos em um perfil linear cortando a bacia do Tucano. O presente trabalho tem como objetivo o aprendizado do processamento dos dados e análise das respostas do método MT sob a bacia sedimentar do Tucano. Para o processamento foram utilizadas técnicas disponíveis para a comunidade de estudos de indução eletromagnética no interior da Terra. Para atingir o objetivo proposto, a metodologia aplicada consistiu em um estudo bibliográfico do método, da geologia da área (regional e local) e no processamento dos dados já citados. Na etapa do processamento utiliza-se rotinas computacionais de domínio público para uso acadêmico. Essas rotinas são elaboradas através do código robusto de Gary Egbert (Egbert, 1997). Duas das sub-rotinas constituintes do código robusto de Egbert são a DNFF, utilizada para a análise espectral (a qual obtém-se os coeficientes de Fourier das séries temporais registradas), e a sub-rotina TRANMT, a qual estima os elementos do tensor impedância a partir dos coeficientes de Fourier obtidos. A análise das funções de transferências magnetotelúricas foi realizada através da construção de pseudosseções das resistividades e fases nas duas direções ortogonais de medidas (XY e YX).

¹ Acadêmica do Curso de Geofísica – E-mails: neves.alane@alunos.unipampa.edu.br

² Pesquisador do Grupo de Geomagnetismo – E-mail: antonio.padilha@inpe.br

³ Professora Adjunta – E-mail: andreamatos@unipampa.edu.br

ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ

Aldair Marcelino Dutra¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)
Celso von Randow² (CCST/INPE, Orientador)
Rita de Cássia Silva von Randow³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o efeito da urbanização na dinâmica das chuvas e temperaturas para cidade de Jacareí no Vale do Paraíba paulista. Para tal, foram adquiridos dados pluviométricos, da ANA, e de temperatura, do INMET. Esses dados passaram por um processo de controle de qualidade e então foram utilizados para o cálculo de índices de extremos climáticos para a detecção de possíveis mudanças. Os dados de chuva foram agrupados de acordo com sua localização para a criação de séries representativas da área urbana e da área rural do município. Procedeu-se com a criação de mapas de uso e ocupação do solo para a cidade, classificando e calculando as áreas urbanas nos anos de 1975, 1985, 1994, 2005 e 2016. Foi utilizado também o teste não-paramétrico de Mann-Kendall para a determinação da significância estatística das tendências resultantes dos índices climáticos calculados, sendo as tendências consideradas significativas a um nível de 5%, além do cálculo da inclinação de Sen, que fornece a magnitude das tendências observadas. Com exceção dos índices de temperatura, que apresentavam falhas, todos os outros índices tiveram suas tendências testadas. Com as áreas das manchas urbanas para os anos citados anteriormente pode-se perceber que Jacareí teve um crescimento em sua urbanização na ordem de 284% desde 1975 até 2016. Sendo de 89% de 1975 para 1985, 18% de 1985 para 1994, 21% de 1994 para 2005, e 41% de 2005 para 2016. A série criada a partir das estações localizadas na área urbana, compreendendo o período entre 1928 e 1989, apresentou tendências significativas nos índices PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,63mm, 0,018 dia, 1,01mm e -0,28mm respectivamente. No período de 2002 até 2015, a mesma série apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,71 dia, 4,93mm, 0,5 dia, 13,6mm e 1,09mm respectivamente. Já a série criada com as estações da área rural, correspondendo ao período de 1956 até 2012, apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10 e RX5day, de 0,13 dia, -0,2mm, -0,1 dia e 0,13mm respectivamente.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos - **E-mail: aldairdutra@gmail.com**

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

³ Professora da FATEC Jacareí - **E-mail: rita.vonrandow@gmail.com**

ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2

Alex Müller¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade do Projeto de Iniciação Científica em andamento desde março de 2015, e visa o estudo de Sistemas Elétricos de Potência – EPS – utilizados em missões espaciais de nanosatélites da classe CubeSat, bem como o desenvolvimento do Balanço de Potência do NANOSATC-BR2. O trabalho, iniciado em 2015, teve como objetivo o estudo de geração de energia elétrica em ambiente espacial e estudo do balanço de potência do NANOSATC-BR1. Foram analisados e calculados os valores da geração energética de cada uma das possíveis órbitas do NANOSATC-BR2. O atual trabalho utiliza-se dos dados e estudos do trabalho anterior para dar continuidade no estudo do EPS do NANOSATC-BR2. As cargas uteis foram estudadas e analisadas para que a potência requerida por cada uma fosse calculada. Com os resultados de geração de energia e os valores de consumo, efetuou-se o Balanço de Potência do NANOSATC-BR2, com mudanças relatadas e adotadas para assegurar a eficiência energética do satélite. Para dar continuidade a esse Projeto estão programadas as atividades: consolidação dos cálculos executados com análise da geração energética e dos dados coletados em órbita pelas cargas úteis, estudos de possíveis melhorias no requerimento e condicionamento de energia do EPS para serem adotados em futuras missões do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC -
E-mail: alexmuller1997@gmail.com

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

USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO

Amanda da Silva Santos¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria Cristina Forti² (CCST/ INPE, Orientadora)

RESUMO

Neste trabalho foi realizado um estudo para calibração de denuderes com amostragem de espécies reativas de nitrogênio em sua forma gasosa (HNO_3 , HONO e NH_3). A calibração é necessária para que as amostragens forneçam resultados de concentração atmosférica das espécies de interesse, de forma precisa, auxiliando nos requisitos de qualidade. O objetivo específico deste estudo é desenvolver protocolos de calibração de denuderes, específicos para amostragens atmosféricas, com ênfase no estudo das espécies inorgânicas reativas de nitrogênio tanto na fase gasosa como na fase particulada. A técnica empregada constituiu-se na construção de uma curva de calibração com base em concentrações conhecidas. O método empregado teve como base a captura de gases na atmosfera da caixa do experimento, utilizando-se denuderes, impregnados com uma solução absorvedora das espécies de interesse. O sistema de calibração é composto por uma câmara, onde é bombeado o ar limpo com uma concentração conhecida do reagente específico, contendo denuder revestido com a solução específica. O Sistema serve para verificar se o sistema está capturando eficientemente as espécies químicas de interesse. Os reagentes utilizados foram HCl , HNO_3 e NH_4OH . Com os resultados obtidos, as curvas apresentaram variações altas, o que não era esperado. Essas curvas evidenciam que a escolha dos volumes de injeção não foi apropriada, na próxima etapa serão injetados volumes maiores. Até o momento, é possível concluir que o volume injetado, não é reprodutivo. O próximo passo será aumentar o volume de injeção e realizar a extração do material em duplicata, o estudo será iniciado com a solução de NH_4OH . Com essa alteração espera-se que o volume da injeção se torne mais reprodutivo.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: amanda.santos@inpe.br

² Pesquisadora do CCST/INPE – E-mail: cristina.forti@inpe.br

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Amanda Louisi dos Santos Galvão¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este estudo, iniciado em agosto de 2016, corresponde basicamente à obtenção de dados espaciais de infraestrutura do Brasil, sendo eles rodovias, ferrovias e hidrovias, e execução de validações topológicas nesses mesmos dados, bem como realização de edições para correção dos erros topológicos levantados no processo de validação, para posterior aplicação na *Generalized Proximity Matrix* (GPM). Os dados de infraestrutura foram obtidos a partir de fontes oficiais, cujo acesso é de domínio público, no *site* do Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito (DNIT). Posteriormente, os testes de validação topológica e edições vetoriais foram realizados utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIG), nesse caso, o ArcGIS. No SIG, a topologia expressa o relacionamento espacial entre as geometrias de ponto, linha ou área, que se conectam ou são adjacentes. A validação da topologia teve como objetivo estabelecer o controle sobre os dados vetoriais durante as edições e consistiu na aplicação de regras diversas e específicas, fornecidas pelo próprio ArcGIS, para detectar os possíveis erros topológicos de um dado. Dentre todas as regras, utilizou-se as 8 (oito) a seguir: *must not overlap*, *must not have dangles*, *must not self-intersect*, *must not have pseudos*, *must not intersect*, *must be single part*, *must not intersect or touch interior* e *must not self-overlap*. Os erros levantados pela ferramenta foram analisados um a um, uma vez que a correção automática pode gerar novos erros ou não solucionar o problema. Sem a correção o dado não pode ser utilizado, pois apresentará falhas que impedirá a GPM de funcionar corretamente e não será possível gerar medidas de conexões a mercados através da mesma, que computa as relações espaciais levando em conta tanto as relações absolutas (distância euclidiana) como as relações espaciais relativas. Nesse contexto, utilizou-se o TerraME, que trabalha o conceito de espaços celulares, isto é, grades regulares delimitadas por um polígono, criadas a partir de dados vetoriais ou matriciais e armazenadas em bancos de dados TerraLib. O código computacional da GPM rodado pelo TerraME está em constantes mudanças e adequações para atingir um resultado seguro. Por fim, com esse estudo, obteve-se um banco de dados contendo os dados de infraestrutura de rodovias e hidrovias validadas e corrigidas topologicamente, restando apenas validação e correção das ferrovias. Dessa forma, será possível analisar as distâncias de mercado com relação às variáveis externas, tal como a situação de superfície de uma rodovia ou o trecho navegável de um rio. Conclui-se, até o momento, que a validação e correção de erros topológicos são necessárias para obtenção de um dado confiável e extensamente aplicável em diversas situações, tais como na aplicação da GPM.

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

²Doutora em Sensoriamento Remoto – E-mail: ana.aguiar@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, avaliam-se as performances das integrações do modelo regional Eta (Mesinger *et al.*, 2012) do INPE/CPTEC, em uma versão climática com 20 km de resolução horizontal, aninhado ao modelo global acoplado Hadley Centre Global Environment Model version 2, Earth System - HadGEM2-ES (Collins *et al.*, 2011 e Martin *et al.*, 2011), em configurar ciclones no Oceano Atlântico Sul para o clima presente (1986-2005) e para o clima futuro (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) considerando-se os dois cenários *Representative Concentration Pathway* 4.5 e 8.5 do IPCC AR5 (RCPs 4.5 e 8.5). Previamente foram elaboradas as climatologias para o clima presente e projeções com as integrações do modelo Eta aninhado ao “Model for Interdisciplinary Research on Climate version 5” (MIROC5) (Watanabe *et al.*, 2010), uma nova versão do modelo acoplado desenvolvido em conjunto pelo Center for Climate Systems Research (CCSR) da Universidade de Tokyo (Japão), National Institute for Environmental Studies (NIES) e Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. Tais integrações são denominadas Eta-HadGEM2-ES e Eta-MIROC5. As climatologias de ciclones foram desenvolvidas utilizando o esquema numérico CYCLOC (Murray e Simmonds, 1991). Os resultados evidenciam que ambas as integrações apontam para um aumento nos núcleos de máxima ciclogênese para os dois RCPs, ao longo dos 3 períodos futuros (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) e para todo o ano (exceto no verão para o Eta-HadGEM2-ES). Além disso, no Eta-MIROC5 o núcleo próximo ao Sudeste brasileiro (Região 1 de Reboita, 2008), apresenta um aumento médio de 0,8 ciclogêneses nos três períodos futuros, em relação ao presente, para os dois RCPs. No Eta-HadGEM2-ES, o núcleo próximo ao Uruguai é o que aparece com sinal forte de intensificação, com aumento médio de 0,8 ciclogêneses em relação ao presente também para os dois RCPs. Desse modo, as projeções futuras apontam intensificação nos núcleos observados por Gan e Rao (1991) e por Reboita (2008) ditos preferencialmente ciclogênicos.

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

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Ariane Aparecida Teixeira de Souza¹ (FATEC, Bolsista PIBIC, CNPq)
Mauricio Ribeiro Baldan² (ETE/LAS, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo produzir materiais absorvedores de radiação eletromagnética (MARE) de baixo custo a partir de compósitos à base de fibra de carbono (FC) e fibra de carbono ativada (FCA). Para isso, utilizou-se da matéria prima utilizadas foi a poliacrilonitrila (PAN) têxtil para obtenção das FC e FCA. O processo de carbonização foi realizado em atmosfera de argon a uma temperatura final de 1000 °C utilizando uma taxa de aquecimento de 30°C/min. Após o processo de carbonização, o material foi ativado através de dois métodos, ativação física e ativação química. A ativação física foi realizada à temperatura de 1000 ° C em atmosfera de óxido de carbono durante 50 minutos. Já a ativação química foi realizada em solução de com massa molar 6 e depois foi colocado no forno em uma atmosfera de argon com rampa de aquecimento foi de 5°C / min até atingir 600°C por um período de 1 hora. Após o processo de carbonização e ativação, as amostras foram pulverizadas em particulados com tamanho de 25-53 µm e menores que 25µm. Em seguida, os particulados foram embutidos em uma matriz de parafina e uma matriz de resina epóxi, com espessuras de 1,5 mm e dimensões de 10,16 x 22,86mm. As técnicas de caracterização empregadas até aqui foram a espectroscopia Raman e as medidas de reflexão/transmissão da onda incidente na faixa de frequência de 8-12GHz. Através da espectroscopia Raman, foi possível observar que as amostras de FC e FCA apresentaram desorganização na estrutura de grafite devido à presença de pico D. No entanto, o pico G mostrou maior intensidade em ambos os casos. Embora os espectros de Raman tenham sido semelhantes, observou-se que a largura a meia altura das amostras de FCA diminuíram, o que está relacionado com a diminuição da presença de heteroátomos na superfície da fibra devido à ativação do CF. Estes resultados parecem ter influenciado na reflectividade do material, causando uma atenuação da radiação incidente de aproximadamente 50% na amostra FCA por processo físico. No entanto, a ativação química com KOH na amostra CF não mostrou atenuação da radiação. Para dar continuidade a esse projeto de iniciação Científica serão estudados outros tamanhos de particulados como também outros processos de ativação que visam a influenciar na estrutura carbonosa das fibras.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura - E-mail: ariane_apt@hotmail.com

² Pesquisador da área de Engenharia dos Materiais – E-mail: mauricio.baldan@inpe.br

IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA

Bárbara Silva de Souza¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho está inserido em um projeto para implementar em FPGA um decodificador para o sinal do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA). O objetivo do trabalho é contribuir no desenvolvimento do firmware do FPGA convertendo parte do modelo do algoritmo de decodificação, desenvolvido em MatLab, em um modelo RTL (*Register Transfer Level*). A parte do algoritmo de decodificação a ser convertida em RTL neste trabalho é a etapa de demodulação do sinal. Neste sentido, até agora foram feitos códigos HDL para implementar o modelo em RTL de algumas funções de processamento digital de sinal que são usadas pelo demodulador, como o filtro CIC, o algoritmo CORDIC, um Loop-Filter, o oscilador controlado numericamente NCO e o controlador automático de ganho AGC. Estes foram validados a partir de *testbenches*, que são códigos usados na verificação do design implementado, checando se o resultado obtido corresponde ao esperado. A estratégia para validação adotada neste trabalho foi comparar a resposta do modelo RTL com a do modelo em MatLab para uma mesma sequência de entrada. Como atividades futuras, planeja-se integrar os RTL desenvolvidos para compor o demodulador e realizar simulações para validar o modelo em RTL do demodulador usando o modelo em MatLab como referência.

¹Aluna do Curso de Engenharia Elétrica – E-mail: barbara.souza@crn.inpe.br

²Pesquisador na área de Comunicação Digital, Processamento Digital de Sinais e Sistemas Digitais
E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL

Betina de Jesus Guedes (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq, betinaguedes.bg@gmail.com)
Laura De Simone Borma (CCST/INPE, Orientadora, laura.borma@inpe.br)

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo avaliar a variação da umidade volumétrica ao longo de um perfil de solo com cerca de 2m em profundidade, como função da precipitação, em uma área de vegetação tropical esparsa. Para tanto, entre julho de 2015 e maio de 2017, foram coletados dados de umidade do solo obtidos por meio de sensores do tipo TDR (Sentek, Enviroscan) instalados nas profundidades de 10 cm, 20 cm, 40 cm, 60 cm, 90 cm e 190 cm. A área de estudo está localizada na sede do INPE, em São José dos Campos – coordenadas 23° 12' 25'' S e 45° 51' 40'' W. Os dados de umidade do solo foram analisados com base nos dados de precipitação medidos pela estação meteorológica pertencente à Rede de Estações Meteorológicas Automáticas – INPE/CCST/ELAT – Grupo de Eletricidade Atmosférica, localizada nas proximidades da área de estudo. O sensor de umidade coleta medidas de 30 em 30 minutos enquanto os dados de precipitação são coletados de 10 em 10 minutos. Tratamentos estatísticos foram feitos de modo a se trabalhar com variações diárias e mensais da umidade e da precipitação. Os resultados mostram que as camadas superficiais do solo (sensores localizados a 10cm, 20cm e 40cm de profundidade) apresentam maior amplitude dos dados quando comparados com as camadas mais profundas (60cm, 90cm e 190cm). Na superfície, os maiores valores de umidade (respectivamente, 31%, 31% e 30% para as camadas de 10cm, 20cm e 40cm) foram observados no auge do período chuvoso (jan/17). Os menores valores (respectivamente 15%, 18% e 15%) foram observados no auge do período seco (set/16). No entanto, esse padrão de comportamento foi diferente para o período de seca extrema que atingiu a região sudeste no ano hidrológico de 2014/2015. Os dados mostram que os menores valores de umidade do solo – da ordem de 7% – foram observados nas camadas mais profundas (90 e 190cm) em nov/14 e dez/14. Para um ano com precipitação considerada normal – p.e. 2017 – o teor de umidade na camada a 90cm de profundidade manteve-se em torno de 20%. Por se tratar de uma área com vegetação esparsa, não foi possível observar de forma clara a influência da assimilação de água por parte das raízes no perfil de umidade. Assim, a grande amplitude de umidade observada nas camadas superficiais do perfil foi principalmente atribuída à influência climática, em particular, à precipitação. Com isso, conclui-se que normalmente as camadas superficiais são as mais afetadas pelo clima, porém em tempos de seca extrema as camadas mais profundas – 90cm e 190cm – também podem ser afetadas. Para dar continuidade a esse projeto estão programadas as atividades: análise em laboratório para a classificação do solo nas profundidades em que estão instalados os sensores e instalação de sensores de fluxo de seiva em árvores localizadas nas imediações dos sensores, para medida da transpiração das plantas.

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR

Breno César Baiardi Oliveira (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq, brenocbo@gmail.com)
Waldeir Amaral Vilela (COCTE/LABAS/INPE, Orientador, waldeir.vilela@inpe.br)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica teve seu início em janeiro de 2017, e tem como um dos objetivos a elaboração de um programa que realizará a união de dois espectros da radiação solar coletados com diferentes espectrorradiômetros. O espectrorradiômetro é um dispositivo que mede a intensidade da radiação solar em vários comprimentos de onda. O Grupo de Dispositivos Fotovoltaicos (GDF) da Laboratórios Associados de Sensores e Materiais (LABAS/INPE) desenvolve uma pesquisa que visa analisar o efeito da variabilidade espectral da radiação solar em dispositivos fotovoltaicos. Para realização dessa pesquisa, foi desenvolvido um experimento no campus do INPE em Cachoeira Paulista com o objetivo de coletar espectros da radiação solar para várias condições ambientais. Nesta pesquisa, é necessário examinar as regiões do ultravioleta (UV), do visível (VIS) e do infravermelho próximo (NIR) do espectro solar e para isso foram utilizados dois espectrorradiômetros. Um dos espectrorradiômetros coleta o espectro correspondente às faixas de 200 nm a 1100 nm, e o outro de 900 nm a 1700 nm. Para facilitar a análise dos espectros coletados, é necessário que os dados gerados pelos dois instrumentos sejam unificados, gerando uma única curva espectral de 200nm a 1700nm. Para que a união dos espectros seja consistente, é necessário que os espectrorradiômetros sejam calibrados e a região definida entre 900 nm e 950 nm, que é a faixa de transição entre a leitura dos dois sensores, seja devidamente tratada. Essa região, que inicialmente possui dados sobrepostos, é tratada através do cálculo da média aritmética entre a intensidade das duas curvas. Como a quantidade de pontos e o intervalo de medição dos espectrorradiômetros são diferentes, também foi necessário aplicar o método de interpolação linear dos dados para gerar novos pontos que coincidam em ambas as curvas. Para realização do tratamento matemático dos dados e a geração do espectro final, foi desenvolvido um programa que utiliza a linguagem de programação python. Este programa realiza leituras de dados gerados pelos dois espectrorradiômetros que estão em formato “.txt”. Com o processamento do programa, um arquivo contendo dados unificados é gerado e salvo no computador. Atualmente o programa encontra-se em fase de testes para verificar a existência de falhas como: a exclusão de valores, caminhos inexistentes, cálculos matemáticos incorretos, e formato dos dados gerados. Para tanto, diferentes tipos de medidas vem sendo realizadas com os espectrorradiômetros em campo de modo a garantir a integridade dos resultados finais. Dessa forma, possíveis falhas no programa poderão ser previstas e evitadas. As próximas atividades relacionadas a este projeto de Iniciação Científica consistirão na finalização e validação do programa que une os espectros gerados no experimento no INPE em Cachoeira Paulista e na elaboração de um banco de dados deste mesmo experimento. A população do banco de dados será com dados ambientais, de espectros e de parâmetros de funcionamento de painéis solares fotovoltaicos. Este banco de dados deverá contemplar os espectros na faixa de 200 nm a 1700 nm e será uma grande contribuição a projeto de pesquisa do GDF/LABAS.

OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$

Bruna Henrique da Silva¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Vladimir Jesus Trava-Airolti² (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. Este trabalho consiste na obtenção de uma relação clara dos parâmetros de descarga e geração do plasma em função da alta tensão de polarização na deposição do filme de DLC em substratos de liga de Titânio ($\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$) muito empregada em aplicações espaciais e industriais. A deposição do filme foi realizada a partir da técnica de deposição química na fase vapor assistida por plasma (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition - PECVD), esse método trata-se de uma descarga em plasma de baixa pressão utilizando uma fonte chaveada pulsada para a geração do plasma e deposição dos filmes de DLC nos substratos. Uma mistura de hidrocarbonetos, como por exemplo, o metano (CH_4), tolueno (C_7H_8) ou acetileno (C_2H_2) foram utilizados como precursores para a deposição de DLC com alta aderência sobre o substrato de $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$. Foram efetuadas algumas técnicas de caracterização, como espectroscopia de espalhamento Raman, perfilometria e ensaios tribológicos que avaliaram a qualidade dos filmes e adesão com o substrato utilizado.

¹Aluna do curso de Engenharia Química – E-mail: bruna_12_78@hotmail.com

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

ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA

Caio Pages Camargo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)
Elisa de Oliveira Giornes³ (CCST/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre a variabilidade hidrológica em uma microbacia instrumentada, localizada na Floresta Amazônica, próximo a cidade de Manaus. Foram utilizados dados de precipitação, umidade do solo, nível de lençol freático e vazões, correspondentes a alguns períodos entre os anos de 2006 a 2016. Esses dados tiveram que passar por etapas de formatação e qualificação, através da criação de gráficos. Dessa forma, tornou-se possível identificar melhor os períodos que necessitavam de alguma correção realizando uma análise sobre esses possíveis erros encontrados. Com o estudo destes dados e dos demais estudados, contribui-se para uma melhor análise sobre o comportamento hidrológico da microbacia. As series apresentam uma importante variabilidade intra e interanual na resposta hidrológica da bacia, associada com a variabilidade climática.

¹ Aluno do Curso Engenharia Física - **E-mail: caiopages@hotmail.com**

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

³ Centro de Ciência do Sistema Terrestre - **E-mail: elisa.giornes@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 (INPE/ Orientador)

RESUMO

A degradação florestal tem sido foco principal de discussão no cenário ambiental devido ao grande aumento em suas taxas anuais, ao passo que as de desmatamento vêm sofrendo uma significativa redução. Em função disso, o presente trabalho propõe analisar os padrões de degradação florestal na Amazônia, através de dados desenvolvidos pelo Sistema de Detecção de Desmatamento e alterações da cobertura florestal em Tempo Real (DETER-B), que monitora diariamente a Amazônia Legal. Este projeto consiste em identificar e mapear áreas desmatadas, degradadas e com indícios de corte seletivo utilizando imagens de média resolução espacial, dos sistemas sensores AWiFS e WFI. Este sistema proporciona maior agilidade para medidas de fiscalização, além de contribuir com o estudo de diferentes estágios da alteração da cobertura florestal na Amazônia. Neste trabalho foi analisado a degradação florestal com enfoque na atividade e processos decorrentes da degradação, dando continuidade a primeira parte da pesquisa, em que foi abordado os conceitos e teorias acerca deste tema. Em função disso, buscou-se avaliar a relação da distribuição espacial das áreas degradadas e também convertidas para desmatamento em áreas com solos de diferentes aptidões agrícolas, no Estado do Pará, no período de 2014/2015. Para o desenvolvimento deste projeto foram propostas algumas etapas: Capacitação em interpretação de imagens; Capacitação no software TerraAmazon; Compilação dos dados de degradação e desmatamento; Levantamento bibliográfico do referido tema. Com isso, pode ser observado que as conversões de degradação em desmatamento foram encontradas concentradas em torno das principais rodovias do Estado, e inseridas em áreas que apresentam aptidão agrícola de médio a baixo para cultivo anuais e médio a muito baixo para cultivos perenes.

¹ Aluna do curso de licenciatura em Geografia – **E-mail: camila.@inpe.br**

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

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA

Camila Santiago Marinho de Oliveira¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
Marcos Aurélio Ferreira dos Santos² (INPE/CRCRN, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo implementar a integração entre a camada de dados e a camada de apresentação do SINDA (Sistema Integrado de Dados Ambientais) via Web, com o qual é possível expor os dados coletados pelas PCDs (Plataformas de Coleta de Dados) instaladas no território Brasileiro. Estes dados são transmitidos para os satélites orbitais, retransmitidos por estes e recebidos nas estações de Cuiabá e/ou Alcântara e enviados para o SINDA, que tem como principais atribuições: o cadastro de PCDs e usuários, tratamento, armazenamento e distribuição para os usuários dos dados de PCDs; manutenção da base de dados históricos; gerência dos IDs (números de identificação) de PCDs em conformidade com os planos estabelecidos em consonância com o Sistema ARGOS; gerenciamento das redes de plataformas de coleta de dados e interface com os usuários, bem como o apoio na especificação para aquisição de novas PCDs e demais atividades de processamento específico a pedido dos usuários. Para a visualização dos dados públicos basta acessar ao site, <http://sinda.crn2.inpe.br>. Com o objetivo de manter uma exposição limpa dos dados foi elaborado páginas Web expondo dados das PCDs como, proprietário, estação, município, estado, latitude, longitude e altitude, além da coleta do dados de sensores referentes a PCD.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Computação - **Email: camilasantiago@crn.inpe.br**

²Doutor em Ciências Climáticas – **E-mail: aurelio@crn.inpe.br**

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS

Carina Souza¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Enio B. Pereira² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho foi iniciado em agosto de 2016 visando a continuidade do projeto de Iniciação Científica elaborado no primeiro semestre desse mesmo ano e tem como objetivo avaliar os métodos de qualificação aplicados aos dados ambientais e espaciais destinados a quantificação do recurso eólico nacional. Com o intuito de viabilizar esse objetivo fez-se a revisão bibliográfica de metodologias de qualificação de dados, a análise de consistência de observações entre sensores anemométricos com princípios de medição distintos e a revisão dos algoritmos. A seguir foi realizada a avaliação de desempenho na detecção de falhas entre sensores anemométricos mecânicos e sônicos, identificando deficiências e propondo melhorias, assim como a aplicação de novos critérios. Realizou-se a identificação e análise das diferenças nos parâmetros de qualidade entre os diferentes sensores. A aplicabilidade dos critérios inicialmente sugeridos foi verificada e analisou-se a diferença entre a medição de dados em uma mesma estação meteorológica em um mesmo período de tempo de dois anemômetros com princípios de medição diferentes. E em sequência implementou-se os novos critérios de qualificação de dados eólicos para a estação da rede SONDA que se localiza na cidade de Petrolina, no estado de Pernambuco. O resultado final obtido foi o aumento na confiabilidade dos dados adquiridos e consequentemente na consistência das análises realizadas, já que além das caracterizações locais, estes dados também são utilizados na validação de modelos computacionais de levantamento do recurso eólico.

¹Aluna do Curso de Engenharia Ambiental- **E-mail: carina.souza@fosjc.unesp.br**

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

WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS

Carlos Alberto Ferreira de Noronha¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Karine Reis Ferreira Gomes² (CTE/LAC/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo pesquisar e desenvolver ferramentas para geocodificação de endereços em banco de dados espaço-temporais. Este trabalho está associado a um projeto FAPESP chamado Pauliceia 2.0 que visa produzir um conjunto de dados digitais históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940 e desenvolver uma plataforma computacional para manipulação desses dados históricos e mapeamento colaborativo. Uma das funcionalidade que essa plataforma deve fornecer é a geocodificação de endereços para essa base de dados histórica da cidade de São Paulo. Essa funcionalidade deverá ser disponibilizada através de uma interface de programação de aplicações (API) para serviços web, servindo de apoio aos pesquisadores de Ciências Humanas que utilizarão essa plataforma. No contexto desse trabalho, inicialmente foi modelado e criado um banco de dados espaço-temporais contendo dados históricos da cidade de São Paulo, utilizando o sistema gerenciador de banco de dados PostgreSQL e sua extensão espacial PostGIS. Além disso, foi desenvolvido um portal web para que os usuários do projeto possam acessar e visualizar esse banco de dados histórico e também inserir nesse banco endereços históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940. Esses endereços são pesquisados e coletados a partir de diferentes tipos de acervos históricos da cidade de São Paulo. Cada endereço é associado a uma localização espacial através do portal web desenvolvido e armazenado no banco de dados históricos. Esses endereços são fundamentais para o funcionamento da ferramenta de geocodificação de endereços. Por último, foi implementada uma API na linguagem NodeJs para geocodificação de endereços no portal web desenvolvido. O algoritmo de geocodificação implementado nessa API consiste em receber o nome da rua, o número, o nome do bairro e o ano em que ocorreu cada evento e retornar a localização espacial aproximada desse evento. O cálculo dessa localização é feito a partir da posição percentual do número informado pelo usuário em relação aos trechos de ruas e seus números iniciais e finais armazenados no banco de dados histórico. Ao término desse processo, as localizações geradas e os possíveis erros encontrados no decorrer do processo, por exemplo nomes de ruas não existentes, são agrupados e enviados ao usuário em um formato JSON. Através desses resultados gerados pela API de geocodificação, o usuário pode compor layers de mapas que demonstram os eventos da cidade de forma visual. Como trabalhos futuros, esperamos criar outros módulos dentro dessa API para realizar busca de ruas através de quaisquer parâmetros inseridos pelo usuário, ou seja, através de frases com nomes e números desordenados. Assim, o trecho correspondente seria identificado no banco e, posteriormente, realizaria o cálculo e a identificação dos pontos desejados, utilizando conceitos de IA (inteligência artificial).

¹Aluno de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: carlos.noronha@fatec.sp.gov.br**

²Pesquisadora da Divisão de Processamento de Imagem - **E-mail: karine.ferreira@inpe.br**

AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS

Carlos José Ribeiro Júnior¹ (FATEC/Bolsista, PIBIC/CNPq)
Me. Carlos Frederico Bastarz² (DMD/CEPTEC/INPE, orientador)

RESUMO

No plano de trabalho inicial do projeto foi realizado a pesquisa dos diagramas estatísticos para a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, com o suporte do software SCAMTEC. Esta pesquisa foi planejada para ser realizada por 12 meses, com início em Agosto de 2016 e conclusão em Junho de 2017. Porém, apesar da proposta inicial ter sido aceita, não havia na época bolsa de pesquisa disponível para a realização da pesquisa. Em Janeiro de 2017, portanto 6 meses depois, surgiu a oportunidade de realizar a pesquisa proposta. O início das atividades relacionadas ao projeto, foi feito a elaboração de um levantamento teórico sobre como é a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, incluindo a leitura dos artigos “Investigação de métricas estatísticas e implementação no Sistema Comunitário de Avaliação de Modelos Numéricos de Previsão de Tempo e Clima” (Sapucci et al., 2011) e “On the Validation of models” (Willmott, 1981) e resumo dos mesmos para entendimento e discussão com o orientador. Esta primeira parte do estudo será importante durante todo o período da bolsa, pois é o assunto que dará suporte ao tema da pesquisa de iniciação científica. Para que fosse possível ter uma primeira ideia sobre os resultados dos modelos de previsão numérica de tempo, foi realizado um estudo prático com alguns tipos de saídas dos modelos. Para este propósito, foram utilizados arquivos de duas versões diferentes do modelo global do CPTEC, nomeados “3DVar” e “NCEP”. Este estudo prático, envolveu a utilização do programa GrADS que por meio de diversos comandos permite que diferentes tipos de gráficos sejam representados. No momento está sendo realizado o estudo e aprimoramento dos scripts em linguagem de programação Python, sendo a mesma principal linguagem responsável por gerar os diagramas estatísticos, por exemplo o diagrama de Taylor que pela sua representatividade de várias variáveis ou de vários modelos em um único diagrama possibilitando assim melhor análise e tomada de decisão. A utilização do software SCAMTEC e análise da saída de dados desse programa possibilita o entendimento e a inserção de dados ao script em Python para gerar os diagramas.

¹Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema; email: ribeiro.carlosjr@gmail.com

²Tecnologista Júnior no Departamento de Modelagem de Dados; email: carlos.frederico@cptec.inpe.br

O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS

Caroline de Oliveira Costa¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Na teoria de controle moderno frequentemente requer-se uma descrição do sistema em termos de equações diferenciais ou de diferenças e uma descrição das perturbações como processos estocásticos, caracterizados por equações diferenciais estocásticas ou de diferenças ou por propriedades de segunda ordem, tais como funções de covariância e densidades espectrais. Em muitos problemas práticos simplesmente *não* se dispõe de descrições de sistemas e distúrbios. Quando os modelos não podem ser obtidos a partir de primeiros princípios, usando leis básicas da física, pode-se obter os modelos a partir de dados colhidos experimentalmente no processo num procedimento designado de *problema de identificação*, o qual pode ser formulado como se segue: Dada uma classe de modelos, um critério e medidas dos sinais de entrada e saída, encontrar um modelo em particular que melhor se ajusta aos dados experimentais de acordo com o critério fornecido. Algumas questões surgem naturalmente ao se utilizar os resultados da identificação para resolver um problema de controle: é possível escolher racionalmente estruturas de modelos e critérios? Importa o fato do resultado da identificação não ser exato? O que é “precisão” de um problema de identificação? Qual é a precisão necessária num caso particular? Nesse trabalho essas questões são discutidas. Um caso simples é analisado, a saber, o problema de controle ótimo de um sistema linear com parâmetros constantes, mas desconhecidos, com uma entrada e uma saída e um critério quadrático. Verificou-se, no entanto, que o arcabouço matemático desenvolvido permite lidar com o caso em que os parâmetros são processos estocásticos. Enfim, obtém-se alguns resultados sobre o *problema adaptativo*, isto é, uma situação em que a identificação e o controle são realizados simultaneamente.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: caroline_carolcosta@hotmail.com**

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

DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO

Danielle Silva de Paula¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jussara de Oliveira Ortiz² (DPI/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma metodologia para determinação e classificação de uso e ocupação do solo em Áreas de Proteção Permanente, seguindo o código florestal vigente. A metodologia do trabalho é realizada através de aplicativos de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto desenvolvidos na Divisão de Processamento de Imagens-DPI-INPE. Para o desenvolvimento da metodologia foi selecionada a cena 2328411 da constelação de satélites RapidEye de alta resolução do ano de 2012, que abrange uma área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, onde se localiza a cidade de São José dos Campos. Após a escolha da área de estudo foi realizada a extração automatizada da drenagem da imagem utilizando o procedimento desenvolvido por Namikawa (2016). Após a edição dos diversos pontos de ruídos gerados no pós-processamento, foi possível constatar que o polígono do leito do rio apresentava pontos rompidos devido ao acúmulo de macrófitas, que interferiram na reflectância do alvo. A partir disso, foi também realizada a edição dos pontos rompidos. Após concluído todo o processo de correção manual, foi iniciada a fase de determinação automática das APPs através do software EXAPP na plataforma TerraHidro. Com a determinação das APPs foi possível constatar que é de extrema importância considerar as macrófitas na edição do polígono, pois elas, neste caso, corresponderam a cerca de 31.4% do leito do rio. O resultado da determinação das macrófitas mostrou que antes da correção manual, a APP correspondia a 12.551km² e depois passou a 15.292km². Essa diferença, de 2.741 km², representa 17.9% de aumento de área, que não deve ser desconsiderada no cálculo das APPs. Fica assim, evidenciada a importância de considerar as vegetações flutuantes no processo de determinação de APPs. Na fase atual do trabalho está sendo realizada a classificação do uso e ocupação do solo dentro das APPs para verificar possíveis intervenções. Para melhor análise do uso e ocupação do solo foram escolhidas propriedades no entorno ao rio, disponibilizadas pelo Cadastro Ambiental Rural-CAR, complementando a avaliação nos moldes do atual código florestal.

danielle.paula@inpe.br ¹
jussara@dpi.inpe.br ²

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DE AQUECIMENTO POR MICRO-ONDAS

Débora Aparecida Cunha Gonçalo¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Sergio Luiz Mineiro² (COCTE/LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Em um aquecimento por micro-ondas a amostra é exposta à radiação eletromagnética na faixa de micro-ondas e o aquecimento ocorre através da energia transferida durante a interação do campo eletromagnético com a matéria e depende da constante dielétrica de cada material. Essa forma de aquecimento difere-se da que ocorre em fornos resistivos, no qual a taxa de aquecimento é inferior às taxas alcançadas no aquecimento por micro-ondas devido ao tipo de transmissão. Dessa maneira o uso de fornos micro-ondas em tratamentos térmicos de materiais vem sendo propagado como alternativa para a calcinação e a sinterização de cerâmicas por apresentar vantagens como: maior economia de energia, pois um tempo menor de processo é suficiente para se obter pós e corpos cerâmicos formados; aquecimento mais homogêneo e volumétrico do corpo; aumento da qualidade do produto final e o menor custo de processo. A finalidade deste trabalho é o estudo dos efeitos da calcinação e sinterização por aquecimento de micro-ondas nas propriedades microestruturais e físicas de pós e cerâmicas pesquisados pelo Grupo Tecamb. Referente às atividades desenvolvidas neste projeto, de agosto de 2016 a junho de 2017, são apresentados estudos realizados a partir da calcinação e sinterização realizadas nas amostras provenientes da mistura obtida, por reação no estado sólido por moagem de alta energia, entre os óxidos de zinco e de nióbio. Cerâmicas de niobato de zinco possuem propriedades intrínsecas que as tornam candidatas para a aplicação em capacitores cerâmicos multicamadas, atuadores e ressoadores dielétricos de micro-ondas, dependendo de sua composição e respectivas estruturas cristalinas, ou seja, pode ser utilizada principalmente pelas suas propriedades eletromagnéticas. Para a obtenção de parâmetros mínimos de processamento de calcinação e sinterização em fornos micro-ondas o comportamento do material foi estudado primeiramente para a calcinação em diferentes temperaturas situadas na faixa de 450 a 1150 °C, o tempo de patamar foi alterado também entre 5 e 20 minutos; o mesmo foi feito com a sinterização, a faixa de temperatura variou de 950 a 1050 °C. Os resultados mostraram que o uso de micro-ondas proporcionou adequada calcinação dos pós com tempos menores de processamento e com taxa de aquecimento mais elevadas, vantagens observadas sobre os mesmos pós estudados em fornos resistivos. A técnica de difratometria de raios X mostrou que as fases cristalinas presentes nas amostras calcinadas e sinterizadas sofrem influência da temperatura e mostrou que as amostras são formadas principalmente pelas fases ZnNb_2O_6 e $\text{Zn}_3\text{Nb}_2\text{O}_8$. A análise por MEV mostrou que a morfologia e os tamanhos das partículas dos pós calcinados e o estado de densificação da microestrutura das cerâmicas sinterizadas foram influenciadas pelo tempo e temperatura de tratamento térmico adotados.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Materiais, UNIFESP - deboraacg@hotmail.com

²Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES

Dianne Cristina Rodrigues¹ (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Sutério² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Com o intuito de aprimorar os serviços prestados e atender a demanda por serviços especializados dos programas espaciais, bem como serviços externos, a equipe do Laboratório de Metrologia Mecânica (MTM) do LIT/INPE desenvolveu um dispositivo para calibrar transdutores de torque na faixa de 0,15 a 300 N.m. Iniciado em dezembro de 2016, este trabalho é a continuidade do projeto de Iniciação Científica iniciado em agosto de 2015 e tem como objetivo a validação do dispositivo para calibrar transdutores de torque, a fim de atender aos requisitos da Norma brasileira ABNT NBR ISO/IEC 17025 que rege o laboratório e obter a acreditação do INMETRO. Através desta avaliação denominada como validação é possível garantir que um novo método gera informações confiáveis e oferece evidências objetivas de que os métodos estão adequados para o uso desejado. A validação foi realizada seguindo o procedimento de calibração de calibrador de torquímetro - LIT29-LIT11-PC-004 - no sentido horário, anti-horário e a 90 graus e foram selecionados valores do início, meio e fim da faixa de cada transdutor. O torque é aplicado através do transdutor de torque conectado ao dispositivo e a um disco de raio conhecido interligado com cabo específico e pesos padrões fixo verticalmente e em equilíbrio na extremidade. Para determinação do desempenho, o laboratório MTM adotou a combinação das seguintes técnicas: “calibração com o uso de padrões de referência”, “comparações com resultados obtidos por outros métodos” e “avaliação da incerteza dos resultados com base no conhecimento científico dos princípios teóricos do método e na experiência prática”. A análise dos resultados obtidos foi realizada através de um material de referência certificado acreditado pelo INMETRO e para a comparação foi utilizado o Erro Normalizado como critério de decisão. O resultado da validação foi satisfatório em grande parte dos pontos, os pontos insatisfatórios serão validados novamente. Com a validação foi possível identificar possíveis melhorias como inclusão da incerteza provinda do raio do disco e do cabo e adequação do sistema para levantamento de peso.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Mecatrônica – **Email: dianne.rodrigues@lit.inpe.br**

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

INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE

Eduardo Ribeiro Moraes¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade aos projetos de Iniciação Científica para melhorias em Testes de Software. A iniciação científica descrita neste resumo aborda o uso de Cadeias de Markov, que são muito utilizadas para avaliar desempenho de sistemas, para priorizar sequências de teste. Os testes de software podem ser de caixa branca (dependem do código implementado) ou de caixa preta (não necessitam do código implementado). O foco será testes caixa preta. Neste caso, os testes são gerados a partir de modelagem da especificação de software sem ter a necessidade de se ter o código. O que ocorre é que os testes são gerados bem antes da implementação de software e quando o software estiver pronto, os testes gerados a partir da especificação são exercitados na implementação para conferir se a implementação está de conformidade com a especificação. Por este motivo, testes caixa preta também são conhecidos como testes de conformidade. No entanto, dependendo de como os testes são gerados, poderão haver centenas de milhares de casos de testes se a especificação for algo complexo. Então há uma necessidade de priorizar estes casos sem perder a sua qualidade, ou seja, de alguma forma, deve haver uma garantia que o software está validado. Para priorizar os casos de teste a ideia deste trabalho é explorar Cadeias de Markov. A especificação é modelada como uma Cadeia de Markov e a partir da qual se obtêm probabilidades limite que se referem à quantidade de tempo que o estado ficou ativo. Então, as probabilidades limite poderão dar uma visão ao testador sobre quais funções (estados) deverão ser testados com certa prioridade. Os resultados serão testados para especificações geradas aleatoriamente e depois serão testados em aplicações reais, em particular, aplicações espaciais de software embarcado em satélites e/ou em outras missões.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail:** eduardo.rmoraes@outlook.com

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

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

Neste período obtivemos amostras de silício poroso com duas concentrações de HF (48% e 40%) para diferentes tempos de ataque e densidades de corrente. Foram realizadas comparações de porosidade, índice de refração e velocidade de formação das camadas. A partir das medidas do índice de refração (n), espessura da camada (L) e da relação, $\lambda = 4nL$, onde λ é o comprimento de onda, foi possível produzir Espelhos de Bragg para diversos comprimentos de onda. Todas as medidas foram obtidas pela Espectroscopia por Infiltração de Líquidos (Spectroscopic Liquid Infiltration Method - SLIM e pelo microscópio eletrônico de varredura (FEG) que possibilitou a observação do tamanho real dos poros e seu formato colunar e espessura.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Biomédica - **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/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Igor da Silva Narvaes² (INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho dá continuidade ao Projeto de Iniciação Científica iniciado em fevereiro de 2015 e atualmente está em sua terceira fase de execução. A primeira fase consistiu em elaborar uma chave de interpretação com diferentes estágios de degradação florestal por meio de interpretação visual de imagens de satélite, neste caso – imagens AWFIS para a área de estudo, o Estado do Pará; a segunda fase consistiu em analisar a dinâmica do processo de conversão da degradação florestal para o desmatamento total da floresta e por fim; a terceira e atual etapa consiste em relacionar a dinâmica de conversão florestal de degradação em desmatamento em função da distância da malha rodoviária dentro da área de estudo, além disso, traçar uma correlação com a aptidão agrícola nas áreas onde estas atividades são mais evidentes. Atualmente uma das maiores dificuldades no Brasil concerne ao combate e controle do desmatamento na Amazônia e para que haja maior precisão nas decisões que envolvem esta temática, o país conta com diferentes tipos de mapeamentos sistemáticos, dentre eles o Sistema DETER-B (Sistema de Detecção de Desmatamento e Alterações na Cobertura Florestal em Tempo Quase Real), que fornece dados das alterações na floresta em tempo quase real para fins de fiscalização, os dados obtidos neste trabalho são oriundos deste Sistema e foram manipulados no software TerraAmazon. Os resultados nesta etapa da pesquisa, demonstraram que a distância das áreas de conversões florestais estão entre 0km a 17km da malha rodoviária implantada no Estado do Pará, entretanto a maior concentração em número de polígonos e em área encontram-se principalmente na faixa de 1km a 5km de distâncias das estradas, no que diz respeito a correlação às áreas de aptidão agrícola, a concentração de polígonos está situada em locais de baixa a média potencialidade para cultivos anuais e perenes a Sul das regiões Sudeste e Sudoeste do Estado do Pará.

¹ Discente do curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia – **Email: emily.dias@inpe.br**

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **Email: igornarvaes@inpe.br**

PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER

Felipe Alves Blujos dos Santos ¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Odylio D. Aguiar ² (DAS/CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para a aplicação e desenvolvimento de um novo sistema de isolamento Crio-Vibracional que poderá ser testado na câmara de vácuo criogênica do laboratório de ondas gravitacionais (LOG) do INPE, para serem realizados estudos direcionados ao LIGO Voyager (versão do detector de ondas gravitacionais a iniciar operação nos EUA em torno de 2025). Esperamos, durante este período, realizar a fase de testes, determinando se a câmara já está apta para realizar tais estudos. Desenvolvemos um programa de computador capaz de fazer a leitura dos termômetros e registrá-las com a data e horário, permitindo o adequado teste da câmara criogênica. Estamos também projetando estruturas metálicas para a instalação do detector de ondas gravitacionais brasileiro Mario Schenberg, que foi recentemente transferido para o INPE, no LOG, para poder colocá-lo em funcionamento. Os desenhos iniciais, que incorporam as idéias básicas do projeto, já foram esboçados por mim e outros colegas de iniciação científica. Já realizei os estudos de carga e ressonância e, em breve, entraremos na fase de refinamento dos desenhos, para deixar o projeto pronto para implementação e subsequente construção das estruturas.

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

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica - E-mail: odylio.aguiar@inpe.br

SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C

Felipe Cortez de Sá¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (INPE, Orientador)

RESUMO

O INPE CRN possui em Natal uma estação de Telemetria, Rastreo e Comando (Telemetry, Tracking and Commanding – TT&C) dedicada ao satélite SACI. Infelizmente, essa estação está inativa desde a falha no lançamento desse satélite. Num esforço para reaproveitar essa estrutura, o INPE CRN vem desenvolvendo uma estação solo que possa atender múltiplas missões utilizando componentes da estação de TT&C do SACI. Um novo software de rastreo de satélites para comandar o sistema de posicionamento da antena da estação de TT&C foi desenvolvido. Esse software, para PC com sistema operacional Windows, é executado em linha de comandos e recebe como entrada um ou mais arquivos contendo efemérides geradas pelo programa STK – Systems Tool Kit. As efemérides, coordenadas para rastreo dos satélites, são processadas pelo software e enviadas para um microcontrolador da família Arduino que controla o sistema de posicionamento da antena. Além disso, o software apresenta para o usuário o estado do sistema de posicionamento da antena, fornecido pelo Arduino, e dados sobre as próximas passagens, como horário de início e fim da passagem e elevação máxima. Como nova fase desse projeto, iniciou-se o desenvolvimento de uma interface gráfica utilizando o framework Qt 5, em que as previsões das passagens são feitas no próprio software, utilizando a biblioteca SGP4 para C++, eliminando a necessidade de trabalhar com softwares adicionais. Também foi programado um script para carregar informações de um dado endereço da Internet contendo TLEs atualizados, integrando-o ao sistema de previsão de passagens e possibilitando a geração de efemérides atualizadas. Para dar continuidade ao projeto, resta adaptar e integrar o software de controle anteriormente desenvolvido para o projeto com interface gráfica, implementar a funcionalidade de receber o estado do sistema de posicionamento através da comunicação com o Arduino, realizar testes práticos de integração do software de rastreo com o sistema de posicionamento, escrever a documentação e escrever um artigo para congresso.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: felipe.cortez@crn.inpe.br**

² Pesquisador no INPE/CRN - **E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br**

TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS

Felipe Elias Costa da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/COCTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Teste de software e Model Checking (método de Verificação Formal) são processos/métodos diferentes para assegurar a qualidade de sistemas de software. Para sistemas críticos, tais como satélites e aplicações de balões estratosféricos que o INPE desenvolve, a questão da qualidade é ainda mais relevante, pois um defeito no software pode ocasionar grandes perdas financeiras. Dado a busca exaustiva no espaço de estados que Model Checking realiza, pesquisadores vêm propondo gerar casos de testes de software por meio de Model Checking. Nesse contexto, o raciocínio é interpretar os contraexemplos gerados pelos Model Checkers (ferramentas de software que possuem uma realização da teoria de Model Checking) como casos de teste. O principal desafio é forçar o Model Checker a criar, sistematicamente, conjuntos de tais contraexemplos. Esse projeto de pesquisa possui três objetivos específicos: a.) realizar a geração de casos de teste de software a partir de Model Checking; b.) atualizar a metodologia e a ferramenta SOLIMVA com as soluções tecnológicas desenvolvidas no projeto; e c.) aplicar a nova versão da ferramenta e da metodologia SOLIMVA a software de sistema espacial crítico em desenvolvimento no INPE. Os resultados finais das atividades desenvolvidas nesse projeto serão apresentados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação - E-mail: **felipe.eliascs@hotmail.com**

² Tecnologista do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - E-mail: **valdivino.santiago@inpe.br**

A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO

Fernando Valadares Calheiros de Siqueira¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo a análise do processo de conexão de raios em estruturas de pequeno porte (aproximadamente 60 metros) através da captura e posterior processamento geométrico de vídeos com alta taxa de quadros por segundo. Inicialmente, foi dada atenção ao entendimento do método e à revisão de análises de eventos passados. As fórmulas e hipóteses que levavam ao levantamento das características do raio foram revisitadas e reavaliadas. Utilizando a estrutura já preparada pelo grupo ELAT em prédios em São Paulo, as imagens capturadas serviram para a medição de velocidade e comprimento da projeção bidimensional de líderes ascendentes e descendentes da descarga elétrica. Com a adição de uma segunda câmera em uma localização diferente da original, foi possível implementar um algoritmo que realiza a tridimensionalização dos canais das descargas elétricas, o que leva a uma análise de comprimento e velocidade mais completa que a bidimensional.

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

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

CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE

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

RESUMO

O processo de inserção e atualização de mapas no site é uma atividade constante desde o início da vigência da bolsa. É atualizado o site com a inserção de mapas municipais e outros mapas, garantindo a manutenção de atividades iniciadas em 2004 por um grupo de profissionais da área de sensoriamento remoto. Em 2011 iniciando o site que disponibiliza os produtos dos seus trabalhos (mapas classificados da caatinga), em 2015 estudando dados estatísticos sobre o impacto da seca na população da caatinga e a capacidade de adaptar-se a esses eventos, chegamos ao início de 2016 com uma nova vertente: monitoramento com imagens de satélite radar de alta resolução. O grupo de pesquisa denominado Geopro (CRN-INPE), hoje tem duas vertentes, a manutenção e atualização dos mapas geoprocessados, com a disponibilização de vários dados estatísticos e atualmente, uma vertente mais voltada para o desenvolvimento de uma metodologia eficaz de monitoramento do desmatamento de terras ou reservas ambientais (hoje voltado para Terras Indígenas). Nos últimos meses houve um intenso estudo de viabilidade de softwares, plug-ins, extensões e plataformas para a viabilização do processamento de imagens de radar que são dados que exigem maior capacidade de processamento e de armazenamento. Além dessa, houve a necessidade da exploração de recursos físicos do CRN para que viabilizasse essas pesquisas de forma eficiente, tendo em vista que o processamento dessas imagens requer “supercomputadores” os quais não estavam disponíveis, tendo como solução a utilização do servidor do site, criando-se uma máquina virtual para que a utilização do mesmo fosse possível. O estudo de softwares e plataformas é mais complicado por questões de licença trial, para a utilização dos mesmos, a maioria delas conseguida pelo Orientador Guilherme Reis Pereira através de contato com as empresas provedoras dos softwares. Na atualidade foi dado suporte na área de análise de sistemas para o desenvolvimento de nova metodologia pela equipe de Geoprocessamento. Com isso, foi possível demonstrar a viabilidade técnica do uso das imagens de radar no projeto de monitoramento, o qual foi submetido dentro do próprio INPE para análise pela direção e para um edital específico de monitoramento de terras indígenas do estado do Maranhão. Com a aprovação do projeto de monitoramento por satélite radar, devemos continuar com o plano de projeto previsto na renovação da bolsa, pois a manutenção do site, gerenciamento de dados e atividades afins são permanentes e importantes para a continuidade do projeto.

¹ Aluno do Curso de Analise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: ffmmsegundo@gmail.com

² Pesquisador do Geoprocessamento CRN INPE - E-mail: guilhermereis.pereira@gmail.com

ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL

Gabriel Augusto Giongo¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq);
Dr. José Valentin Bageston² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador);
Dr. Nelson Jorge Schuch³ (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Co-orientador).

RESUMO

As ondas de gravidade são oscilações transversas a direção de propagação, que surgem devido a alguma perturbação do equilíbrio de uma massa de ar. O estudo destas ondas é de grande interesse para a dinâmica da alta atmosfera, pois tem grande influência na dinâmica da Mesosfera e Termosfera, bem como na porção ionizada da atmosfera. As ondas de gravidade de média escala também afetam os processos de circulação na média e alta atmosfera, levando a variações térmicas significativas nessas camadas. O presente trabalho tem como objetivo o estudo e a caracterização das ondas de gravidade de média escala observadas, por meio do imageamento da luminescência atmosférica, na região da Península Antártica, mais precisamente na Estação Antártica Comandante Ferraz. O imageamento da luminescência atmosférica é feito com sistemas imageadores *all-sky*, compostos basicamente por uma câmera CCD, filtros e lentes, que captam a luminescência de emissões específicas de átomos e moléculas da alta atmosfera, convertendo os fótons na CCD em imagens onde estruturas de ondas atmosféricas são visíveis e possíveis de serem analisadas. Utilizando programas computacionais, desenvolvidos em IDL (*Interactive Data Language*), foi realizado um pré-processamento das imagens para construir e processar os *keogramas*, que são imagens formadas por cortes verticais e horizontais, no centro de imagens individuais, distribuídos ao longo do tempo (toda a noite de observação) para as direções N-S (vertical) e L-O (horizontal), onde é possível identificar grandes estruturas ondulatórias, geralmente não visíveis em imagens individuais, que serão analisadas. Para realizar tal análise, foi aplicada a transformada de Fourier sobre a região do *keograma* onde um dado evento de onda estava ocorrendo a fim de obter os parâmetros das ondas de gravidade de média. Neste trabalho fez-se a análise estatística dos *keogramas* obtidos para os anos de 2007, 2010, 2011, 2014, 2015 e 2016, selecionando-se os dias em que houve mais de duas horas de céu limpo. Para estes anos foram identificadas 146 ondas de média escala, que apresentaram as seguintes características: 1) comprimento de onda horizontal variando desde aproximadamente 50 km até próximo de 500 km, com maior ocorrência de ondas entre 50 e 200 km; 2) período observado concentrando-se principalmente entre 15 e 35 minutos; 3) velocidade de fase observada com variação desde 20 a 200 m/s, com maior ocorrência de 50 a 110 m/s. As direções de propagação foram bem variáveis, com a maioria das ondas se propagando para nordeste, leste, sudeste e sul, enquanto que a minoria (25%) das ondas se propagou para sudoeste, oeste, nordeste e norte.

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

² Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - E-mail: bageston@gmail.com

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

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

Gabriel Barbosa¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC/INPE, Orientador)
Rosemary Aparecida Odorizi Lima³ (CPTEC/INPE, Coorientadora)

RESUMO

O projeto tem como objetivo identificar e estudar metodologias de difusão do conhecimento de fenômenos meteorológicos através do desenvolvimento de vídeos explicativos ou outros materiais multimídia. Como inclusão ao projeto, a criação de um DVD voltado ao público infantil mostrou de forma intuitiva respostas de questionamentos básicos sobre tempo e clima, tornando-se um método de divulgação de fenômenos meteorológicos para um público específico. A proposta partiu do princípio de que o melhor método para o aprendizado de crianças sobre assuntos meteorológicos é expor os assuntos de maneira dinâmica. Além disso, como o material é disponibilizado de forma digital, existe a combinação do áudio e imagem, além do uso de cores e animações intuitivas. O avanço da tecnologia traz para os dias atuais novos métodos de ensino aprendizagem, a comunicação por meio de mídias e outras tecnologias, hoje é inclusa como recurso didático e auxílio na aprendizagem. Dessa forma, o DVD destinado ao público infantil tem como objetivos abordar temas com termos técnicos simplificados nas explicações, estudar formas e meios de divulgação e a utilização de ferramentas atuais para a criação de materiais. O material desenvolvido até o presente momento concentra-se na linha de pesquisa para o ensino no público infantil e melhores meios de divulgação. Com base nesse propósito, a tecnologia e o aprendizado andam juntos, onde estão diante das diferentes formas de comunicação e propor o conhecimento por meio de materiais de apoio. Portanto esse material também será utilizado para a concentração e divulgação do ensino sobre fenômenos meteorológicos em sistemas de ensino em escolas e publicado no site do CPTEC, além da utilização e desenvolvimento de novos materiais de acordo com os resultados obtidos e buscados.

¹ E-mail: gabriel.barbosa@cptec.inpe.br

² E-mail: gilvan.sampaio@inpe.br

³ E-mail: rosemary.odorizi@inpe.br

DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ

Gabriel Maximo da Silva¹ (UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcos Adami² (CRA/INPE, Orientador)

RESUMO

As mudanças no uso do solo têm despertado atenção eminente em todo o mundo. Isso se deve ao acelerado processo de mudanças das últimas décadas, assim como aos possíveis impactos ambientais e socioeconômicos que estas mudanças podem acarretar, que causam preocupações desde o nível local até o global do meio ambiente e da sociedade. A Amazônia pode ser categorizada como uma região sob grande risco devido à variabilidade e mudança do clima. O risco não se deve apenas à mudança prevista para o clima, mas também às interações sinérgicas com as ameaças existentes não relacionadas às mudanças climáticas, tais como a mudanças do uso e cobertura da terra, fragmentação da floresta e fogo. Algumas projeções têm mostrado que ao longo das próximas décadas há risco de que uma mudança abrupta e irreversível ocorra em parte ou talvez em toda a Amazônia, com a substituição das florestas por vegetação do tipo savana, com perda de biodiversidade em grande escala e dos meios de subsistência dos povos da região, além de impactos no clima das regiões adjacentes. Entretanto, há ainda grandes incertezas sobre esses possíveis cenários futuros. Dessa forma, os impactos que possam vir a ocorrer, dentre os que já são perceptíveis, incluem a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, incluindo a produção de mercadorias tradicionais tanto por manejo florestal para madeira como por extração de produtos não-madeireiros. O desmatamento, também, sacrifica a oportunidade de capturar o valor dos serviços ambientais da floresta. Portanto, este trabalho buscou utilizar redes complexas para avaliar a dinâmica do uso da terra no município de Paragominas, PA, a fim de verificar os padrões das mudanças por meio de métricas de redes e análises estatísticas. Para isso, utilizou-se dados oriundos do Projeto TerraClass entre os anos 2004 e 2014, a fim de obter as dinâmicas de transição da região através dos mapas gerados, e realizar a intersecção entre os mapeamentos com o objetivo de verificar o fenômeno da transitividade, quantificando os agrupamentos intrínsecos de modo a analisar a distribuição dos graus. Através dos resultados parciais obtidos é possível verificar as classes de uso do solo com maior persistência e perda entre os anos estudados. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, estão programadas atividades de criação da rede complexa e análise das métricas de redes para cada classe de uso da terra.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Florestal – E-mail: gabrielmaximo04@gmail.com

² Pesquisador CRA/INPE – E-mail: marcos.adami@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL

Gabriel Rodrigues Modesto¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)

Javier Tomasella² (Cemaden, Colaborador)

Daniel Andres Rodriguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo caracterizar o comportamento hidrológico de bacias hidrográficas do Brasil de micro a meso-escala (<10.000 km²), para fins de regionalização. Para o andamento do trabalho foram realizadas as seguintes tarefas: Primeiro fez-se necessário a seleção das bacias, as quais a pesquisa deseja abordar e da base de dados do Hidroweb da ANA foram extraídas séries de vazão. A continuação foi realizada na interpolação de dados de precipitação e em seguida de evapotranspiração potencial do período 01/01/1980 à 31/12/2010. Após interpolação, as médias mensais das bacias foram calculadas, para que assim fosse possível o conhecimento das precipitações e evapotranspirações mensais médias presentes em cada uma das 544 bacias estudadas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – **E-mail: gabriel.modesto@inpe.br**

² Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – **E-mail: javier.tomasella@cemaden.gov.br**

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

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Gabriela da Silva Nunes¹ (UNESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)
Gustavo Felipe Balué Arcoverde³ (CCST/INPE, Coorientador)
Eloi Lennon Dalla Nora⁴ (CCST/Funcate, Coorientador)

RESUMO

Este trabalho está compreendido no desenvolvimento de conhecimento de potencialidades e de desempenhos de mapeamentos de uso e cobertura da terra que possam ser utilizados para o Modelo Brasileiro de Uso da Terra – LuccME/Brasil. Neste sentido, o objetivo deste projeto é o de produção de mapas de referência distribuídos de forma aleatória amostral estratificada. O elemento amostral é por segmento regular de 20x20km (quadrículas) e sua distribuição segue uma estratificação baseada em dados censitários que inferem os diferentes tipos de uso e cobertura predominantes no país. Foi definido um conjunto de classes comum a todos os mapeamentos envolvidos, sendo: vegetação natural, silvicultura, pastagem, agricultura, vegetação secundária, mosaico de ocupações, área urbana, outros, sem identificação. A produção do mapeamento de referência tem como ano de referência 2010/2011 e estão sendo utilizadas imagens do sensor RapidEye e TM/Landsat. A fim de compatibilizar a resolução espacial de 5 metros do RapidEye, são processadas restaurações das bandas 3, 4 e 5 das imagens do sensor TM, conforme Boggione (2003). Da mesma forma, para compatibilizar as resoluções radiométricas de ambos os sensores, as bandas 2, 3, 4 e 5 das imagens RapidEye foram transformadas para 8 bits. Para verificação de vegetação secundária, contexto temporal e para contornar possíveis dúvidas, algumas observações tem sido importantes, dentre elas: uso de imagens TM do ano 2000 para definição de vegetação secundária; comportamento espectral de EVI2 extraídos de imagens Modis na página WEB www.dsr.inpe.br/laf/series/ e de imagens DigitalGlobe disponíveis no Google Earth. O processamento de mapeamento tem sido elaborado via classificação digital e posterior edição matricial pelo software SPRING. Tem sido utilizado um classificador supervisionado via segmentação de imagens, o Bhattacharya. Devido a mudança dos prazos previstos para este projeto de Iniciação Científica, o mesmo teve algumas mudanças de quanto ao seu objetivo e até o presente momento foi possível classificar apenas algumas quadrículas.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS

Gabriela M. R. Spinola¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Pedro Ribeiro Andrade² (CCST/INPE, Orientador)
Victor Fernandez Nascimento³ (SERE/INPE, Coorientador)

RESUMO

O rápido crescimento da população mundial e o desenvolvimento econômico estão causando mudanças nos sistemas terrestres que podem apresentar consequências graves e duradouras. Uma delas é a grande quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerada, o que dificulta a capacidade do meio em decompor e reciclá-los através de processos naturais. Estimar a quantidade e qualidade de RSU é um dos grandes desafios a serem alcançados frente a atual realidade de problemas ambientais e da carência no sistema de gestão de RSU. Por este motivo o objetivo deste projeto foi identificar padrões na geração e caracterização dos RSU do Brasil usando diferentes cenários. Neste estudo foi realizada a previsão da taxa de geração de resíduos sólidos com o intuito de mensurar a quantidade de RSU gerados até o ano de 2030 através de estimativas estatísticas. Estas estimativas foram realizadas para dois cenários. No cenário 1, a taxa de geração per capita de RSU foi considerada fixa para todos os anos, adotando-se o valor médio obtido entre os anos de 2010 e 2015. Por outro lado, no cenário 2, foram utilizadas taxas de geração per capita calculadas pela ABRELPE até o ano de 2015, e em seguida, foi realizada uma projeção da mesma até o ano de 2030. Nessa etapa, notou-se que a partir do ano de 2020 essa taxa apresentou valores muito distintos dos anteriores, e por esse motivo, o valor da taxa de geração per capita de RSU para 2020 foi utilizada para os anos seguintes da projeção. Ainda neste estudo foram utilizados dois métodos para as projeções populacionais do Brasil, o método do crescimento exponencial e o método das componentes demográficas utilizada pelo IBGE. E por fim, o dimensionamento da área necessária para dispor os RSU em aterro sanitário foi realizado através do software *InsightMaker* e calculado usando os dois cenários e métodos descritos anteriormente. Para ilustrar o principal resultado encontrado, pode-se fazer uma comparação das áreas obtidas nos dois cenários com o estádio do Maracanã. Em relação ao cenário 1, o crescimento exponencial necessitará de uma área equivalente a aproximadamente 5000 estádios para dispor adequadamente os resíduos gerados no Brasil, enquanto que pelo método das componentes demográficas será preciso 4.495 estádios. Já para o cenário 2 será preciso uma área correspondente a mais de 6.000 maracanãs em ambos os casos para dispor os RSU gerados no Brasil. Para finalizar o projeto, os cálculos e as projeções serão readequados para os municípios do estado de São Paulo, afim de obter resultados mais detalhados e que possam ser utilizados em estudos futuros.

¹ Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: gamonteiomrs@gmail.com

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre, INPE - E-mail: pedro.andrade@inpe.br

¹ Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE - E-mail: victorfnascimento@gmail.com

PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA

Gabriella Maria Alves¹ (UNISAL – Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Gomes² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, foi iniciado em janeiro de 2017, e teve como objetivo a continuação do projeto de iniciação científica em andamento desde de 2016, para previsão de vento e precipitação em altíssima resolução em regiões de topografia complexa. Inicialmente o trabalho realizado em 2016, tratou-se da previsão de vento e precipitação em regiões com topografia complexa. A previsão de vento e precipitação é feita através de Softwares computacionais. Para a continuidade do projeto, houve a necessidade de entendimento sobre o Sistema Operacional Linux, Linguagem Fortran e a Ferramenta Grads, para o desenvolvimento do projeto em razão a minha formação acadêmica não tive contato algum com esse sistema, diante disso foi necessário, um tempo para que aprendesse, como trabalhar com cada sistema e ferramenta ao longo deste tempo. O Fortran é uma linguagem usada para áreas de programação científicas e aplicações matemáticas, está linguagem possibilita o desenvolvimento de equações e programas que auxiliam ao desenvolvimento de dados para aplicarmos no projeto inicial, já a ferramenta Grads é utilizada para visualização e análise de dados científico, como os ventos, precipitação, umidade relativa do ar entre outras variáveis para região em escolha, porém só é possível essa visualização de dados após realizado os modelos matemáticos. Em virtude disso consegui aprender a linguagem e o funcionamento do gradas para continuidade do projeto inicial.

¹ Aluna do Curso Engenharia Civil – **E-mail: gabriella.marialves@hotmail.com**

² Orientador – **E-mail: jorge.gomes@cptec.inpe.br**

ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

Giovanna Bindão Fernandez¹ (UNIFESP/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rodolpho Vilhena de Moraes² (UNIFESP, Orientador)

RESUMO

O comportamento dinâmico de satélites artificiais, em órbitas abaixo de 700km, devido ao arrasto atmosférico tem sido alvo de estudo para vários pesquisadores. Na área espacial, este estudo possui particular importância devido aos efeitos da desaceleração do satélite causada pelo arrasto. A redução da velocidade do satélite no perigeu resulta na redução da altura do apogeu subsequente. Esse abaixamento contínuo faz com que a elipse que descreve o movimento do satélite vá circularizando, depois espiralando, causando a queda do satélite. Modelos analíticos que descrevem a densidade atmosférica têm sido propostos para o estudo da influência do arrasto atmosférico no movimento de satélites artificiais. As equações de Lagrange na forma de Gauss caracterizam a perturbação devido a forças que não a potencial. Neste trabalho faz-se um estudo comparativo, por meio de um programa desenvolvido em C, entre o modelo numérico usualmente utilizado e resultado obtido por meio das equações de Lagrange com o objetivo de se obter dados e ferramentas que possam ser utilizados para o estudo do comportamento de satélites artificiais em órbitas abaixo de 700 km. Usando modelos simplificados, um exemplo é exibido para o cálculo da variação do semieixo maior em uma revolução orbital.

¹Aluna do Curso de Ciência e Tecnologia - **E-mail:** giovanna.bfernandez@gmail.com

²Professor Visitante - **E-mail:** vilhena.moraes@unifesp.br

ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS

Guilherme Catelani Lírrios¹ (UNESP/ICT-SJC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Kennety Silva Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo estudar as alterações dos parâmetros orbitais de cada fragmento de uma nuvem de partículas que faz uma passagem próxima à Terra. Nuvens de fragmentos são formadas quando os corpos naturais ou artificiais explodem por algum motivo. Depois de uma explosão como essa, o centro de massa da nuvem segue a mesma órbita do corpo que gerou a explosão, mas as partículas individuais têm trajetórias diferentes. A nuvem é especificada por uma distribuição do semi-eixo maior e excentricidade de suas partículas. Esta nuvem hipotética passa próximo da Terra, que modifica a trajetória de cada fragmento pertencente à nuvem. Baseado no modelo "Patched-Conics" será possível obter as novas trajetórias de cada partícula. Dessa forma, será realizado um mapeamento da nova distribuição dos elementos keplerianos dos fragmentos que constituíram a nuvem, usando a distribuição anterior como condições iniciais. Essas informações são importantes ao planejar missões espaciais com uma espaçonave passando perto de uma nuvem deste tipo, pois é possível obter valores para a densidade e amplitude da nuvem, de modo a encontrar os riscos de colisão e as possíveis manobras que precisam ser feitas na espaçonave para evitar as colisões.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental - **E-mail: catelani1997@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador - **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES

Gustavo Andrés Diaz¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Elbert E. N. Macau² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Ao planejar-se missões espaciais, em primeira instância, o Modelo dos Três Corpos fornece um modelo adequado a ser explorado. Esse modelo possui características próprias, onde surgem regiões com comportamento periódico, quase-periódico e caótico. O presente trabalho visa a compreensão básica de tais conceitos da dinâmica caótica, passando por tópicos como órbitas, pontos fixos e periódicos. Visto que a compreensão dessa dinâmica tão elaborada requer a exploração de modelos computacionais sofisticados, dedicou-se também ao estudo da programação computacional visando ter-se familiaridade com as ferramentas computacionais e gráficas que viabilizam o adequado entendimento do sistema sob análise. Assim, explora-se os conceitos de bifurcações, transição para o caos e propriedades intrínsecas à dinâmica caótica, objetivando, identificar suas particularidades que subsequentemente serão exploradas para suportar a realização de missões espaciais com gastos reduzidos de energia.

¹ Aluno do Curso de Física – **E-mail: diazins@gmail.com**

² Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - LAC – **E-mail: elbert.macau@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 (LABAS/INPE, Orientador)
Maria do Carmo de Andrade Nono (LABAS/INPE, Coorientadora)

RESUMO

A manganita de lantânio com estrutura perovskita, dopada com estrôncio ou cálcio tem recebido atenção da comunidade científica por apresentar propriedades elétricas e magnéticas interessantes. A substituição de La^{3+} por Sr^{2+} ou Ca^{2+} resulta em uma transição de um estado isolante antiferromagnético do material para um estado metálico ferromagnético, o que influencia, entre outros efeitos, quando na presença de campo magnético externo as manganitas dopadas exibirem a propriedade de magnetoresistência negativa gigante (GMR), e a resistividade do material variar com a temperatura e com o campo magnético aplicado. Outra característica interessante para a área espacial é que a sua emissividade é variável, o que confere a esta cerâmica a propriedade de liberar calor acima da temperatura ambiente e reter o calor quando abaixo da mesma, justificando sua importância na aplicação de controle térmico de satélites e sua pesquisa no INPE. Neste trabalho tem sido estudada a dopagem do componente primário LaMnO_3 , em que os sítios de La são substituídos por átomos de Ca ou Sr na rede cristalina. Em relação às atividades desenvolvidas neste projeto entre agosto de 2016 a julho de 2017, são apresentados estudos de composições de manganita de lantânio dopada com estrôncio (LSMO) e manganita de lantânio dopada com cálcio (LCMO), sintetizadas por reação no estado sólido. No processamento, os pós que formam a manganita de lantânio (La_2O_3 , MnO , SrCO_3 e CaCO_3) foram misturados em moinho e calcinados na temperatura de 1100 °C para a obtenção da estrutura cristalina tipo perovskita. O preparo e caracterizações do material foram feitos com o intuito de estudar a formação da fase cristalina a partir dos óxidos precursores e a microestrutura sinterizada em função da temperatura de sinterização utilizada. Foram efetuados quatro ciclos de mistura e calcinação antes das sinterizações e, foi utilizada uma faixa de temperatura de 1300 °C a 1450 °C nas sinterizações. Os resultados comprovaram a obtenção da fase perovskita por análises pelo método de Rietveld nas cerâmicas LSMO, tanto nas calcinadas, quanto nas sinterizadas. As análises por microscopia eletrônica de varredura mostraram microestruturas densas, mas com certa porosidade residual independentemente da temperatura de sinterização adotada.

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

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS

Isabella Rangel Manzanete (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)

isabella.manzanete@cptec.inpe.br

Chou Sin Chan (INPE, Orientadora)

chou.sinchan@cptec.inpe.br

Jorge Luís Gomes (INPE, Colaborador)

jorge.gomes@cptec.inpe.br

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de suco de laranja do mundo. Porém, a produção pode ser afetada por fatores meteorológicos. A Podridão Floral dos Citros (PFC), pode ocorrer de forma devastadora quando as plantações ficam expostas a longos períodos de molhamento foliar, proporcionando aos fungos boas condições de desenvolvimento. Os sistemas de previsão de epidemias, que utilizam informações meteorológicas, são úteis para o controle de doenças de ocorrência esporádica, como a PFC. Eles evitam o uso de fungicidas em anos desfavoráveis, e buscam prever a ocorrência de infecções, e a consequente aplicação de fungicidas, nos anos favoráveis. Os sistemas têm evoluído à medida que a previsão do tempo vem sendo aprimorada. Assim, é possível utilizar a previsão de uma determinada região e aplicar modelos de risco da doença para prever a aplicação de fungicidas. Este trabalho mostra a avaliação das previsões do modelo regional Eta/INPE, previsões estas que serão utilizadas para alimentar o modelo de molhamento foliar. As previsões proporcionam maior antecipação na tomada de decisões, porém para um aumento da destreza do modelo de molhamento foliar, necessitamos de maior acurácia das previsões das variáveis meteorológicas. Ajustes foram feitos através de correções estatísticas, baseado no MOC- ‘Model Output Calibration’. As variáveis meteorológicas ajustadas foram: temperatura do ar a 2 m, umidade relativa do ar a 2 m, magnitude do vento a 10 m e incidência de radiação de onda curta. As avaliações das previsões das variáveis citadas acima, utilizando as informações da estação automática de coleta de dados da cidade de Iaras no período de 01 de setembro de 2016 a 30 de setembro de 2016, indicaram os valores, para as previsões do modelo Eta não ajustadas, dos índices BIAS, MAE e RMSE de -0.90, -1.72 e 2.15, para variável temperatura, -1.63, 8.32 e 10.10 para a variável umidade relativa, -1.84, 4.28 e 6.89 para a variável de magnitude do vento. Após as correções das variáveis feitas pelo MOC, os valores obtidos para os índices BIAS, MAE e RMSE foram: -0.21, 1.62 e 2.18 para a temperatura, 1.67, 7.83 e 10.22 para a umidade relativa, e -1.34, 4.06 e 6.61 para a magnitude do vento. Os resultados para a variável de incidência de radiação de onda curta ainda estão em andamento. Verifica-se que após a correção estatística os valores dos índices reduziram, indicando uma melhora na acurácia nas previsões das variáveis meteorológicas. Nas próximas etapas do trabalho, as variáveis serão aplicadas nos modelos de previsão de molhamento foliar.

DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS

Janaína Santos de Oliveira¹ (INPE, bolsista INPE/CNPq)
Maurício Ribeiro Baldan² (ETE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, que utilizou o processo de eletrodeposição, uma técnica eletroquímica, na qual se aplica uma fina camada metálica a um material, esperando como resultado a obtenção de um material compósito possuindo características diferenciadas. Inicialmente, houve a carbonização das fibras de carbono PAN e assim iniciou-se o processo de ativação da fibra de carbono, ou seja, utilizou-se uma atmosfera oxidante de CO₂ a uma temperatura de 1000°C durante um período de 50 minutos para que fosse produzida as fibras de carbono ativadas(FCA). Após esse procedimento, foi feito o estudo do processo de eletrodeposição. O metal escolhido para o experimento foi o níquel(Ni) e o processo de eletrodeposição foi estudado variando-se a concentração de íons Ni²⁺, o pH do banho de eletrodeposição e a densidade de corrente aplicada. Em baixas concentrações de Ni²⁺, o processo de deposição de níquel foi ineficiente devido à taxa lenta de deposição e à baixa eficiência da corrente catódica. Foi utilizado o banho de eletrodeposição contendo 10⁻¹ mol L⁻¹ de NiSO₄ 6H₂O em meio de 0,5 mol L⁻¹ H₃BO₃ pH 6,0 para avaliar o efeito da densidade de corrente catódica. Observou-se que há mudança na qualidade da eletrodeposição com a variação do pH do banho, quando o pH do banho é ácido, obtém-se depósitos quebradiços e de baixa qualidade e, quando básico, há depósito de níquel frágeis e porosos. Dessa forma, foi utilizado o ácido bórico(H₃BO₃) como agente tamponante, obtendo, assim, um pH constante. Para analisar a eletrodeposição de níquel sobre a superfície da fibra de carbono ativada, foi observada a morfologia por meio da microscopia eletrônica de varredura(MEV) e a qualidade estrutural dos eletrodepósitos de Ni pela técnica de espectroscopia de DRX.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Química - E-mail: janaina.oliveira1@hotmail.com.br

² Pesquisador de Engenharia e Tecnologias Espaciais - E-mail: mauricio.baldan@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO

Jessé Stenico¹ (IAG-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (ELAT/INPE, Orientador)

RESUMO

Iniciado em 2016, o projeto de pesquisa tem como objetivo estudar diferentes processos físicos dos relâmpagos, bem como as etapas de descargas elétricas e suas características a partir de imagens de vídeos e sensores de campo elétrico e corrente. Para realização destes estudos, o trabalho foi dividido em duas principais etapas: I) campanha de aquisição dos dados no período de novembro/2016 a março/2017 aonde foram utilizados sensores de campo elétrico (*e-fast*), corrente elétrica (*TCs*), raio-x e câmeras de alta velocidade instalados nas cidades de Pirituba/SP e São Paulo/SP e II) processamento, análise, controle de qualidade dos dados, e estudos físicos relacionados à eletricidade atmosférica. Após a conclusão da segunda etapa pode-se observar o comportamento dos LANCs (líderes ascendentes não conectivos) LACs (Líderes ascendentes conectivos) bem como as grandezas físicas relacionadas a esses. A partir da análise dos dados processados, observa-se o registro de correntes da ordem de $8,0 \times 10^2$ A e intensidade do campo elétrico da ordem de $6,0 \times 10^3$ volt.m⁻¹ instantes antes da conexão do raio com o para-raios. Também se podem observar por meio de registros de imagens os instantes anteriores e de conexão dos LACs nos para-raios com uma ordem de incerteza de $1,2 \times 10^{-7}$ s entre uma imagem e outra. Para registro da variação do campo elétrico foi utilizado o *datalogger* ALDIS (Austrian Lightning Detection & Information System) que permite registro em uma taxa de $1,5 \times 10^6$ Hz e. Durante o período da campanha de aquisição mencionado foram registrados 1 LACs e 2 LANCs, logo, pode-se ressaltar a dificuldade de aquisição dos dados deste. Para finalização deste projeto de Iniciação Científica é necessário conhecer melhor os equipamentos utilizados, incertezas das medidas e fortalecer a base teórica dos princípios físicos de maneira a atingir os objetivos principais, bem como conhecer novas ferramentas para análise dos dados e softwares com intuito de melhorar a qualidade da pesquisa.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Meteorologia - E-mail: jesse.stenico@usp.br

² Pesquisador Titular III do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - E-mail: marcelo.saba@inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR

Jhonisson Gabriel Cunha Souza de Sá (Fatec São José dos Campos, Bolsista
PIBIC/CNPq) - **E-mail: jhonisson.gabriel@gmail.com**
Claudio Clemente Faria Barbosa (DPI/OBT/INPE, Orientador)
E-mail: claudio.barbosa@inpe.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo integrar em uma única plataforma os sistemas de correção de dados de três equipamentos: ACS, TRIOS e Hydrosat, aperfeiçoar os sistemas afim de deixar o código com melhor performance tanto no processamento quanto de consumo de memória e tornar os sistemas mais amigável para os usuários. As principais ferramentas utilizadas foram um computador, o software Matlab no qual todos os sistemas estão baseados e os dados brutos extraídos dos três equipamentos de análises mencionados anteriormente. Os métodos de gerenciamento de tarefas como o MVC (model-view-controller), que permite a divisão das tarefas, e o Scrum, que gerencia o tempo e execução de tarefas durante o projeto, foram tão importantes quanto os métodos especializados para o sistema como o teste caixa cinza, que auxiliou no entendimento e procedimento a serem executados em algumas tarefas, generalização de scripts, interação humano computador, teste unitário, padronização de documentação ou mesmo análise de tempo de resposta. O sistema ficou mais robusto, porém lento ao ser inicializado e utilizado pela primeira vez durante o dia, já que o software não está carregado ainda na memória, entretanto seus resultados durante o decorrer de um período trabalho se mostraram muito próximos aos valores dos sistemas antes a integração, levando em consideração que este novo sistema possui além das funções padrões já existentes possui também técnicas de interação humano computador o que torna a utilização mais amigável. O sistema é confiável, fácil de utilizar e fazer manutenção, possui estrutura padronizada e independente. Todas estas características integradas tornam a rotina do usuário mais produtiva e menos trabalhosa nas tarefas a que se referem ao projeto.

ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS

João Francisco Nunes de Oliveira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Hélio Koiti Kuga² (DEM/INPE, Orientador)

Roberta Veloso Garcia³ (EEL/USP, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar métodos de determinação de atitude de satélites artificiais considerando dados reais de sensores de estrelas que estão a bordo dos satélites CBERS-4 (China Brazil Earth Resources Satellite). Os satélites CBERS são satélites de sensoriamento remoto que tem por objetivo imagear a superfície da Terra. Para isso possuem algumas características importantes, como por exemplo, órbita polar heliossíncrona com altitude de 778 km, além de instrumentos (sensores) capazes de observar a Terra com alta precisão. Neste sentido é fundamental que a orientação do satélite no espaço (atitude) seja conhecida precisamente, para que se estabeleça uma relação entre o apontamento dos sensores e do satélite, e então se obtenha informações precisas destes instrumentos. Existem vários métodos para se determinar a atitude de um satélite artificial e todos requerem informações obtidas por meio de sensores. A proposta deste projeto foi de estudar e avaliar os algoritmos TRIAD, Q-Method e QUEST, os quais permitem determinar a atitude em três eixos do satélite, a partir de dados reais de sensores de atitude. O conjunto de dados reais relacionados ao satélite CBERS-4 foram fornecidos pelo Centro de Controle de Satélites do INPE e precisam ser tratados e interpretados corretamente. Devido ao período efetivo de bolsa (6 meses) ter sido inferior ao proposto no projeto (12 meses), não houve tempo suficiente para que estas medidas fossem analisadas. Desta forma, são apresentados resultados parciais, relacionados à validação dos algoritmos propostos, quando dados reais do satélite CBERS-2B são considerados no problema. Espera-se que 12 meses seja tempo suficiente para que as medidas do CBERS-4 sejam estudadas, interpretadas e testadas adequadamente, de forma que os possam ser avaliados precisão, facilidade de implementação e utilização dos métodos frente à utilização de dados reais de sensores de estrelas.

¹E-mail: j.fno@outlook.com

²E-mail : hkk@dem.inpe.br

³E-mail: robertagarcia@usp.br

DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS

Joelson de Carvalho Rocha Júnior ¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)

Manoel Jozeane Mafra de Carvalho ² (INPE, Orientador)

Moisés Cirilo de Brito Souto ³ (IFRN, Co-Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo desenvolver o projeto de design da estação Samanaú.SAT - uma plataforma de baixo custo, modular e flexível que objetiva coletar dados de regiões do Brasil em larga escala de granularidade, associada com o Sistema Nacional de Dados Ambientais (SINDA), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - bem como incorporar seus subsistemas: pluviômetro, anemômetro, e estruturas para suporte de sensores. O projeto utiliza a metodologia SCRUM, que consiste em auxiliar no desenvolvimento das atividades com ciclos de planejamento e revisão semanais. Utilizou-se de paquímetro, impressora 3D, Sethi 3D AiP A3, softwares OnShape e Simplify3D, para coletar informações dimensionais dos componentes mecânicos existentes, modelá-los em ambiente 3D, bem como realizar a prototipagem rápida dos mesmos. A segunda etapa do projeto consiste no design de componentes inovadores baseados nos que foram modelados nesta primeira etapa, a fim de incorporá-los a estação.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecatrônica - E-mail: Joelson.Rocha@crn.inpe.br

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

³ Professor do IFRN - E-mail: Moises.souto@ifrn.edu.br

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS

Juan Carlos Martins¹ (FEG, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como o objetivo de estudar por meio de métodos numéricos visando a simulação de trajetórias e manobras em missões de exploração. Sabemos que o espaço pode ser hostil aos aparelhos eletrônicos e que a otimização das trajetórias em uma missão espacial pode simplificá-la e trazer benefícios econômicos no investimento da mesma. Tendo isso em vista o projeto tem como premissa o estudo das condições que um objeto encontra ao sair da superfície da terra até a lua passando pelo cinturão de Van Allen em uma órbita espiralada. Para a análise desse problema primeiramente faremos um estudo acerca da manobra orbital, transferência de baixo empuxo, usada para a transferência entre a órbita inicial e final. Estudaremos um modelo geométrico do cinturão de Van Allen afim de implementá-lo em um programa computacional (fornecido pelo doutor Alexsander Sukhanov, pesquisador e colaborador do INPE) que calculará a progressão da órbita com relação ao tempo. Um conjunto de dados iniciais tais como, órbita inicial para a manobra, onde a manobra será efetuada (perigeu ou apogeu) e a força dos propulsores utilizados, serão fornecidos ao programa para as simulações subsequentes. A partir das simulações feitas via o programa computacional, obteremos dados referente ao tempo da transferência, tempo de permanência do objeto no cinturão e quantidade de combustível gasto. Com os seguintes dados podemos determinar quais seriam as trajetórias ótimas para que o objeto chegue até a lua, visando aquelas onde o tempo de permanência dentro do cinturão e o consumo de combustível sejam os menores possíveis.

¹ Aluno do curso de Física Bacharel - **E-mail: juan.jcmartins@gmail.com**

² Pesquisador do Departamento de Mecânica Espacial e Controle - **E-mail: antonio.prado@inpe.br**

A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE

Julia Gomes Cabral (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: juliagc@id.uff.br

Daniel Andres Rodrigues (CCST/INPE, Orientador)

E-mail: daniel.andres@inpe.br

RESUMO

As transformações da cobertura vegetal no Vale do Paraíba do Sul fluminense resultaram de um processo histórico de mudanças de uso. Atualmente a sociedade fluminense observa após um intenso conflito para a liberação da produção da silvicultura em escala comercial um crescimento da área plantada em algumas regiões. Por isso, esse trabalho visa através de uma análise espaço-temporal analisar a dinâmica de expansão da cultura de eucaliptos e sua disseminação nessa região entre os anos de 2010 e 2015. Inicialmente foi obtida as imagens Landsat 5, ortorretificada (órbita/ponto 218/076). Após adquiridas as imagens foram classificadas e remapeadas para em seguida ser obtido o mapa de uso e ocupação do solo. Para reconhecer as mudanças no mosaico da paisagem na zona de fronteira de expansão do eucalipto assim como analisar o posicionamento dos plantios no contexto da paisagem do Vale do Paraíba Fluminense, foi gerado mapa de uso e cobertura do solo. Este mapeamento foi realizado em dois recortes temporais 2010 e 2015. O método de mapeamento utilizado foi o de classificação digital de imagens de satélite. Para o ano 2010, foi utilizada uma imagem O processo de classificação foi realizado pelo *software* ArcGIS (versão 10.2), sendo realizada a distinção de seis categorias: agricultura, área urbana, corpo hídrico, pastagem, silvicultura de eucalipto e vegetação. Foi constatado no oeste do vale do paraíba fluminense a prevalência de uma cobertura de gramíneas com pastagem concentrados, principalmente, no domínio montanhoso, enquanto a área urbana apresenta-se pouco expressiva.

PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL

Karolinne Santos Lima¹ (Universidade de São Paulo, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antonio Lopes Padilha² (LAC/CTE/INPE, Orientador)

Mauricio de Souza Bologna³ (IAG/USP, Co-orientador)

RESUMO

Este projeto de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, visa processar um subconjunto de dados magnetotelúricos (MT) coletados pelo Grupo de Geomagnetismo do INPE na Bacia do Paraná. Essa bacia tem sido amplamente estudada com relação à geologia e geoquímica de suas rochas, mas ainda carece de informações mais detalhadas sobre as propriedades físicas de sua litosfera para que se possa avançar no conhecimento de sua origem e evolução. O método MT utiliza as variações temporais do campo geomagnético como fonte de sinal para determinar a distribuição da condutividade elétrica do interior terrestre, que depende da presença de componentes minoritários das rochas, porém tectonicamente importantes, como fluídos salinos, sulfetos e grafita. O intuito principal deste projeto é reprocessar algumas estações MT ruidosas na tentativa de melhorar suas respostas (resistividades aparentes e fases). Para isto, foi utilizado o código robusto EMTF (Egbert, 1997), que é o estado da arte em termos de processamento de dados MT. O processamento dos dados MT envolve inicialmente a obtenção dos auto espectros e espectros cruzados das componentes dos campos elétrico e magnético a partir das séries temporais medidas. Em seguida, determinou-se as impedâncias por uma combinação dessa matriz espectral, as quais são representadas graficamente por curvas de resistividades aparentes e fases em função do período. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programadas as atividades: Realizar o método de pré-seleção de dados por Referência Remota e verificar a consistência dos dados executando o programa computacional RHOPLUS, que obtém respostas MT sintéticas.

¹ Aluna do Curso de Geofísica - **E-mail: karolinne.lima@usp.br**

² Pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **E-mail: antonio.padilha@inpe.br**

³ Professor Doutor da Universidade de São Paulo – **E-mail: mauricio@iag.usp.br**

ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA

Leonardo de Faria Antunes¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo final deste trabalho – o qual tem prazo para finalização em agosto de 2017 – é aplicar a teoria clássica de controle no projeto de um sistema de controle de atitude de satélites propulsada por velas solares. Pretende-se com este trabalho apresentar os procedimentos de projeto para um sistema de controle necessário para mudar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra. A utilização de velas solares para viagens interplanetárias é uma opção bastante interessante pelo fato de não precisarem de uma grande quantidade de propelente para se locomoverem no espaço. Isso acontece pelo fato de que as velas solares não utilizam o propelente de maneira tradicional como fonte de energia, já que seu principal propelente é radiação solar fornecida pelo Sol. Essa força de radiação ao ser refletida sobre a superfície da vela gera um momento, fazendo a nave acelerar e ganhar velocidade com o passar do tempo. Embora essa força seja menor se comparada com um foguete convencional que utiliza propelentes químicos para ganhar aceleração, essa força é constante e é fornecida pelo próprio Sol, ao contrário do foguete que depende totalmente do combustível que dura pouco tempo perdendo velocidade mais rápido do que a vela. Para realizar tal missão de desviar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra, utilizaremos o conceito de trator de gravidade, que utiliza a força gravitacional mútua entre uma nave espacial propulsada por vela solar pairando em um asteroide alvo como um cabo de reboque, utilizando uma órbita não Kepleriana. O sistema proposto consiste numa órbita Halo primária bem como numa órbita Halo secundária baseado nas equações de movimentos de Clohessy–Wiltshire–Hill. Será analisada a estabilidade do sistema de controle e serão obtidas respostas para torques de perturbação impulsivos, em degrau e cíclico. Até o presente momento, foi obtida toda a base teórica necessária para o desenvolvimento do projeto através de estudos preliminares. Também foram obtidas as equações não lineares de movimento. Os torques que agem sobre o satélite, que foram considerados no modelo, são os torques de distúrbio devido à pressão de radiação solar, desalinhamento do vetor de impulso, erros de inserção de órbita Halo e uma assimetria significativa do asteroide alvo torque devido ao gradiente de gravidade. O objetivo, a partir de agora, é obter as três equações linearizadas para os movimentos de rolamento, arfagem e guinada, em torno das condições nominais e realizar o controle nos três eixos.

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

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

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE

Leonardo de Oliveira Ferreira¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Paula Cristiane Pinto Mesquita Pardal² (DEBAS/EEL/USP, Orientadora)
Hélio Koiti Kuga³ (ITA/DCTA, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar uma solução para o comportamento de longo período de uma órbita quase circular em um campo de gravidade não uniforme, tópico que tem ocupado posição de destaque na astrodinâmica nos últimos 50 anos. O problema é comumente abordado concentrando os estudos nos efeitos dos harmônicos zonais de segunda ordem, pois estes possuem valores de ordem de grandeza muito maiores do que quaisquer outros coeficientes. Aqui, a proposta inicial* era realizar um estudo que incluísse coeficientes zonais de ordem e grau mais altos. A abordagem consistia em linearizar as equações variacionais do movimento e eliminar um grau de liberdade com uma integral do movimento. Por corresponderem à solução de equilíbrio das equações variacionais do movimento, as órbitas congeladas (para as quais o raio orbital se mantém próximo de constante para qualquer latitude) também foram estudadas. Nestas órbitas, não há variação de longo período na excentricidade e no argumento do perigeu. Os códigos computacionais utilizados nos cálculos dos resultados foram implementados em linguagem de programação MATLAB.

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

² Professora do Departamento de Ciências Básicas – E-mail: paulapardal@usp.br

³ Pesquisador do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – E-mail: helio.kuga@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA

Leonardo Gomes Balbino da Silva¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Gabriela de Jesus Araujo² (INPE, Orientadora)

RESUMO

A Região Centro-Oeste do Brasil se apresenta como o maior polo pecuário nacional, em 2015 os estados integrantes da região somavam um rebanho bovino de 72.705.736 cabeças de gado (IBGE, 2015). Nesta área também encontra-se a planície de inundação da Bacia do Alto Paraguai, que em território brasileiro é denominada Pantanal, e está inserida nos estados de Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS). No MS os municípios que compõem o Pantanal Sul-Mato Grossense, são: Aquidaua, Corumbá, Coxim, Ladário, Miranda, Porto Murtinho e Rio Verde de Mato Grosso. Estes se caracterizam por formar uma região articulada onde a cadeia produtiva da carne bovina se notabiliza pela adaptabilidade do manejo e das técnicas frente à sazonalidade dos níveis dos canais fluviais. Este projeto de Iniciação Científica tem como objetivo a análise integrada da dinâmica hidrológica da região, destacando os eventos extremos (cheias e secas), junto ao comportamento dos fluxos de trânsito dos bovinos nos municípios em questão entre os anos de 2007 e 2014, e como estes são intensamente influenciados pelo panorama dos rios que transpassam o Pantanal Sul. Ao encontro deste discurso foi observado que no município de Corumbá, onde salienta-se a produção de bezerros para o abastecimento de toda a cadeia produtiva, e que possui 97% do território caracterizado como planície de inundação, o número total de animais transportados para outros municípios nos anos de cheias é maior quando comparado com anos secos. Em 2009 (ano de seca severa) o município de Corumbá apresentava um rebanho de 1.973.275 cabeças de gado, deste total, 34% foi remanejado ao longo do ano. Já em 2014 (ano de cheia atípica), o município possuía 1.764.574 cabeças de gado, e destes 55% foi transportado. Estes números indicam a importância da dinâmica dos níveis dos canais fluviais no manejo do gado na região, entretanto ressalta-se que também devem ser levados em conta fatores de conjuntura econômica, política e produtiva que simultaneamente afetam o setor produtivo da pecuária Sul-Matogrossense. Os dados utilizados referentes aos níveis dos rios foram retirados do website da Agência Nacional de Águas (ANA) e os pertinentes ao trânsito de bovinos disponibilizados pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO), em seguida foram agrupados em um banco de dados que subsidiou a elaboração de mapas temáticos, gráficos e tabelas do trabalho apresentado.

¹Aluno do Curso de Geografia – E-mail: leogbalbino@gmail.com

² Orientadora – E-mail: anagabrielageo@gmail.com

TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME

Leoni Augusto Romain da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

A área temática Modelagem do Sistema Terrestre e Projeção do Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST/INPE) objetiva pesquisar a representação do Sistema Terrestre (ST), abrangendo não somente as dimensões físicas e biológicas, como também as dimensões humanas. Existem diversas ações de pesquisa sólidas em relação a essa área temática do CCST/INPE, sendo que uma delas é o TerraME: um ambiente de desenvolvimento para a modelagem dinâmica espacial que apóia o conceito de Autômatos Celulares Aninhados (*Nested-CA*). Assegurar que os modelos ambientais estejam consistentes/corretos é uma tarefa bastante desafiadora pois requer o conhecimento no domínio de aplicação, além do conhecimento da linguagem de programação em que o código-fonte do modelo foi escrito. Por outro lado, as metodologias, técnicas e processos da Engenharia de Software podem contribuir para melhorar a qualidade de um produto de software. A área de Verificação e Validação (V&V) da Engenharia de Software almeja contribuir para essa melhoria da qualidade. Teste de software é um dos processos mais adotado, na prática, entre todos relacionados à V&V. Os objetivos específicos desse projeto são: a.) investigar diversas técnicas para geração de casos de teste de software para modelos ambientais desenvolvidos via TerraME; b.) realizar uma comparação estatística rigorosa para identificar quais das técnicas, usadas para geração de casos de teste para os modelos TerraME, obtiveram melhor custo e eficiência. Portanto, esse projeto de pesquisa demonstra a sua relevância por almejar melhorar a qualidade de produto de software complexo e que está sendo desenvolvido pelo INPE.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: augustoromain@gmail.com**

² Tecnologista Sênior do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - **E-mail: valdivino.santiago@inpe.br**

MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL

Letícia Camargo de Moraes ¹ (UNESP/ICT-SJC, bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge K. S. Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo estudar o efeito da gravidade sobre fragmentos espaciais em órbita da Terra, o mesmo considera o efeito da lua. Devido ao grande número de detritos espaciais, inicialmente será realizado um levantamento do número de satélites que estão ativos e inativos, bem como as regiões e os tipos de detritos que reentraram na Terra. Em seguida, será mapeado o comportamento orbital de alguns detritos, que pode surgir de explosões de satélites, ou até mesmo de colisão entre meteoros. Com isso, será possível conhecer as características orbitais, que serão utilizadas em modelos analíticos já existentes e implantadas em linguagem de programação. Através do estudo do fenômeno de captura gravitacional temporária em órbitas de satélites artificiais, é possível estimar a variação de energia, a distância dos fragmentos quando alcançar a superfície da Lua e a velocidade relativa no tempo final. Com esse fenômeno, podemos adquirir resultados positivos no que se refere ao posicionamento e captura, bem como a sua reentrada na Terra. Contudo, esse estudo tem como objetivo dimensionar as características orbitais dos detritos espaciais visando minimizar as consequências e os danos causados ao meio ambiente e a vida humana.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental **E-mail: leticia-cmoraes@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador. **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL

Letícia Capucho Luiz¹ (FATEC CRUZEIRO, Bolsista PIBITI, CNPq)

Daniel Alejandro Vila² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

Mário Lemes de Figueiredo Neto (DSA/CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho visa o desenvolvimento de uma camada padronizada de acesso aos dados ambientais e imagens de satélites, utilizando-se da tecnologia de web service, que tem como objetivo a integração de sistemas entre diferentes aplicações. Com esta tecnologia é possível que novas aplicações possam interagir com outras e que os sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis. Ressaltando, a utilização de um web service ambiental permitirá a DSA (Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais) que as aplicações enviem e recebam dados em formatos padronizados como XML ou JSON. Sendo utilizado também a Representação de transferência de Status – REST, ao qual trabalha com a disponibilização de dados no formato JSON, que significa, Notação de Objetos JavaScript, permitindo a troca de informações dos dados em tempo real.

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

²Pesquisador Titular 3 – **E-mail: daniel.vila@cptec.inpe.br**

ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG

Letícia dos Santos¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Jean P.H.B Ometto² (CCST/INPE, Orientador)

Victor F. Nascimento³ (CCST/INPE, Coorientador)

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um desafio predominante para o desenvolvimento sustentável. A geração de resíduos aumenta a cada ano com o desenvolvimento exacerbado para suprir necessidades e demandas da sociedade. Um dos pontos relevantes é o elevado custo do tratamento de resíduos, o que tem persuadido muitos municípios a implementar uma política de gestão integrada de RSU, que inclui medidas como redução na fonte, reutilização, reciclagem e compostagem. Por vez, a gestão não supri a grande quantidade gerada, e parte dos resíduos sólidos urbanos são depositados em aterros sem quaisquer tratamentos. O gerenciamento adequado dos RSU envolve questões como coleta, transporte e disposição final. Dentre estas etapas a coleta e o transporte dos RSU tem um forte impacto econômico nas contas municipais. Alguns municípios que não possuem aterro sanitário situado em seu território precisam percorrer grandes distâncias para dispor os RSU, acarretando elevados custos de transporte, além da emissão de gases do efeito estufa, provenientes dos caminhões que transportam os resíduos até a disposição final adequada. Neste estudo são calculadas as distâncias entre os centros geradores e os locais de disposição final do RSU para todos os municípios que dispõem os seus resíduos em aterros localizados no estado de São Paulo durante o período de 2011 e 2015. Além disso, estima-se a emissão de CO₂, proveniente da queima do combustível pelos caminhões de transporte de RSU. Estas análises foram realizadas utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG), com auxílio do ArcGis 10.3, e da extensão *Network Analyst*. A primeira etapa foi a organização da tabela de dados com informações sobre os aterros, contendo sua localização geográfica, índice de qualidade do aterro e quantidade de RSU dispostos. Em seguida a tabela de dados foi adicionada na extensão ArcMap, gerando um arquivo em formato *Shapefile*, no qual os aterros foram criados e georreferenciados utilizando como base imagens de satélite. Logo após, os dados espaciais de ruas e rodovias do estado de São Paulo foi obtido e atualizado para obter informações necessárias para a mensuração das distâncias. Os resultados desse estudo serão inovadores e poderão ser utilizados para além de identificar as distâncias percorridas, também analisar a representatividade do transporte de RSU nas emissões totais de CO₂ dentro do inventário de emissões antrópicas de gases do efeito estufa do estado de São Paulo.

¹Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: leticiasantos.96@hotmail.com

²Pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre, INPE – E-mail: jean.ometto@inpe.br

³Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE – E-mail: victorfnascimento@gmail.com

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

Letícia Maiara de Araújo¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Vladimir Jesus Trava-Airolti² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, tem como objetivo, inovar em uma das mais cobiçadas áreas de estudos em Diamante CVD. No qual é a obtenção de diamante em estrutura mono cristalina via baixas pressões e baixas temperaturas. Neste trabalho, estudar-se a montagem de um reator de micro-ondas de alta potência para que futuramente comecem os testes que controlarão mecanicamente o deslocamento do porta-substrato na mesma velocidade da taxa de crescimento do filme de diamante. Para isso o reator MWCVD foi desmontado e devidamente preparado, através da substituição e adição de componentes de seus subsistemas: resfriamento, acionamento elétrico, vácuo e linhas de gases. A etapa de montagem do reator foi realizada, seguida pela incorporação do pirômetro óptico e os demais mecanismos necessários para obtenção do objetivo proposto. O objetivo proposto foi concluído com sucesso, pois conseguimos incorporar todos os elementos necessários para começar os testes, os quais serão estudados e incorporados a trabalhos futuros.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura Digital

E-mail: lmaiaradearaujo@gmail.com

² Pesquisador Sênior do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

E-mail: vladimir.airolti@inpe.br

OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT

Letícia Souza Nunes¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CRN/INPE, Orientador)
Moisés Cirilo de Brito Souto³ (CCSL/IFRN, Co-orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, visando a melhora da plataforma de coleta de dados meteorológicos Samanaú.SAT, projeto em desenvolvimento pelo Centro de Competências em Software Livre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (CCSL-IFRN), em parceria com o Centro Regional do Nordeste do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRN/INPE). Inicialmente, o trabalho realizado em 2015 tratou da análise do desempenho prévio da Samanaú.SAT e do desenvolvimento de soluções para melhorar a eficiência energética do sistema. O trabalho atual trata da aplicação de tais soluções anteriormente idealizadas e do acompanhamento da plataforma em funcionamento buscando a validação dos dados coletados. O projeto, desse modo, desenvolveu-se através do estudo e modificação da arquitetura física da plataforma, considerando a correção do posicionamento dos sensores da plataforma por meio do desenvolvimento de módulos de suporte de sensores e através do estudo do novo mapeamento de consumo elétrico devido ao uso de novos sensores para otimização do módulo gerenciamento do painel solar e baterias. Além disso, acompanhou-se *online*, numa plataforma anteriormente desenvolvida pelo CCSL-IFRN, a coleta de dados, desempenho de transmissão e qualidade dos dados coletados de uma estação em *deploy* há aproximadamente 5 meses, através da comparação com dados obtidos por uma estação diferente da desenvolvida pelo CCSL junto ao INPE. Por meio da análise dos dados de consumo elétrico da plataforma e de variáveis meteorológicas coletados, o funcionamento em regime pleno e autônomo da plataforma foi o objetivo geral do projeto, enquanto a otimização desse sistema e da qualidade da coleta de dados da estação foram os objetivos específicos. Para dar continuidade a esse projeto de Iniciação Científica, estão programadas as atividades: teste em campo de dez estações funcionando concomitantemente; integração de novos sensores sem comprometer desempenho da estação; validação dos dados coletados pelos novos sensores; teste de integração de um controlador de carga comercial.

¹Aluna de Engenharia Elétrica - **E-mail: leticianunes@crn.inpe.br**

²Chefe do CRN/INPE – **E-mail: manoel.carvalho@inpe.br**

³Coordenador geral do CCSL – **E-mail: moises.souto@ifrn.edu.br**

ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

Lorenzo Quevedo Mantovani¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

O trabalho analisa as órbitas dos nanossatélites de padrão CubeSat, o NANOSATC-BR1 (atualmente em órbita), assim como as possibilidades para o NANOSATC-BR2 (com planejamento de lançamento). Dados relevantes sobre ambas as missões foram adquiridos para que as análises pudessem ser realizadas e as órbitas caracterizadas (parâmetros orbitais). Para ambas as missões foram analisadas tempos de exposição solar, assim como tempo de eclipse (estipulando possíveis órbitas para o NANOSATC-BR2), além de analisar número de passagens pela estação terrena do ET(INPE-CRS), em Santa Maria, RS. As análises foram realizadas utilizando o *software* livre GMAT (*General Missions Analysis Tool*). Análise das possíveis interações entre os nanossatélites e o clima espacial a que estão submetidos também foram estudadas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC - **E-mail: lorenzzo.mantovani@gmail.com**

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

AValiação DAS PREVISões SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA

Luan Felipe Carneiro Rodrigues¹ (UFLA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Prakki Satyamurty² (CPTEC/INPE, Orientador)

Sin Chan Chou³ (DMD/CPTEC/INPE, Colaboradora)

Silvia de Nazaré Monteiro Yanagi⁴ (DEG/UFLA, Colaboradora)

RESUMO

A capacidade de prever com certa antecedência eventos como o início da estação chuvosa é de fundamental importância no que se refere ao planejamento estratégico do setor agrícola, na gestão hídrica e energética, na prevenção de desastres ambientais e em questões de saúde pública. Para minimizar os efeitos de condições climáticas adversas nos diferentes setores econômicos, ambientais e sociais, é necessária a realização de estudos a cerca da variabilidade do clima e da capacidade dos modelos climáticos atuais de simular o comportamento atmosférico em diferentes escalas. A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes, principalmente por se tratar de um recurso fundamental em todas as esferas citadas anteriormente. A variação intrasazonal, a data de início e o volume de chuvas são parâmetros fundamentais que um modelo atmosférico ideal deve ser capaz de prever e, sempre que possível, com razoável antecedência. Este estudo foi realizado sobre a região sudeste do Brasil, que é uma região altamente populosa e de grande importância econômica para o país. O clima na região sudeste é bastante diversificado, sendo diretamente afetado pela topografia, pela posição geográfica e, principalmente, pelos aspectos dinâmicos da atmosfera, que incluem sistemas meteorológicos de micro, meso e macro escalas que atuam no regime de chuvas, como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e as frentes frias. A previsão do clima tem sido realizada no Brasil, através dos modelos regionais aninhados aos modelos climáticos globais (MCGs). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi verificar o desempenho das previsões por conjunto do modelo Eta/INPE em escala subsazonal para detectar o início da estação chuvosa na região sudeste brasileira. Para definição do início da estação chuvosa, foram utilizados dois critérios. Foram feitas análises estatísticas descritivas dos dados. Os resultados serão demonstrados na forma de tabelas e gráficos.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: fcerodrigues@gmail.com

² - E-mail: saty.prakki@gmail.com

³ - E-mail: chou@cptec.inpe.br

⁴ - E-mail: silvia.yanagi@deg.ufla.br

A VULNERABILIDADE À MALÁRIA

Luan Moreira Grilo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Tadeu da Silva² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, a malária é uma epidemia que atinge 109 países e territórios, principalmente as regiões de zonas tropicais e subtropicais do planeta, com uma intensidade de transmissão que varia de muito baixa a muito alta. Este projeto de Iniciação Científica teve como principal objetivo realizar uma análise espaço-temporal sobre a evolução do número de casos de malária nas cinco Regiões Político-Administrativas do Brasil, entre os anos de 2003 e 2015. Inicialmente foi feita a compilação dos dados referentes ao número de pessoas infectadas diariamente por malária, segundo seus municípios de residências do país, entre 01/01/2003 e 31/12/2015, fornecidos pelo Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica - SIVEP MALÁRIA do Ministério da Saúde, por meio do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC). As informações coletadas foram organizadas em um banco de dados, que posteriormente contou com a inclusão da latitude e longitude dos municípios que tiveram a ocorrência dos casos da doença. Desse modo foi possível realizar a espacialização dos dados para a produção de mapas; a seleção de variáveis de consulta ao banco de dados espacial e síntese em tabelas para análises. Apurou-se, então, que no período em questão, 4.316.978 pessoas foram infectadas por malária no Brasil. Neste intervalo de tempo houve uma queda de 65,6% em relação ao número de pessoas infectadas por malária, tendo em vista que em 2003 eram 401.058 casos e em 2015 caiu para 137.934. Das cinco regiões brasileiras, observou-se que a Região Norte foi a mais vulnerável à doença, com 4.205.264 casos (97,41%). Verificou-se que nesta região, no ano de 2007, o número total de habitantes era de 14.623.316, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) e 435.842 pessoas era o número de infectados por malária, o que correspondia a 2,98% desta população no respectivo ano. Em 2010, sua população aumentou para 15.864.454 habitantes (IBGE, 2010), enquanto que o número de pessoas infectadas caiu para 320.832, correspondendo a 2,02% da população regional. Portanto, avaliou-se que também houve na Região Norte do Brasil um decréscimo da malária no período de estudo. Entretanto, a quantidade anual de infectados nesta região ainda é muito alta, principalmente em relação às demais regiões do país. Esta desigualdade pode estar relacionada, entre outros fatores, a variáveis ambientais, como temperatura e chuvas, e a questões socioeconômicas que determinam a capacidade da população para enfrentar o problema. Logo, este assunto será averiguado com a continuidade deste projeto.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química – E-mail: luan.grilo@inpe.br

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

MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON

Lucas Ribeiro Mallmann¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eugênio Sper de Almeida² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017 tem como objetivo a análise e avaliação das bibliotecas: gribapi, pygrib e iris para a manipulação e visualização de dados atmosféricos gerados pelo Modelo Atmosférico Brasileiro (Brazilian Global Atmospheric Model - BAM). Modelos numéricos atmosféricos utilizam leis físicas básicas para simular e prever condições futuras da atmosfera, e também devem ser capazes de reproduzir os principais fenômenos atmosféricos: vento, precipitação, temperatura, entre outras. O BAM é um modelo atmosférico de circulação global que substituiu o antigo Modelo de Circulação Geral Atmosférico (Atmospheric Global Circulation Model – AGCM) do INPE/CPTEC. Esse modelo gera quatro saídas diárias (00, 06, 12 e 18 UTC) na forma de campos meteorológicos representados como matrizes bidimensionais e tridimensionais com informações sobre o vento, temperatura, etc. As saídas são geradas no formato GRIB, um padrão WMO (World Meteorological Organization) para a troca de dados binários em grade (GRidded Binary Data). Além dos campos meteorológicos, cada arquivo contém informações sobre: resolução, data, variáveis, level, centro originário, etc. O formato GRIB consiste de seis seções, sendo quatro obrigatórias (0 – Indicator Section, 1 – Product Definition Section, 4 -Binary Data Section e ‘7777’ (ASCII Characters)) e duas opcionais (2 - Grid Description e Section 3 – Bit Map Section). Os dados podem ser formatados nas versões 1 e 2 do GRIB. O GRIB1 é o formato original, porém apresenta algumas limitações, como transmitir e armazenar previsões de um prazo longo e também não possuir conversor para dados que foram perdidos. O GRIB2 é mais eficiente quanto à compressão do arquivo e também para a extração de dados, podendo guardar informações de previsões de um prazo maior. A linguagem Python tem sido amplamente utilizada no mundo científico devido à sua vasta quantidade de bibliotecas e à sua sintaxe simples, que torna o desenvolvimento de pesquisas mais hábil, tornando-se assim uma boa opção para a manipulação e visualização de dados meteorológicos. Também foram feitos estudos sobre o gerenciamento e instalação das bibliotecas do Python. Após o aprofundamento na linguagem Python, as bibliotecas foram devidamente instaladas e gerenciadas com o software Anaconda. Também foram obtidos arquivos gerados pelo BAM no formato GRIB1 e GRIB2.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: lucasmallmann76@gmail.com

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

ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS

Luiz Eduardo Costantin dos Santos¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Alberto da Silva Ferreira² (DIDOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Com início em abril de 2017, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver o protótipo de um sistema de indexação, processamento e armazenamento da grande massa de imagens meteorológicas geradas pelo CPTEC/INPE, a fim de aperfeiçoar a maneira como as informações são organizadas e fornecidas para o usuário final, com base no preceito de que o acesso à informação é um direito de todo cidadão. Para o desenvolvimento desse sistema, estão sendo utilizadas a linguagem *Python* e o *framework Django*, assim como a plataforma *MongoDB* para o acesso à camada de dados, e também as bibliotecas *PyMongo*, que permite o fácil acesso da integração do *MongoDB* ao *Python*, e *Pillow*, que adiciona capacidade de processamento de imagens ao interpretador de *Python*.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação – E-mail: luiz.costantin@inpe.br

² MSc Meteorologia – E-mail: jose.ferreira@cptec.inpe.br

ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS

Luiz Felipe de Carvalho Briedis¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho, o qual tem prazo para finalização em julho de 2017, é desenvolver estudos sobre aplicação de giros como atuadores em sistemas de controle de atitude para satélites. Em geral, giros são utilizados como sensores de velocidade. Os giros para controle de momento angular são denominados na literatura por (CMGs – *Control Moment Gyros*). Os satélites de imageamento num futuro próximo terão como requisito agilidade rotacional, bem como precisão de apontamento em regime para captação de imagens de alta resolução. Ao invés de mover o sistema imageador dentro do satélite, é este último que vai girar rapidamente. O apontamento do satélite como um todo, em que o sistema de imageamento está fixo no corpo, permite alcançar uma definição mais elevada, melhorando a resolução das imagens. O desenvolvimento de um sistema ágil de controle de atitude emprega CMGs que possibilita rápido posicionamento, uma vez que o custo global e a eficiência dos satélites de imageamento ágeis são bastante afetados pelo tempo médio de redirecionamento. Um CMG é um poderoso atuador amplificador de torque; no entanto, os sistemas redundantes CMGs têm um problema inerente de singularidade geométrica. Pretende-se com este projeto estudar vários aspectos da aplicação de CMGs, incluindo um tratamento abrangente do problema da singularidade dos CMGs. Foram feitos estudos introdutórios referentes aos CMGs e suas aplicações na atualidade, abordando sistemas CMG de 1 grau de liberdade, montagem em arranjo piramidal, análise de singularidades do conjunto com dois ou três CMGs paralelos e a definição de *movimentos nulos* dos CMGs, estudo das *singularidades superficiais* e as lógicas de controle robustas à singularidades. Os próximos passos para atingir o objetivo proposto serão: explorar o tema da *aquisição multiobjetivo* e o controle de apontamento de satélites ágeis; simular equações obtidas utilizando o software MATLABTM e, por fim, obter os resultados e conclusões referentes ao tema.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Controle e Automação - E-mail: lfbriedis86@gmail.com

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

O objetivo deste projeto foi a obtenção de perfis de refletância de amostras de alumínio anodizado preto que são muito utilizados em sistemas ópticos. Esses perfis são definidos pela função “Bidirectional Reflectance Distribution Function” (BRDF) que utiliza parâmetros de entrada como: comprimento de onda, ângulos zênite e azimutal da luz incidente e refletida. A partir da integração dos dados da BRDF é possível calcular a refletância total da superfície (TIS - “Total Integrated Scattering”). O sistema passou por algumas alterações permitindo medidas tendo como referência a normal a superfície ou o raio especular. Com os dados obtidos foram realizadas simulações no ZEMAX, o que mostrou grande compatibilidade com as medidas. Além das amostras de alumínio anodizado, também foram medidas perfis de refletância de amostras com acabamentos diferentes: tinta preta comum, tinta para satélite e grafite.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Biomédica - **E-mail: luiz.guilherme.sjc@gmail.com**

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

ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO

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

RESUMO

O presente trabalho teve como objeto de estudo Modelos Digitais de Elevação reais, relativos à região do Vale do Paraíba, aplicados a simulações estocásticas. O projeto, financiado pelo CNPq, iniciou-se em agosto de 2016. Os processos hidrológicos de maior interesse são relativos à formação de meandros, logo, realizou-se inicialmente um estudo acerca de conceitos hidrológicos, de escoamento e meandros; e conceitos de processos estocásticos, de simulação computacional, com o intuito de complementação conceitual para o decorrer do projeto. Além disso, durante o projeto, foi fundamental exercer a prática da utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), principalmente o QuantumGIS, TerraView, com a extensão TerraViewHidro, desenvolvido pelo INPE, e ambientes de desenvolvimento e compilação para os códigos em Linguagem C. Neste viés, com o aprendizado das ferramentas hidrológicas do TerraViewHidro, iniciou-se uma fase no projeto de aprofundamento e testes de delimitações de bacias hidrográficas em algoritmos programados em C++. Testou-se dois modelos diferentes de escoamento superficial, um com abordagem determinística e outro estocástica. O Modelo Digital de Elevação utilizado neste caso foi da região do Banhado, em São José dos Campos-SP, e o resultado obtido na obtenção das bacias hidrográficas, revela que a abordagem estocástica apresentou maior riqueza de detalhes na delimitação, em comparação à abordagem determinística. O conhecimento adquirido no estudo de meandros foi importante na observação do mundo real com imagens geradas por satélites. Durante o período do projeto, realizou-se a produção científica de artigos e apresentações em congressos.

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) – Email: santoslbi@gmail.com

RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL

Maria Lívia Lins Mattos Gava (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: livialmg@hotmail.com

Clovis Angeli Sansigolo (DIDMD/INPE, Orientador)

E-mail: clovis.sansigolo@cptec.inpe.br

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Coorientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As oscilações Quase-Bienal (QBO) e Antártica (AAO) são fenômenos já bem descritos na literatura. A QBO é caracterizada pela variação na direção leste-oeste do vento zonal na estratosfera tropical. Ela possui um período médio de 28 meses, em que a fase Leste é marcada por ventos de leste enquanto a fase Oeste apresenta ventos de oeste. Essa Oscilação tem como característica se propagar para baixo na estratosfera com o tempo, e possuir a fase Leste mais intensa que a Oeste. A AAO é um fenômeno que acontece nos extratropicais do Hemisfério Sul. Essa oscilação apresenta-se como uma “gangorra” de massa atmosférica entre latitudes médias e altas. Durante a fase positiva (negativa) da AAO, verificam-se anomalias positivas (negativas) de pressão sobre as latitudes médias, e anomalias negativas (positivas) sobre latitudes altas. A AAO está presente durante todo o ano na troposfera, e atinge sua “fase ativa” durante o mês de novembro, quando ocorre seu máximo na estratosfera. Apesar da QBO ser um fenômeno tropical, estudos prévios mostram que ela influencia também os extratropicais. Neste trabalho procuramos analisar a possível relação entre as fases da QBO e as fases da AAO. Para isso, foram calculados os índices da QBO e da AAO, este último para vários níveis, utilizando os dados da Reanálise Era-Interim, para o período de janeiro de 1981 a dezembro de 2010. O índice da AAO foi calculado a partir da 1ª EOF de anomalia de altura geopotencial entre 30°-90°S. Essa metodologia difere da região tipicamente utilizada na literatura (20°-90°S), com o objetivo de excluir a influência tropical na EOF. Posteriormente foram confeccionadas tabelas de contingência a fim de avaliar o comportamento da AAO de acordo com as fases da QBO. E também compostos das anomalias de altura geopotencial utilizando os meses em que ocorreram eventos extremos da QBO (com uma defasagem de três meses) para verificar se os resultados das tabelas se repetiam durante os eventos extremos. Através das tabelas verificamos que predominantemente a fase negativa (positiva) da AAO é mais frequente durante a fase Leste (Oeste) da QBO. No entanto os compostos não apresentam esse comportamento, no caso dos compostos, a relação entre as fases das oscilações varia de mês para mês.

IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS

Maria Luiza Rinaldi de Souza¹ (UBC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP/INPE, Orientador)
Stephan Mändl³ (Leibniz Institut für Oberflächenmodifizierung, Colaborador)
Rogério Moraes Oliveira⁴ (LAP/INPE, Pesquisador)
Mario Ueda⁵ (LAP/INPE, Pesquisador)
Alfeu Saraiva Ramos⁶ (Universidade Federal de Alfenas, Pesquisador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver e estudar materiais avançados, especificamente as ligas de titânio, que, por serem leves e capazes de suportar altas temperaturas com atrito ou oxidação, são muito utilizadas nos meios industriais, espaciais e aeronáuticos. Através de tratamentos é possível alcançar melhorias em suas propriedades, apresentando novas estruturas com características superiores. Este trabalho relata a nanocaracterização de ligas de Ti-6Al-4V comerciais e ligas de Ti-Si-B sinterizadas após o tratamento de superfície por implantação iônica por imersão em plasma de altas temperaturas (3IPAT) através da inserção de nitrogênio, com a finalidade de investigar a fadiga, além da dureza e propriedades de desgaste. Os resultados mostram que a 3IPAT é um método eficaz para a melhoria das propriedades mecânicas e tribológicas nas ligas de Ti-6Al-4V comercial, no entanto, temperaturas mais elevadas são necessárias para produzir o mesmo ganho em ligas de Ti-Si-B sinterizadas. Para a amostra de Ti-6Al-4V após 3IPAT, as experiências de *SIMS* identificam uma camada rica em nitrogênio com uma espessura de cerca de 1 µm. As amostras não tratadas mostram um sinal de nitrogênio pouco visível abaixo do óxido da superfície, indicando uma grande captação e retenção de nitrogênio durante o processo de 3IPAT. Ambas as ligas tratadas com 3IPAT apresentaram maior dureza e resistência ao desgaste, mas, surpreendentemente, menor resistência à fadiga.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: mlrinaldis@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador do INPE e Pesquisador da UBC - **E-mail: baccicss@gmail.com**

³ Pesquisador e Docente do IOM

⁴ Pesquisador Associado do INPE

⁵ Pesquisador Associado do INPE

⁶ Pesquisador e Professor da UNIFAL

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

Mariana Cavalcanti da Conceição¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

Silvana Amaral² (OBT/DPI/INPE, Orientadora)

Simey Thury Vieira Fisch³ (UNITAU, Colaboradora)

RESUMO

As palmeiras são as principais representantes da flora tropical, presentes em praticamente todos os biomas brasileiros e atuando como importantes espécies-chave na manutenção dos ecossistemas onde habitam. Tendo em vista a importância dessas espécies para a preservação de remanescentes florestais no estado de São Paulo, esse trabalho teve como objetivo elaborar modelos da distribuição atual de palmeiras nativas do estado de São Paulo e simular a distribuição destas espécies no pior cenário de mudanças climáticas para o ano de 2050. Inicialmente foi elaborado um banco de dados geográfico com pontos de ocorrência das palmeiras nativas a partir dos dados presentes no INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos através da plataforma *speciesLink* (<http://inct.splink.org.br>) e complementado com pontos oriundos de publicações e por duas expedições a campo que ocorreram nos meses de maio e dezembro de 2015 para a coleta de pontos em locais onde a ocorrência das palmeiras era conhecida na literatura, mas que não haviam pontos amostrados nos levantamentos anteriores. Com o banco de dados formado, realizou-se o processo de seleção das variáveis ambientais relevantes para criar os modelos de distribuição atual das espécies que apresentaram no mínimo dez pontos de ocorrência com coordenadas geográficas. As variáveis utilizadas foram as de temperatura (mínima, média e máxima), precipitação, bioclimáticas, déficit hídrico altitude, exposição, distância vertical em relação à drenagem mais próxima (HAND) e solo, que foram acessadas no portal AMBDATA. Os testes foram realizados no algoritmo Maxent 3.3.3k, cujas variáveis mais relevantes no teste de Jackknife foram aplicadas em um novo modelo com 50 interações. Das 33 espécies nativas, somente 19 apresentaram o número mínimo de coordenadas viáveis para a modelagem, totalizando 685 pontos de ocorrência, sendo 140 da plataforma *speciesLink*, 256 de publicações e 289 oriundos das duas expedições a campo. Os modelos foram analisados junto à especialista de palmeiras e comparados com informações presentes na literatura, apresentando resultados coerentes com a distribuição conhecida das espécies, criando-se então mapas representando o nicho realizado dessas palmeiras. Os modelos de distribuição atual foram projetados para o pior cenário do IPCC (WGII AR5), com simulações das condições de emissão de CO₂ para o ano de 2050, no qual se observou a perda na área de distribuição de todas as espécies, incluindo chances de haver o desaparecimento de algumas. Conclui-se que as palmeiras são espécies vulneráveis às mudanças climáticas em cenários futuros, principalmente aquelas com distribuição restrita, sendo importante a tomada de medidas para a conservação dessas espécies e consequentemente, de seus biomas de origem.

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

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

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

DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Marvin de Almeida Correa¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Felix Carriello² (UFF, Colaborador)

Daniel Andrés Rodríguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a detecção de mudanças do uso e cobertura do solo através de Processamento Digital de Imagens, no município de São Luís do Paraitinga, localizado no Vale do Paraíba Paulista. Busca-se através desta técnica mapear e analisar a dinâmica da expansão da monocultura do eucalipto no município entre os anos 2000 e 2015. A região do Vale do Paraíba Paulista possui um histórico de intenso uso do solo, através, principalmente, de atividades agroexportadoras. Os diferentes modos de uso e ocupação do solo ao longo do tempo foram responsáveis por significativas alterações na dinâmica ambiental da região, acarretando no esgotamento dos solos, alteração do sistema hidrológico e a fragmentação da Floresta Atlântica, cobertura vegetal nativa da região. A partir da década de 1970 inicia-se em muitos municípios da região, especialmente no município de São Luís do Paraitinga, a atividade da silvicultura do Eucalipto. A expansão territorial da atividade e sua maior participação na economia do município trouxe consigo impactos das mais diversas ordens (social, econômica e cultural), resultando em 2007 na abertura de uma Ação Civil Pública (ACP) movida pela Defensoria Pública de Taubaté contra as duas principais empresas atuantes no município e região, a Suzano Papel e Celulose S/A e a Votorantim Celulose e Papel (Atual Fibria), bem como contra as esferas municipal e estadual. As Técnicas de detecção de mudanças no uso e cobertura do solo são metodologias de monitoramento do conjunto de mudanças ambientais e socioeconômicas que ocorrem ao longo do tempo em uma determinada região do globo terrestre a partir de dados multitemporais (KIEL, 2008). As técnicas de sensoriamento remoto permitem a identificação dessas mudanças de forma mais rápida, sendo portanto, importantes ferramentas para o planejamento territorial e para criação de políticas públicas que permitam a eficiente gestão do território. O presente trabalho, desta forma, fazendo uso de imagens orbitais, dos satélites Landsat 5 e 8 tem como atividades programadas: A geração dos polígonos de mudança tendo como imagem de referência a referente ao ano de 2015; aplicação do algoritmo de detecção de mudanças sobre todas as datas; correlação dos resultados de mudança com dados de agricultura e pecuária do município; elaboração de mapas temáticos.

¹ Aluno do Curso de Geografia - **E-mail: marvincorrea.geo@gmail.com**

² Professor do Depto. de Análise Geoambiental - **E-mail: felix-carriello@vm.uff.br**

³ Pesquisador do CCST/INPE - **E-mail: daniel.andres@inpe.br**

LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Mateus Kazuichi Yamamoto ¹ (FATEC, Bolsista PIBITI/CNPq)
Egidio Arai ² (OBT/DSR/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo o projeto de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação que atualizará e adicionará dados temporais que são disponibilizados no site <https://www.dsr.inpe.br/laf/series> do INPE, que fornece uma gama de dados de observação da Terra, através do processamento de dados de sensoriamento remoto. Essa plataforma disponibiliza informações que subsidiam a interpretação das dinâmicas do uso e cobertura da terra para qualquer localização da América do Sul a partir do ano de 2000. Como resultado é esperado a manutenção e atualização dos dados já existentes (índice de vegetação e precipitação acumulada) para que os usuários do Laboratório Virtual do LAF sejam melhor atendidos. Está sendo também adicionado na base de dados informações de temperatura da superfície terrestre que foram requisitadas por vários usuários do Laboratório, decorrente da relação com o índice de vegetação e precipitação acumulada. Para proporcionar esse novo produto, é necessário ter um histórico temporal que sigam os mesmos padrões do índice de vegetação e precipitação. O sensor MODIS além de disponibilizar o produto de índice de vegetação, também possui outros produtos, e o produto de temperatura da superfície que contém temperatura da madrugada, manhã, tarde e noite, será processada de forma a compatibilizar com a base de dados do Laboratório. Desta maneira foi realizado download do produto MODIS (MOD13Q1) e TRMM, para o processamento e filtragem dos índices de vegetação e precipitação acumulada dos anos faltantes e também o download do produto MODIS (MOD11A2 e MYD11A2) para compor as séries temporais de temperatura. Os dados necessários para atualização dos índices de vegetação e precipitação acumulada, tiveram o processamento e a filtragem de acordo com os padrões já estabelecidos com os dados disponíveis no site. Já os dados de temperatura providas do MODIS contém uma resolução temporal e espacial diferenciadas do produto de índice de vegetação, desta maneira foi desenvolvido algoritmos e procedimento para processamento e padronização compatível com os dados de índice de vegetação existentes. Para padronização da resolução temporal, foi adotado que os dados de temperatura sofreriam uma aglutinação de duas datas, realizando assim uma média aritmética entre as informações, obtendo assim uma nova imagem. Após a padronização foi realizada uma lista de verificações em todas as imagens para a criação de um metafile compilando toda série temporal de temperatura. Foram gerados quatro produtos de temperaturas, obtendo medições diurnas e noturnas da América do Sul a partir do ano de 2000 que serão disponibilizadas no Laboratório juntamente com atualização dos dados já disponíveis no mesmo.

¹Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – **E-mail: mateus.yamamoto@fatec.sp.gov.br**

² Tecnologista Senior III da Divisão de Sensoriamento Remoto – **E-mail: egidio@dsr.inpe.br**

EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTVOLTAICO

Milton Alexandre Cardoso¹ (UBC, bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP-INPE/UBC, Orientador)

RESUMO

O corrente trabalho de iniciação científica tem como objetivo impetrar o conhecimento da energia solar fotovoltaica na sociedade, para tanto dissemina informações contextualizadas sobre mecanismos sustentáveis, demanda energética e recursos renováveis, bem como discorre sobre a produção de células fotovoltaicas e a evolução do mercado mundial. Esse projeto vem sendo desenvolvido desde 2010, todavia no último semestre de 2016 o mesmo dedicou-se a disseminação do conhecimento fotovoltaico especificamente na Escola Estadual Edewaldo Freitas Gaia Sant'Ana em São José dos Campos, SP. Três turmas matriculadas no quinto ano do ensino fundamental, aproximadamente noventa alunos, acessaram material produzido de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e concomitantemente foram alvo de pesquisa sobre o ensino de ciências e o conhecimento sobre recursos renováveis, o que faz parte do plano de ensino proposto pelo projeto. Fez parte desse conteúdo a compreensão da estrutura atômica, que por se tratar de público infantil, amostra entre nove e doze anos, representou-se o primeiro acesso desses indivíduos a esse conceito, bem como definições presentes na primeira lei da termodinâmica – conservação da energia –, conceituação energética e observações da tabela periódica dos elementos. Realizada de forma lúdica e com intuito de sanar a curiosidade desse público pôde-se embasar em cinco módulos o conhecimento inerente ao uso e implantação da energia solar fotovoltaica e o resultados das pesquisas desenvolvidas expuseram que a energia solar fotovoltaica não é completamente disseminada e usada massivamente no Brasil por desconhecimento da sociedade, onde a mesma é corriqueiramente confundida com a energia solar térmica, sendo que esse dado foi de opinião e concordância de 49% da amostra sob pesquisa.

¹ Aluno de Engenharia Civil – **E-mail: milton.a.cardoso@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador do grupo 3IP, Professor da UBC e Dr. em Engenharia Aeronáutica e Mecânica – ITA (2010) – **E-mail: baccicss@gmail.com**

ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF)

Murilo da Costa Ruv Lemes¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC /INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2015, com renovação em agosto de 2016, visa uma melhor compreensão da dinâmica do transporte de umidade da Amazônia para o Sudeste do Brasil, no verão austral (DJF, ou seja, dezembro, janeiro e fevereiro), em anos neutros e anos El Niño Oscilação Sul (ENOS). Transporte esse, responsável pelo deslocamento de grande quantidade de umidade da região amazônica para o Sudeste, em especial São Paulo, sendo assim, um dos principais mecanismos que contribuiu para a ocorrência de volumosas de precipitações durante o verão DJF. As análises foram realizadas tendo em vista todos os mecanismos que atuam durante o verão austral em São Paulo e, utilizando as reanálises para os cálculos, tanto do fluxo de umidade integrado na vertical, quanto vento e precipitação, com um histórico compreendido de 1979 – 2015. O transporte de umidade em anos de ENOS é intensificado, na Amazônia e em São Paulo, considerando que os sistemas frontais não possuem intensidade suficiente para avançar do Sul para o Sudeste, em consequência ao fortalecimento da corrente de jato. A floresta Amazônica possui um importante papel na compensação desse déficit de vapor d'água através do transporte de umidade. Por meio de mapas (*composite* e anomalia) e gráficos, foi possível identificar os diferentes comportamentos do fluxo de umidade integrado na vertical, corrente de jato e, também, da precipitação nas diferentes condições analisadas (ENOS e neutro). Separando o ENOS em dois tipos, El Niño Leste (EEN) e El Niño Central (CEN) referente a sua posição no oceano Pacífico Equatorial. Foi identificado um dipolo de precipitação entre Sul e Sudeste do Brasil na ocorrência do CEN, já no EEN identificou-se a dinâmica do fluxo de umidade integrado na vertical com maior intensidade. Dessa maneira, os mapas das componentes zonal e meridional do vento comprovaram essa diferença nos tipos de ENOS, identificando que, no EEN a corrente de jato está com uma maior intensidade e no CEN aparece com menor intensidade, explicando assim, a dinâmica do transporte de umidade na região nessas condições.

¹ Aluno do Curso de Geografia – **Email: murilo.ruv@terra.com.br**

² Pesquisador do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - **Email: gilvan.sampaio@inpe.br**

ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO

Patrick Vasconcellos Rodrigues da Silva¹ (Universidade de Taubaté, Bolsista PIBIC/CNPq)

Rene Novaes² (Universidade de Taubaté/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto, iniciado em maio de 2017, tem como objetivo o entendimento da dinâmica dos homicídios ocorridos na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte nos períodos de 2008 até 2014, com base no banco de dados cedido pela Polícia Militar do Estado de São Paulo. Podendo dessa forma servir como base de estudo e tomada de decisão para políticas públicas, tais como Planos Diretores e Regionais. A pesquisa se encontra no início, visto que há pouco mais de 1 mês desde o início das atividades, mas já apresenta fatos interessantes a serem aprofundados tais como a realidade da violência urbana ser um processo dinâmico migratório, como mostrou alguns mapas de calor com base nas taxas de homicídio ocorridas na Região durante os anos de 2008 até 2014. Foi traçado um perfil das pessoas relacionadas aos homicídios com base no grau de formação, cor, faixa etária e gênero, até o momento. A partir desses dados foi possível chegar a conclusões parciais, tais como o fato de haver uma incidência majoritária de pessoas com apenas a educação básica envolvidas nos casos, somando mais de 50% dos casos. O aprofundamento da análise desses dados será importantíssimo para o decorrer da pesquisa. Outra tendência espacial é de que os locais de origem dos homicídios seguem uma severa tendência de propiciar as ações e favorecer os criminosos com base na sua infraestrutura muitas vezes não planejada. As características dos locais apresentam similaridade, tais como proximidade a terrenos baldios, pouca ou nenhuma iluminação, e arquitetura em forma de enclave, ou seja, um design de residência que se afasta da realidade ocorrida nas ruas. Além disso, foram observados altos índices de vulnerabilidade social nos locais de ocorrência de homicídios, assunto que será aprofundado ao decorrer do projeto. O projeto de Iniciação Científica tem como objetivo mostrar os problemas que têm influenciado para que tais casos aconteçam, procurando uma abordagem teórica a partir do fato, buscando entender os motivos estruturais que proporcionam esses casos, passando por uma análise territorial em busca de fatos e ações que possam vir a influenciar positivamente no ocorrido.

¹ Aluno do Curso de Geografia – E-mail: patrick.vasconcellos1@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Sensoriamento Remoto - E-mail: renenovaesjr@gmail.com

MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA

Paulo Vinicius de Souza Keller¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eymar Silva Sampaio Lopes² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica, para a criação de uma ferramenta web que permitisse a análise de dados do tipo geopackage, dados para análises de geoprocessamento. Inicialmente a ferramenta foi desenvolvida com alguns scripts em lua, o que se tornou obsoleto com o tempo, necessitando assim a troca para scripts em python e algumas atualizações em bibliotecas que antes eram escritas em lua. O trabalho atual está sendo focado no desenvolvimento de uma aplicação mobile para se fazer uso de tais análises, fazendo assim a junção da aplicação web com a mobile, onde diversas análises serão utilizadas por peritos e técnicos da defesa civil e outras entidades da defesa civil. O foco da aplicação mobile é ser um aplicativo de uso geral, no qual usuários fariam o cadastros de visitas em áreas de risco, categorizando o nível de risco dessas residências e fornecendo assim dados para análise, este aplicativo de uso geral permitiria aos técnicos uma melhor precisão e dados mais específicos, substituindo assim o formulário que está sendo usado hoje pela defesa civil. O aplicativo também possibilitaria ao usuário a seleção de layers para trabalho, que seriam retirados da aplicação web, o que facilitaria e muito o trabalho do técnico e áreas remotas, ao final de cada análise, esses dados seriam enviados ao banco de dados, e analisados por peritos, possibilitando assim diversas análises. O aplicativo alertaria áreas em risco quando necessário, usando as análises do banco e aplicação web, tornando assim, mais fácil e eficiente a notificação dessas pessoas em áreas de risco. A aplicação visa não só o uso em casos de chuvas e deslizamentos de terra, mas também áreas costeiras, de alto risco de incêndio, raio, qualquer região em risco, o aplicativo seria de grande utilidade, gerando uma base de dados que poderia ser utilizado por qualquer pesquisador. Como a aplicação é desenvolvida para ser prática e de fácil uso, seu acesso posteriormente seria para qualquer usuário e não necessariamente um técnico ou perito da defesa civil, tornando assim a base de dados cada vez maior e completa. O principal objetivo é a ligação das duas aplicações como uma só, e posteriormente a criação de novas aplicações que se liguem a estas e compartilhem base de dados.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: paulo.vinicius.keller@gmail.com**

² Pesquisa e desenvolvimento, Coordenação Geral de Observação da Terra, Divisão de Processamento de Imagens - **E-mail: eymar.lopes@inpe.br**

VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA²

Pedro Augusto Ferreira Ribas¹ (Fatec São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilberto Ribeiro Queiroz² (OBT/DPI/INPE, Orientador)

RESUMO

A maior disponibilidade de dados climáticos, com melhor resolução espaço-temporal e maior acurácia, irá tornar possível construir sistemas de monitoramento de eventos extremos mais efetivos. No entanto, as plataformas computacionais deverão também acompanhar essa evolução não só sob a perspectiva de assimilação de um maior volume de dados quanto oferecer uma maior capacidade analítica e de visualização de dados. O INPE é um dos órgãos nacionais que disponibiliza grande quantidade de dados climáticos, a partir dos satélites provenientes da família GOES e os produtos gerados pelos modelos meteorológicos BRAMS e ETA. TerraMA² é uma plataforma computacional baseada em software livre, desenvolvida pelo INPE, para a construção de sistemas de monitoramento, análise e alerta de extremos ambientais. Este trabalho tem como objetivo investigar os principais modelos de visualização de dados climáticos disponíveis na web e incorporar novas formas de visualização na plataforma TerraMA². Para tal, elaborou-se um estudo voltado para o tratamento de dados relativos a vento e de visualização desse tipo de dado em plataformas Web. Realizamos uma pesquisa nos principais órgãos internacionais de meteorologia e dados climáticos a fim de levantar padrões e analisar quais casos seriam possíveis de serem implementados na TerraMA². A partir da pesquisa, foi possível gerar um modelo para visualização de dados de vento com a ferramenta Geoserver. O produto de visualização gerado consiste em um estilo personalizado de cores que indicam a intensidade dos ventos e sua direção (wind barbs). Como continuidade do projeto, estão programadas atividades para melhoria da integração desse tipo de visualização na plataforma TerraMA², bem como o estudo e implementação de técnicas de visualização de caráter mais dinâmicas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: pedro.ribas@fatec.sp.gov.br

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

INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING

Pedro Sales Garcia Salomão¹ (FATEC/Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)

Luiz Fernando Sapucci² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Inicialmente foram estudadas as metodologias utilizadas no processamento GPS (Global Positioning System), o sistema GPS que por sua vez consegue mapear qualquer ponto na superfície por meio de um conjunto de satélites. O IWV (Integrated Water Vapor) é o vapor d'água situado nas camadas mais altas da atmosfera, este vapor dependendo da sua intensidade pode acarretar o atraso no sinal do sistema GPS, este atraso também chamado de ZTD (Zenith Tropospheric Delay), o ZTD mostra quanto de atraso no sinal do satélite desde sua emissão até a chegada na antena receptora. Usando os valores do ZTD em conjunto com o software GOA-II (GIPSY: GPS Inferred Positioning SYstem; OASIS: Orbit Analysis and Simulation SoftwareII), assim o processamento com auxílio de efemerides, que são as posições que se encontram os satélites no momento da captura do dado podemos obter o IWV, no modelo atual os dados são processados usando efemerides pós-processadas, o que impossibilita o processamento em tempo real. Para que se possa obter os dados IWV é necessário o uso das efemerides ultra processadas, pelo fato delas estipularem as futuras posições dos satélites com precisão em sua estimativa. A obtenção do IWV em tempo real possibilita o seu uso para atividades nowcasting. O nowcasting é um tipo de previsão de eventos climáticos onde se antecipa a previsão com grau de precisão. Também foram comparados os dados estudados no processamento em tempo real com os dados pós processados que atualmente. Os resultados comparados mostram uma margem de variação aceitável para sua finalidade. Estas comparações foram realizadas para várias campanhas tanto para dados não sequenciais quanto para dados sequenciais. O uso do IWV em tempo real contribuir para o aumento da eficiência na previsão de eventos climáticos previstos pelo nowcasting.

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

²Assimilação de dados em modelagem numérica de tempo- **E-mail: luiz.sapucci@cptec.inpe.br**

IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA2

Rafael da Silva Nunes¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)

Camilo Daleles Rennó² (DPI/INPE, Orientador)

Jane Delane Verona³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

O município de Jacareí/SP apresenta ocorrências de transbordamento de canais em trechos urbanos, especialmente os localizados nas regiões centrais. Assim, visando gerar alertas para estes eventos o sistema TerraMA² desenvolvido pela DPI/INPE de São José dos Campos foi escolhido para realizar o monitoramento em tempo real das bacias do Córrego do Turi e Córrego Seco do município, pois são as bacias que apresentam recorrência de eventos. Para isso se fez necessário inicialmente a organização e compatibilização dos dados de ocorrência, dados pluviométricos e dados espaciais. Os dados das ocorrências foram estruturados em uma planilha eletrônica obtidos de diversas fontes, como Banco de Dados de Desastres Naturais do IPMET, pesquisa *web* nos principais jornais digitais, dados no SINDEC-SP (Sistema Nacional de Defesa Civil), além de pesquisa digital na página do Youtube. Os dados pluviométricos foram obtidos pelo HidroWeb/ANA, CEMADEN, e pela Defesa Civil de Jacareí. Utilizou-se de *script* de automação para *download* dos dados e manipulação de arquivos texto para carga em banco de dados para posterior uniformização de todos em um único banco, no Personal Geodatabase do ArcGIS. Os dados espaciais foram obtidos principalmente das fontes da ANA, IBGE, DNIT, IGC, USGS, SMA-SP e Prefeitura Municipal de Jacareí, utilizando sistema SIRGAS 2000 UTM fuso 23 Sul em formato vetorial Shapefile e formato matricial GEOTIFF para posterior carga em banco de dados TerraView. Cruzando os dados de ocorrência com os dados de pluviometria do dia da ocorrência, poderá ser verificada a precipitação para implementar o modelo para o TerraMA². O Sistema TerraMA² possibilita a simulação de um evento passado e processamento em tempo real ou quase-tempo-real de dados estáticos e dinâmicos. Para dados estáticos podemos elencar o limite da bacia, delimitando a área de processamento e dados dinâmicos como precipitação estimada por satélite (Hidroestimador) ou por radar, disponibilizado ao longo do dia pelo DSA/INPE. Com a implementação do *script* de processamento o sistema disponibiliza o nível de alerta que poderá ser visualizado em interface Web, além de envio de mensagens aos celulares cadastrados no mesmo.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: rafaelsilv@gmail.com

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

³ Professora do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: jane.verona@fatec.sp.gov.br

DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

Rafael Matias Meira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Ricardo Vieira² (CTE/LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

O atual trabalho corresponde a sequência da pesquisa iniciada em agosto de 2015, cujo objetivo era o desenvolvimento de catalisadores a base de óxidos de cobalto e manganês, em diferentes proporções ($\text{Mn}_x\text{Co}_{3-x}\text{O}_4$; $0 \leq x \leq 3$) a serem empregados na decomposição de peróxido de hidrogênio para fins propulsivos. Inicialmente, foram sintetizados dois tipos de catalisadores: os catalisadores mássicos, preparados a partir do método de coprecipitação em solução aquosa e os catalisadores suportados, sintetizados mediante emprego da metodologia de impregnação úmida. Observou-se que os catalisadores mássicos apresentaram menor resistência mecânica do que o suportado, dificultando, assim, o seu emprego em sistemas propulsivos e inviabilizando a continuação dos estudos com este tipo de material. Os catalisadores suportados, por outro lado, mostraram-se como uma alternativa promissora para aplicações em sistemas propulsivos, já que apresentaram resistência mecânica bastante elevada, combinada a uma grande área superficial específica. Estes materiais foram então testados, em bancada no laboratório, através do teste da gota, que consistiu em gotejar H_2O_2 70% sobre um único grão de cada um dos diferentes materiais preparados. O teste foi monitorado por uma câmera fotográfica, operando a uma velocidade de 3000 quadros por segundo, o que permitiu avaliar o tempo necessário para o início da decomposição (tempo de indução) dispensado por cada catalisador. Os catalisadores com maiores teores de manganês ($\text{Mn}_x\text{Co}_{3-x}\text{O}_4$; com $x > 1,5$) apresentaram os melhores resultados no teste da gota e foram selecionados para testes em um micro reator de leito fixo. Este teste permitiu determinar a composição de fase ativa e a granulometria do suporte responsáveis pela obtenção de catalisadores com eficiência maximizada. O catalisador de melhor desempenho ($\text{Mn}_{2,5}\text{Co}_{0,5}\text{O}_4$, com granulometria 0,59 mm) foi então submetido a ensaios propulsivos, sendo capaz de proporcionar múltiplas partidas a frio em um micropropulsor com 2 N de empuxo teórico, empregando H_2O_2 90% como propelente. Além disso todos os materiais preparados foram caracterizados por Adsorção de Nitrogênio, Quimissorção de CO, Picnometria a Hélio e por análises de Resistência Mecânica a Compressão visando obter uma correlação entre as propriedades físico-químicas e a atividade catalítica de cada catalisador na decomposição do H_2O_2 concentrado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: rafaelmatiasmeira@gmail.com**

² Pesquisador do LCP-INPE - **E-mail: ricardo.vieira@lcp.inpe.br**

AValiação de Estimativas por Satélite da Absorção da Luz e Classes de Tamanho do Fitoplâncton Marinho na Estação ANTARES - Ubatuba

Raissa Bijkerk¹ (IOUSP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Milton Kampel² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo avaliar a aplicação de algoritmos satelitários em estimativas da composição da comunidade fitoplanctônica marinha na zona costeira, comparando dados obtidos *in situ* e remotamente. A estação fixa do projeto ANTARES na isóbata de 40m ao largo de Ubatuba (23°36'S 44°58'W) tem sido monitorada periodicamente desde 2004, o que garantiu a obtenção de um extenso conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos dessa região. No começo de 2015 foi constatada uma diferença entre a metodologia empregada na análise do espectro de absorção do material em suspensão na água do mar e a literatura. Sendo assim, observou-se a necessidade de estudos para corrigir o banco de dados obtido desde 2004, porém problemas com a complexidade em obter um fator de correção único resultou no atraso do cronograma do projeto e optou-se, na metade do período da bolsa, por postergar essa fase do projeto para a renovação do mesmo. A obtenção dos dados do sensor MODIS-AQUA se deu no site <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Devido a interferência de nuvens ou outros fatores, apenas duas datas dentro do ano de 2015, cuja metodologia da análise *in situ* já foi corrigida, foram possíveis de ser utilizadas. Com o auxílio do programa SeaDAS-7.4 obteve-se a absorção do fitoplâncton a partir da reflectância acima d'água (Rrs) nas bandas de 412, 443, 469, 488, 531, 547, 555, 645, 667 e 678nm com os algoritmos semi-analíticos disponíveis no *software*. Após obter os produtos, comparou-se as absorbâncias calculadas com a absorbância medida a partir dos dados *in situ*. A maioria dos algoritmos subestimou a absorbância do fitoplâncton em relação ao valor *in situ*, porém dois algoritmos, QAA e PML, obtiveram números exorbitantes, mais de 2 vezes o valor medido *in situ*. Os algoritmos que mais se aproximaram do valor obtido em laboratório foram GIOP e SWIM, ambos com $R^2 = 0,9$. O próximo passo do estudo é, além de obter mais dados de satélite que correspondam aos dados coletados *in situ*, avaliar se os índices de tamanho (Sf) das células fitoplanctônicas segundo o espectro de absorção do fitoplâncton (aph)(Ciotti et al., 2002, Ciotti & Bricaud, 2006), a partir dos dados *in situ* e de satélite, são comparáveis e se estes são comparáveis às classes determinadas por microscopia e HPLC na estação ANTARES-Ubatuba.

¹Aluna do Curso de Oceanografia - E-mail: raissa.bijkerk@usp.br

²Pesquisador - E-mail: milton@dsr.inpe.br

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR

Raphael Barbosa Frederico¹ (UNIFESP, bolsista INPE/CNPq)
Fernando Ramos Martins² (UNIFESP/DCMar, Co-Orientador)
Enio Bueno Pereira³ (COCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O avanço do desenvolvimento econômico e o estilo de vida moderno têm provocado um aumento na demanda energética. Junto a isso, as preocupações ambientais decorrentes do crescimento das emissões de poluentes atmosféricos e o cenário de vulnerabilidade do recurso hídrico, provocado pelas oscilações climáticas, têm apresentado importantes desafios científicos no âmbito da inovação e no desenvolvimento de alternativas para produção de energia através de fontes renováveis e de baixo impacto ambiental. Nesse contexto, a energia solar emerge com destaque. Para uma avaliação consistente do potencial e viabilidade econômica do aproveitamento solar, estudos são necessários não só para quantificar a disponibilidade, mas também a variabilidade, tanto em escala espacial quanto temporal. Concomitante a sua crescente participação na matriz energética do país, estudos têm apontado desafios a serem superados, como exemplo, as inconsistências nos dados gerados pelos diferentes sistemas observacionais disponíveis. Desta forma, este trabalho propôs o estudo dos métodos de tratamento e qualificação de dados observados em estações de coleta de dados em superfície, verificando sua consistência e apontando possíveis falhas. A base de dados utilizada neste estudo é disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, responsável pela operação e manutenção das redes de estações solarimétricas da rede SONDA. Neste estudo foram revisados os algoritmos e posteriormente, propostas melhorias para incremento da confiabilidade da base de dados do recurso solar observados em superfície, e consequentemente no debate mais amplo da problemática energética e ambiental do país.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Petróleo e Recursos Renováveis – **E-mail: raphael_frederico@hotmail.com**

¹ Docente do Departamento de Ciências do Mar da Unifesp – **E-mail: fernando.martins@unifesp.br**

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – **E-mail: enio.pereira@inpe.br**

IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL

Renan Martins Pizzochero (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: renan18martins@gmail.com

Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti (CPTEC/INPE, Orientadora)

E-mail: iracema.cavalcanti@gmail.com

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Orientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As geadas consistem no depósito de gelo cristalino na superfície do solo, das plantas e dos objetos, e que se formam de maneira semelhante ao orvalho, mas com temperaturas iguais ou inferiores à de congelamento. Trabalhos prévios mostraram uma relação do Modo Anular Sul (SAM) e do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) com a temperatura do ar e precipitação na América do Sul e também com o avanço de sistemas transientes pelo continente. Entretanto, a influência desses fenômenos na ocorrência de geadas ainda é pouco estudada. O objetivo desse trabalho foi analisar, estatisticamente, a influência do SAM com e sem ocorrência do ENOS na intensidade e frequência de geadas na Região Sul do Brasil (47°W-57°W/24°S-34°S). Para contabilizar as geadas, foram utilizados dados de temperatura a 2 metros, às 06Z, da Reanálise ERA-Interim, com resolução de 0,5° x 0,5°. Estabeleceu-se os seguintes limiares para classificar as geadas, de acordo com a sua intensidade: pontos de grade com temperatura a 2 m entre 0°C a 2°C, inclusive, geada fraca; de -2°C a 0°C (exclusive), geada moderada; abaixo de -2°C, geada forte. O período utilizado no estudo compreende os meses de maio a setembro, dos anos de 1981 a 2010. O índice SAM foi calculado a partir da Função Ortogonal Empírica EOF, da anomalia de altura geopotencial em 700 hPa, entre 30°-90°S. Os anos de ENOS (Niño 3.4) foram obtidos através do Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction - National Oceanic and Atmospheric Administration (CPC/NCEP/NOAA). A relação da ocorrência e intensidade da geada com o SAM e ENOS mostrou-se bastante dependente do mês analisado. Observou-se que durante o mês de maio, para geadas moderadas, e durante os meses de junho e setembro, para geadas fracas e moderadas, houve maior frequência de geadas em anos com atuação conjunta de SAM negativo e El Niño (EN). As geadas fracas durante o mês de maio também tiveram maior ocorrência em anos de SAM negativo, porém com ocorrência conjunta com a La Niña (LN), embora apresente quantidade similar a anos de SAM negativo com EN. Não houve registro de geadas fortes em maio e setembro, enquanto, em junho, observou-se uma maior frequência de geadas fortes nos anos de SAM negativo com ENOS neutro (N). Julho é o mês em que observou-se maior frequência de geadas de todas as intensidades, com destaque para anos com simultaneidade de SAM negativo e N. Em agosto, é notória a diminuição de ocorrência de geadas em relação ao mês anterior e a relação com ENOS e SAM apresentou resultados distintos dos meses anteriores: para geadas fracas, a maior frequência ocorre em anos de SAM positivo com LN e para geadas moderadas e fortes, SAM positivo com EN.

ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE

Rodrigo de Araujo Souza¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)

Renato Galante Negri² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

O trabalho possui como principal objetivo analisar estatisticamente os campos de vento, que são gerados a partir de uma sequência de imagens do satélite geoestacionário GOES-13, auxiliando o CPTEC/INPE a compreender o impacto destes campos de vento no processo de assimilação e identificando possíveis erros nos algoritmos a fim de serem corrigidos. Estes dados foram comparados com radiossondagens e reanálises de NCEP. Esse estudo envolveu o uso, aprimoramento e desenvolvimento de programas nas linguagens *Fortran*, *Shell Script* e *Phyton*. Os resultados parciais obtidos até o momento indicam que o vento estimado a partir do rastreamento de nuvens semitransparentes apresenta o maior erro em relação às reanálises e radiossondas, indicando a existência de um problema na determinação da altura dos AMVs.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail: rodrigo.araujo@cptec.inpe.br**

²Pesquisador - **E-mail: renato.galante@cptec.inpe.br**

DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO

Rodrigo Trindade de Menezes¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luís Eduardo Antunes Vieira² (INPE, Orientador)
Flávia Reis Cardoso³ (EEL-USP, Co Orientadora)

RESUMO

A atividade solar pode ser correlacionada com o aparecimento de manchas (*sunspots*), que são regiões escuras na superfície do disco solar. O número de manchas apresenta periodicidade aproximada de 11 anos entre dois picos de intensidade consecutivos. Essas manchas são resultado de fortes campos magnéticos que inibem o processo de convecção do plasma, diminuindo localmente a temperatura. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um radiômetro solar para o estudo da radiação solar e sua influência no clima terrestre. Alguns instrumentos, como o TIM (Total Irradiance Monitor) e o TSIM (Total Solar Irradiance Monitor), foram construídos para medir a radiação solar no espaço e funcionam pelo princípio da substituição elétrica, ou seja, a medida da potência da radiação é realizada indiretamente pelo monitoramento da potência elétrica dissipada. O radiômetro desenvolvido nesse trabalho realiza medidas em solo, embora funcione similarmente aos instrumentos TIM e TSIM. O instrumento possui dois compartimentos com pastilhas de cobre, onde um deles é exposto ao sol e o outro é mantido em ambiente escuro. A temperatura de referência vem da primeira pastilha, exposta a radiação solar. A segunda pastilha, isolada da luz do Sol, é aquecida de forma a igualar a temperatura da primeira. Com isso, por meio do princípio da substituição elétrica, podemos determinar a potência da radiação solar em função da potência utilizada para aquecer a segunda pastilha. O radiômetro foi construído utilizando a plataforma Arduino, devido a facilidade para aquisição e transmissão de dados. Foram elaborados circuitos de alimentação, drivers de potência, circuitos de conversão de sinais e um sistema para transmissão de dados via rádio frequência. Os dados foram processados utilizando algoritmos em Python. Com a atual configuração do equipamento, foi possível realizar diversas medidas em campo com uma precisão satisfatória. Nos próximos passos, pretendemos resolver falhas encontradas durante as medições realizadas, bem como melhorar a dissipação de calor do instrumento e implementar um rastreador solar.

¹ rodrigot45@gmail.com

² luis.vieira71@gmail.com

³ flaviacardoso@usp.br

SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H_2O_2 E N_2O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELANTES

Sabrina Lemos Soares¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sayuri Okamoto² (LABCP/INPE, Orientadora)

RESUMO

O trabalho iniciado em dezembro de 2016 tem como objetivo sintetizar e caracterizar compostos a base de hexaaluminato de bário, cobalto e manganês determinando sua viabilidade para uso como catalisador de sistemas monopropulsivos. Estudos descritos na literatura comprovam a eficácia do uso de metais de transição, neste caso em específico, o manganês e o cobalto nas reações de decomposição de peróxido de hidrogênio e do óxido nitroso. Na reação da decomposição do H_2O_2 nos deparamos com o problema da água como um dos produtos reacionais que em contato com catalisador sólido provoca degradação das partículas criando caminhos preferenciais. Já no caso do N_2O , sua temperatura adiabática de decomposição de 1600°C provoca sinterização do material. Para este trabalho, o método de síntese adotado foi o descrito por Groppi et al., 1993 que consiste em precipitar o carbonato de bário, manganês e/ou cobalto e alumínio a partir da solução mistura de nitratos dos metais e da solução de carbonato de amônio na temperatura de 60°C e agitação mecânica de 250 rpm. O fim reacional foi determinado quando o sistema atingiu pH neutro. O produto reacional foi centrifugado e seco em estufa a 110°C por uma noite. Os materiais são então calcinados a 1400°C em ambiente estático para a obtenção do hexaaluminato. Sintetizou-se o hexaaluminato nas proporções molares $1\text{Ba}1\text{M}11\text{Al}$ e $1\text{Ba}2\text{M}10\text{Al}$ (denominados 1:1:11 e 1:2:10, respectivamente), onde M representa os metais manganês ou cobalto, para seleção da proporção mais reativa. A proporção 1:1:11 foi escolhida por apresentar extrudados com maior resistência mecânica e melhor atividade na decomposição do H_2O_2 no teste de gota. Variou-se a proporção dos metais de transição de modo a obter uma substância de composição $1\text{Ba}_x\text{M}_y\text{Co}_{11}\text{Al}$, onde a soma de x e y permanecesse igual a 1. Cada um dos compostos obtidos foi submetido a diferentes temperaturas de calcinação variando de 800 a 1400°C para averiguar a temperatura de transformação da estrutura destes compostos. O trabalho segue para fase de caracterização utilizando técnicas como ICP-OES para verificação da proporção molar dos elementos; difratometria de raio-X para identificação do hexaaluminato e as transformações decorrentes ao composto pela variação da temperatura; avaliação catalítica; fisissorção de nitrogênio para determinação da área específica.

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

¹ Tecnologista do Laboratório de Combustão e Propulsão – E-mail: sayuri.okamoto@inpe.br

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

Sheila Cristina Cintra (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: sheilaccintra@hotmail.com

Maria do Carmo de Andrade Nono (LAS/CTE/INPE, Orientador)

E-mail: maria.nono@inpe.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo o estudo elementos sensores de umidade de cerâmicas porosas para a medição da umidade relativa em solos brasileiros. Cada composto químico apresenta uma capacidade diferente de adsorção de moléculas de água. Esta capacidade está relacionada principalmente a sua composição química (sítios ativos), estrutura cristalina e microestrutura do elemento sensor (tamanhos de poros interconectantes e área de adsorção). Esta investigação foi focada nas fases cristalinas e nas microestruturas de elementos sensores compostos por cerâmicas à base de zircônia (ZrO_2) e de óxido de estanho (SnO_2). Para comparação, foi analisada também cerâmica de ZrO_2 – TiO_2 obtida em trabalho anterior para comparação, pois os elementos sensores foram caracterizados por outras técnicas. As análises foram realizadas nas superfícies externas das cerâmicas. Os pós foram compactados por prensagem uniaxial com 50 MPa e sinterizados em 1000 °C por 2 horas, de forma a se obter cerâmicas porosas. As cerâmicas sinterizadas foram caracterizadas por difratometria de raios X (DRX), para a identificação das fases cristalinas presentes e por microscopia eletrônica de varredura de alta resolução (MEV) com os objetivos de analisar a microestrutura e a morfologia dos poros presentes. Os resultados mostraram que as cerâmicas porosas sinterizadas foram compostas de ZrO_2 e SnO_2 . As porosidades foram determinadas utilizando imagens obtidas por MEV das superfícies das cerâmicas de ZrO_2 e SnO_2 . Neste trabalho os valores de área superficial específica foram estimados utilizando os dados de porosidade e o software Image J. O resultado deste trabalho permitirá a obtenção de valores de área superficial específica disponíveis para a absorção/dessorção de umidade (moléculas de água) baseando-se em imagens da microestrutura obtidas por MEV. Assim, com a utilização dos resultados obtidos por DRX e área superficial específica será possível o estudo comparativo confiável para materiais diferentes, como o proposto neste trabalho.

ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL

Thainá de Oliveira Bertolotto¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Clezio Marcos Denardini² (DAE/INPE, Orientador)
Laysa A. C. Resende³ (DAE/INPE, Coorientador)

RESUMO

As camadas E-esporádicas (Es) ocorrem nas alturas da região E ionosférica, entre 90 e 130 km, e são caracterizadas por serem adensamentos do plasma. Elas são classificadas em tipos distintos de acordo com os seus diferentes mecanismos de formação e a sua morfologia no ionograma. Estes tipos de camadas Es são designados por letras minúsculas (“l”, “f”, “c”, “h” e “q”) dependendo da altitude e a latitude de onde são observadas. Adicionalmente, a sua ocorrência nos ionogramas podem ser afetadas por diversos fenômenos, como sazonalidade, tempestades magnéticas e o fluxo solar. Portanto, sob certos aspectos podemos considerar que as camadas Es no setor brasileiro são um importante parâmetro em termos de Clima Espacial. Nesse contexto, este trabalho analisou a relação de ocorrência de flares solares, associados ou não a tempestades magnéticas, com o aparecimento das camadas Es nos ionogramas. Os flares solares são filamentos que se desprendem do Sol em direção a Terra carregados de partículas de Raios-X. Eles são detectados através do satélite GOES (*Geostationary Operational Environmental Satellites*) e são divididos em níveis de intensidade A, B, C, M e X. Os resultados mostraram que quando ocorrem os flares de alta intensidade no fluxo de Raios-X (classes M ou X), os sinais de rádio das camadas Es e das regiões E e F podem ser absorvidos. Esse fenômeno é denominado de “blackouts” de rádio, pois ao absorver as ondas de rádio com comprimento de onda na faixa do HF inibe o acesso dos sondadores ionosférico às camadas superiores e, em certa medida, prejudica o estudo ionosférico utilizando ionogramas. Portanto, este trabalho apresenta um estudo climatológico bem como um estudo de caso dos “blackouts” de rádio para as regiões de São Luís – MA (2° 31’ S, 44° 16’ O), Cachoeira Paulista – SP (22° 39’ S, 45° 00’ O) e Boa Vista – RR (02° 49’ N, 60° 40’ O) entre o período de 2015 e 2016. A fim de complementar este estudo, será mostrado uma climatologia dos tipos de camadas Es para setor brasileiro entre 2006 e 2007. Finalmente, todos os resultados deste trabalho são apresentados e discutidos em termos das diferentes estações do ano.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica e Eletrônica – **E-mail: thaina.bertolotto@inpe.br**

²Pesquisador da Divisão de Aeronomia – **E-mail: clezio.denardin@inpe.br**

³Pesquisadora da Divisão de Aeronomia – **E-mail: laysa.resende@inpe.br**

CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005

Thais Morais Ruffo¹ (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

Marcolino Nascimento¹ (UFRJ)

Tatyane Paz Dominguez¹ (UFRJ)

Dr. Alberto W. Setzer² (INPE, Orientador)

Dr. Renata Libonati³ (LASA /UFRJ, Orientadora)

RESUMO

Os incêndios são uma das mais importantes fontes de danos aos ecossistemas florestais nas regiões em desenvolvimento. Além disso, tem importância ecológica fundamental devida sua influência sobre a poluição atmosférica e mudanças climáticas, que têm impactos diretos e indiretos sobre os habitats e os ecossistemas. Devido à tamanha importância do estudo da ocorrência de fogo, essa análise baseia-se no Índice de Perigo de Fogo Meteorológico desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A América do Sul é um continente marcado por ampla diversidade de biomas, dessa forma é crucial analisar e entender os padrões climáticos que aumentam a suscetibilidade de queima. Neste contexto o presente trabalho tem como objetivo a reconstrução histórica do risco de fogo meteorológico na América do Sul utilizando dados da reanálise ERA-INTERIM para o período 1979 - 2005, com 0.01° de resolução espacial e através de mapas de cobertura vegetal provenientes do produto IGBP derivado do sensor orbital MODIS (1 km de resolução espacial). Foram obtidos dados de temperatura máxima, temperatura do ponto de orvalho para calcular a umidade relativa e precipitação. Através desses dados foi possível calcular para cada bioma, fatores imprescindíveis ao cálculo final do risco de fogo (RF), a saber: fator de umidade (FU), fator de temperatura (FT), risco básico (Rb). Os resultados permitem identificar os tipos de vegetação e biomas brasileiros com maior predisposição climática ao fogo, assim como caracterizar as tendências e variações espaço-temporais ocorridas ao longo das últimas três décadas.

¹ Alunos do Curso de Meteorologia - **E-mail: thaisruffo@gmail.com; snmatheus@hotmail.com; tatypazd@gmail.com.**

² Pesquisador do CPTEC - **Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br**

³ Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – **Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br**

CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO

Thales Alves Teodoro¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gustavo Carlos Juan Escobar² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em janeiro de 2017 tem como objetivo analisar as principais variáveis meteorológicas que permitam identificar os casos de banda dupla da ZCIT no período de 2010 a 2015, no oceano Atlântico tropical. Além disso, objetiva-se determinar um critério prático para identificar a ZCIT, incluindo as suas bandas duplas, e que possa ser implementado no ambiente operacional do Grupo de Previsão de Tempo (GPT) do Centro de Previsão de Tempo e Clima (CPTEC). A formação da banda dupla da ZCIT no Atlântico está inteiramente relacionada com anos chuvosos no Nordeste do Brasil (NEB). A formação da banda dupla é observada normalmente entre os meses de fevereiro a março. Nessa época do ano ocorre um aumento das chuvas, principalmente no norte do NEB. Inicialmente o trabalho tratou-se da análise manual de cartas sinóticas de superfície, a fim de se obter os casos de banda dupla definidas pelo GPT. Para os dias identificados com banda dupla, foram gerados os campos meteorológicos que melhor definem a ZCIT. Foi realizada uma análise estatística da variabilidade sazonal, fazendo ênfase no posicionamento das bandas duplas. As posições latitudinais dessas bandas foram analisadas nas longitudes 40° W e 25° W. Entre 2010 e 2015 o GPT identificou 45 ocorrências de banda dupla da ZCIT no oceano Atlântico. Climatologicamente as ocorrências de banda dupla para o período analisado, encontraram-se entre os meses de janeiro a maio. Porém, o mês preferencial para aparecimento de banda dupla se deu em abril, com dezoito casos. O mês de janeiro registrou apenas dois casos. O tempo médio mensal de permanência das bandas duplas também foi avaliado. As ocorrências de banda dupla nos meses de outono se mostraram mais duradouras das que ocorrem durante nos meses de verão. Os campos meteorológicos calculados através do software *Grid Analysis and Display System* (GrADS) conseguiram representar bem os casos de banda dupla da ZCIT. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica está programado um estudo para estabelecer as características médias das bandas duplas.

¹ Aluno do Curso de Ciências Atmosféricas - E-mail: thales.teo@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão de Operações (DOP) do CPTEC/INPE - E-mail: gustavo.escobar@inpe.br

ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES

Thauany Christiny Ferreira de Souza¹ (FATESF-UNIESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Velas solares são refletores grandes e leves movidos por luz solar. Os fótons de luz solar chocando em grandes painéis geram propulsão sem utilizar propelentes. Uma vez que praticamente é energia inesgotável, de intensidade variável, é possível percorrer grandes distâncias e atingir velocidades muito maiores que uma nave atingiria se utilizasse propelentes. Este trabalho apresenta um tratamento abrangente sobre modelagem dinâmica e problemas de controle de naves espaciais propulsadas por velas solares. São abordados a análise e o projeto de sistemas de controle de atitude de missões interplanetárias, o controle de atitude utilizando rodas de reação como atuadores, ângulos de cone e relógio, modelo da pressão de radiação solar, equações orbitais do movimento, projeto de controle do vetor empuxo. Utilizando dados de análises anteriores, foi feita a validação de voo à vela numa órbita Sol-síncrona, utilizando rodas de reação e bobinas magnéticas (torques magnéticos). São apresentados o modelo e as expressões matemáticas para a pressão de radiação solar, que é considerada a força perturbadora nos modelos de sistemas de controle de atitude das naves. Também são descritas missões com velas solares que estão sendo cogitadas para um futuro próximo, assim como os requisitos do controle de atitude para estas missões; descrição da colocação da nave numa órbita circular síncrona com o Sol, da abertura das velas e da reorientação da nave; formulação do modelo dinâmico; determinação da dinâmica da vela na órbita e o projeto preliminar do sistema de controle, que envolve a movimentação de massas que agem como lastros.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: tcfdesouza@hotmail.com**

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

ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

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

RESUMO

O principal objetivo do trabalho, é a realização de estudos das técnicas de Verificação e Validação (V&V) e possíveis aplicações para projetos espaciais, com foco em satélites do padrão CubeSat. Informações pertinentes ao Projeto NANOSATC-BR2 foram levantadas e atualizadas para que pudesse ser feito, através das técnicas de Engenharia de Sistemas, a realização da árvore de produto do satélite NANOSATC-BR2. Cada subsistema do satélite NANOSATC-BR2 foi citado e caracterizado pela árvore de produto e em paralelo foi desenvolvido uma matriz de Validação e Verificação (V&V) para o controle da qualidade de cada etapa, com intuito de verificar se o *software* atende aos requisitos funcionais e não funcionais especificados e posteriormente, validar o sistema, atendendo as expectativas e necessidades pré-programadas. Foi desenvolvido um documento com o levantamento dos dados e método aplicado, com objetivo de realizar um documento padrão para que sirva de referência para futuros projetos do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats, facilitando o processo de Controle de Qualidade de testes aplicados a nanossatélites do padrão CubeSat.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção da UFSM; Bolsista do programa PIBITI/INPE-CNPq/MCTIC- **E-mail: tiago.travi.farias@gmail.com**

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

PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO

Vanessa Ribeiro dos Santos¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sergio Luiz Mineiro² (LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

O método sonoquímico é a vertente da química que estuda o efeito sobre sistemas químicos na presença de ondas ultrassônicas de alta frequência aplicadas nos materiais reagentes. A técnica consiste no emprego de ondas sonoras em sistemas de suspensão, promovendo alterações químicas e físicas através do fenômeno da cavitação acústica, processo caracterizado pela formação, crescimento e colapso de bolhas em meio líquido. A ação das ondas pode alterar a morfologia superficial, composição e reatividade do material particulado, facilitando a síntese final e reduzindo a temperatura e o tempo de tratamento térmico quando comparado aos processos convencionais. As motivações deste projeto partem da necessidade de incorporar o método de ultrassonificação nas pesquisas feitas pelo Grupo Tecamb do LABAS/COCTE/INPE, de forma a adquirir o conhecimento das potencialidades da utilização do equipamento de ultrassom assim como a obtenção de parâmetros de operação para aplicações nos projetos do grupo. Neste trabalho é apresentada a utilização do método da ultrassonificação na sintetização de pós cerâmicos de niobato de bismuto e zinco (BZN), visando a obtenção da fase alfa com redução do tamanho de partículas e aglomerados. A síntese foi realizada através da rota química de precipitação utilizando como precursores hidróxido de nióbio ($\text{Nb}(\text{OH})_5$), nitrato de bismuto ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$) e acetato de zinco ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$). Para efeitos comparativos, realizou-se a síntese pelo método da mistura de óxidos através do ultrassom e pelo método convencional utilizando o moinho de alta energia. O interesse no sistema BZN provém de suas propriedades elétricas como elevada constante dielétrica, baixas perdas dielétricas, alta estabilidade em frequência e coeficientes de temperatura ajustáveis em termos de composição de capacitância. Os resultados de DRX do método de síntese por precipitação e mistura de óxidos revelou que, para ambos os casos, a formação e a evolução da fase cristalina pretendida tem forte dependência da temperatura de calcinação empregada. A temperatura do tratamento térmico também tem influência no estado de aglomeração e no tamanho de partículas obtidas.

¹ Aluna de Engenharia de Materiais, UNIFESP - vanessa.ribeiro.san@hotmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

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

Vinícius Marcondes Pontes Lopes¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turibio Gomes Soares Neto² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para preparar e caracterizar catalisadores de Ru/Al₂O₃, Ir/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ que serão utilizados em um propulsor de 400N. Estes catalisadores decompõem a hidrazina gerando gases quentes como H₂, N₂ e NH₃. Desde a década de 80, quando o Grupo de Catálise do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP) se formou, o objetivo tem sido desenvolver um catalisador que alcance propriedades próximas às do catalisador norte americano S405. O catalisador desenvolvido no LCP é do tipo heterogêneo, contendo um suporte alumina com características específicas de resistência mecânica, área específica, porosidade e resistência térmica. Realiza-se a síntese do suporte do catalisador e sua impregnação com Ru/Al₂O₃, Ir-Ru/Al₂O₃ e eventualmente Ir/Al₂O₃, a partir de precursores metálicos clorados. Até o momento no LCP/INPE, realizou-se a síntese e moldagem do suporte, além dos procedimentos preparatórios para a impregnação dele (preparo das soluções impregnantes). Sintetizou-se a gibsit e selecionou-se a granulometria menor que 38 µm, pois são os grãos que possuem melhor estrutura cristalina para o suporte; após essa seleção, caracterizou-se sua estrutura cristalina através de difratometria de raios-X (DRX) e pelo microscópio eletrônico de varredura (MEV), além da sua área específica e porosidade pelo método BET e Porosimetria de Mercúrio. Após autoclavagem deste material, fez-se a moldagem do suporte em esferóides (de granulometria entre 59 µm e 84 µm) e suas caracterizações, como teste de resistência mecânica, picnometria de Hélio, porosidade e área específica. Partiu-se assim para a obtenção experimental do volume poroso do suporte e, posteriormente, para a preparação das soluções precursoras metálicas da impregnação (soluções aquosas de sais de Irídio e Rutênio), a fim de se obter um catalisador com 33% em massa em termos metálicos. A seguir serão efetuadas as etapas de impregnações e as caracterizações destes novos materiais que serão produzidos.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química - **E-mail: vinicius.marcondes.lopes@usp.br**

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

CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA

Vinicius Pereira da Silva¹ (Faculdade de Roseira - Faro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho teve início em Outubro de 2016. O objetivo foi determinar os fatores de emissões das principais espécies químicas liberadas durante a combustão de biomassa, em experimentos realizados em laboratório. A biomassa utilizada nos experimentos foi da espécie *Pinus*. Procurou-se simular a queima, utilizando-se um sistema montado dentro de um contêiner. O sistema contém uma bandeja para a queima da biomassa sobre uma balança, e sobre esta bandeja existe uma coifa acoplada a uma chaminé, para a condução dos gases para o exterior do contêiner. Na chaminé foi instalado um exaustor para os gases de combustão e sensores para detectar a vazão, temperatura e pressão. As amostras vão para os analisadores de gases onde foram determinadas as suas concentrações. Com as amostras coletadas no experimento, puderam-se determinar as concentrações dos gases da combustão. A partir desses valores podem-se determinar os fatores de emissão dos principais gases, CO, CO₂, NO e UHC. Foram realizadas 8 testes, dentre eles 4 testes com vento constante sobre amostra, com diâmetro do tronco menor ou igual a 2,5 cm e sem inclinação da bandeja. E nos outros 4 testes sem vento constante sobre a amostra, com diâmetro do tronco maior que 2,5 cm e com inclinação da bandeja há 10°. Todas as ilustrações dos trabalhos realizados serão mostradas no relatório final, devido ao limite de páginas. O intuito foi verificar qual das variáveis (diâmetro do tronco, inclinação da bandeja e influência do vento sobre a amostra) mais interferiu na emissão de gases. Realizou-se um estudo estatístico no qual se observou que o fator que mais interferiu na emissão de gases poluentes, principalmente do CO₂, que colabora para o aumento do efeito estufa, foi o diâmetro do tronco.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - E-mail: vinicius.pereira@faroroseira.edu.br

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

CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO

Vinícius Rozante¹ (UNICAMP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Roberto Rozante² (DOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Um estudo numérico abordando as variações anuais, sazonais e diárias da concentração do monóxido de carbono (CO) para a Região Metropolitana de São Paulo e Campinas é descrito. Foram selecionadas três estações coletoras de CO, posicionadas em regiões com intenso tráfego de veículos (Osasco, Congonhas e Campinas). Médias anuais, mensais e horárias foram calculadas a partir dos dados de concentrações de CO observados e modelados. As previsões operacionais de monóxido de carbono (CO) do modelo BRAMS com prazos de 24h, 48h e 72h foram avaliadas utilizando dados observados fornecidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Dentro da Região Metropolitana de São Paulo, Osasco, Congonhas e Campinas foram utilizadas para o estudo devido à importância econômica. O período analisado foi de maio de 2012 até dezembro de 2015. Os ciclos anuais, mensais e diurnos foram avaliados, e os resultados mostraram que ao longo dos anos as concentrações de CO observados vêm diminuindo, comportamento não verificado nas previsões do BRAMS. Verifica-se no ciclo sazonal que o modelo consegue captar a variabilidade mensal, indicando o máximo de concentração no mês de junho, concordando com as observações. Quanto ao ciclo diurno, todas as previsões conseguem representar satisfatoriamente, indicando os dois máximos de concentração verificados nas observações. Para todos os horários de previsões e nas três localidades, embora o modelo apresente tendências em subestimar os valores de concentrações de CO (aproximadamente 0.71 ppm para Osasco, 0.47 ppm para Congonhas e 0.48 ppm para Campinas), as correlações são superiores a 0.7 para os ciclos anuais, mensais e diários. Com base nesta primeira abordagem sobre a qualidade das previsões de CO pelo BRAMS, podemos constatar que o modelo tem potencial para ser utilizado como ferramenta para auxiliar a população e aos tomadores de decisões no que diz respeito a políticas públicas de qualidade do ar. Mais estudos com outras localidades e outros constituintes ainda são necessários para melhor entendimento do comportamento do modelo BRAMS

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química - E-mail: vini.rozante39@gmail.com

² Tecnologista da Divisão de Operações do CPTEC/INPE - E-mail: roberto.rozante@inpe.br

VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS)

¹Vitor Fonseca Vieira Vasconcelos de Miranda (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Júlia Abrantes Rodrigues (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Fillipe Lemos Maia Santos (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

²Dr. Alberto W. Setzer (INPE, Orientador)

³Prof^a. Dr^a. Renata Libonati (IGEO/UFRJ, Orientadora)

RESUMO

A validação em sensoriamento remoto determina de forma quantitativa a habilidade de um produto obtido a partir do espaço em descrever um dado parâmetro geofísico medido por meios independentes. A importância em validar produtos de satélites se deve aos seguintes fatores: 1) informações quantitativas sobre a qualidade do produto são fundamentais para diferentes usuários; 2) informações resultantes do próprio processo de validação ajudam a melhorar a geração dos produtos e 3) utilização crescente de produtos de satélite como suporte para a detecção de eventuais mudanças climáticas. Usualmente a validação se baseia em medidas realizadas in situ obtidas durante campanhas de campo e consideradas como verdades. Entretanto, a validação de estimativas de área queimada por meio da comparação direta com medidas em campo apresenta dificuldades relacionadas não só com a larga extensão e localização remota da maioria das ocorrências, mas também devido à rápida alteração do sinal radiométrico da cicatriz de queimada. Neste sentido, torna-se necessário que informações in situ acerca das áreas queimadas sejam obtidas simultaneamente, ou no máximo após alguns dias/semanas da ocorrência do fogo, em locais de livre acesso. Informações com estas características nem sempre estão disponíveis devido ao alto custo envolvido. Na ausência de dados in situ, uma forma possível de solucionar o problema consiste na comparação visual e estatística com informações de satélites de alta resolução espacial, que permitem observar a superfície terrestre com o detalhamento adequado. No presente projeto, foi feita a validação de sete versões do produto de área queimada desenvolvido no INPE (AQM, LIBONATI et al., 2015) utilizando-se cicatrizes de áreas queimadas derivadas de dados de satélite com média resolução espacial (LANDSAT TM). Além disso, também foi feita a comparação das áreas queimadas com aquelas obtidas por um produto oficial de área queimada da NASA, nomeadamente o MCD64A1 (GIGLIO et al., 2006). As medidas de acurácia demonstraram que a versão 6 do AQM, apresentou os menores erros de comissão (12,27; 23,52 e 25,8 para os anos de 2010, 2014 e 2015) em relação as demais versões.

¹Aluno do curso de Meteorologia UFRJ - Email: vitormiranda91@yahoo.com.br

¹filmaias@hotmail.com e abrant.julia@gmail.com

²Pesquisador do CPTEC - Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br

³Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br

ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO

Vítor Vaz Schultz¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. Clezio Marcos Denardini² (DAE/CEA/INPE)

Dr. Juliano Moro³ (CRS/COCRE/INPE)

Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (CRS/COCRE/INPE)

RESUMO

Na análise comparativa dos dados do magnetômetro do NANOSATC-BR1 com dados de magnetômetros de solo, além da diferença na altitude entre os equipamentos, é usual que os equipamentos estejam em faixas geográficas distintas em razão da órbita do satélite que, via de regra, apresenta poucos pontos de sobreposição com a localização exata dos equipamentos fixos em solo. Portanto, nesta fase do trabalho estamos apresentando a comparação entre os dados da Rede Embrace (Estudo e Monitoramento do Clima Espacial Brasileiro) de magnetômetros e modelagens com o modelo de campo Geomagnético *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF). Essa comparação foi realizada como um estudo do ajuste linear e correlações entre o módulo do campo e as componentes H e Z medidas em nano Tesla (nT), e a Declinação (DIP) e Inclinação (I) medidas em graus obtidas de dados de magnetômetros com resultados do modelo. A partir desta validação dos dados magnéticos contra um modelo empírico podemos não só usar o IGRF para contrastar as medidas do NANOSATC-BR1, quanto podemos estimar e quantificar as diferenças esperadas pelo resultado do modelo. O modelo IGRF utiliza dados de magnetômetros que, em sua maioria, estão instalados no hemisfério norte. Esse modelo é uma série harmônica semi-normalizada com coeficientes esféricos de Gauss e coeficientes obtidos dos polinômios de Legendre. Os dados dos magnetômetros utilizados correspondem à meia noite local do dia mais calmo de cada mês durante um ano para as seguintes estações da América Latina: São José dos Campos (SJC), São Luís (SLZ), Jataí (JAT), São Martinho da Serra (SMA) e, em Rio Grande (RGA) na Argentina. O estudo comparativo foi realizado entre os dados gerados pelo modelo IGRF a 100 km e na superfície terrestre para as alturas e coordenadas das cinco cidades. Os resultados mostram boa concordância entre as componentes obtidas pelo IGRF com o valor medido dos magnetômetros. Entretanto, as maiores diferenças foram encontradas no ângulo DIP para as cidades de JAT, SJC, e SMS. A maior discrepância é observada para o DIP em SMS, em que o modelo prevê um decréscimo ao longo do ano, mas as medidas do magnetômetro revelam o oposto, ou seja, um aumento. Os resultados são apresentados e discutidos em termos da localização das estações em relação à Anomalia Magnética da América do Sul.

¹ Aluno do curso de Física Bacharelado - E-mail: xultezz@gmail.com

² Orientador - Divisão de Aeronomia - E-mail: clezio.denardin@inpe.br

³ Co-orientador – CRS/COCRE/INPE - E-mail: juliano.moro@inpe.br

⁴ Co-orientador – Pesquisador Titular Sênior III do CRS/COCRE/INPE - E-mail: njschuch@gmail.com

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

Wellington Luis Teodoro da Cruz Junior¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da calibração do Modelo Hidrológico Distribuído de Grandes Bacias (MHD-INPE) para as bacias do rio Xingu, onde após calibrado foi dado inicio as projeções futuras de vazões utilizando como forçante as projeções de mudança climática provenientes dos modelos atmosféricos Eta Miroc5 e HadGem2 para os períodos de 2011 à 2100 . O processo de calibração foi realizado com o intuito de modelar as vazões da bacia do rio Xingu, onde obteve como entradas dados geomorfológicos e hidroclimáticos das sub-bacias em estudo para os períodos de 1970 à 1990. Para calibração do modelo, foram consideradas quatro funções-objetivo, sendo elas, o coeficiente *Nash-Sutcliffe* aplicado às vazões (NSE) e o mesmo coeficiente aplicado ao logaritmo das vazões (NSLOG), o coeficiente de determinação (R^2) e o erro de volume (ΔV). As simulações hidrológicas de vazões realizadas nas bacias em estudo apresentaram bons resultados, indicando assim um bom ajuste de parâmetros de calibração para o modelo hidrológico. As projeções de vazões utilizando o modelo hidrológico, foram realizadas com o intuito de estimar os potenciais impactos das mudanças climáticas sobre as vazões na bacia. Os resultados mostram que, apesar da dispersão na magnitude do impacto, as vazões diminuem sob o efeito das mudanças climáticas em todas as estações simuladas.

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

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

ENGEHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS

Wesley Proença de Camargo¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Geilson Loureiro² (Chefia do LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, que fora iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo estudar a abordagem Engenharia de Sistemas aplicada a missões de nanossatélites da classe CubeSat, com a posterior aplicação dos conceitos para verificar problemas e sugerir melhorias na documentação de engenharia de sistemas do CubaSat AESP14 - nanossatélite já lançado e que foi projetado, construído e testado por profissionais, alunos de graduação em engenharia aeroespacial e professores do ITA e do INPE, entre outras instituições fomentadoras e colaboradoras. Inicialmente, o trabalho realizado pela equipe original do AESP14 ficou com algumas falhas na documentação da engenharia de sistemas da missão e, posteriormente, até chegou a ser revisto, mas nunca refeito. A reestruturação dos documentos proposta pode servir como guia, inclusive, para outros nanossatélites que venham a ser projetados. O trabalho atual trata da análise e modelamento do problema de documentação de projeto envolvido, dentro da abordagem de engenharia de sistemas. Para a análise deste problema, foi preciso, inicialmente, um grande volume de estudos para inserir o contexto de engenharia de sistemas, que ainda é pouco trabalhado formalmente no Brasil. Alguns livros texto direcionando a abordagem de engenharia de sistemas para missões espaciais foram estudados, houve a participação e conclusão de uma disciplina da pós-graduação na área, fornecida pelo ITA, discussão com os participantes e difusores do INCOSE no Brasil e ainda houve a conclusão de um curso de engenharia de sistemas a nível profissional, ministrado por instituição de referência mundial na área. Além da documentação do próprio AESP14, houve uma análise e comparação da estruturação de outros projetos semelhantes envolvendo missões ordinárias da NASA e ESA, bem como projetos específicos de CubeSats, como a missão SPORT, do ITA, ITASAT, RaioSat e Garatea-L, a missão lunar brasileira. Depois disso, ainda, começou-se a estudar uma das ferramentas, em software, mais usadas de modelamento em engenharia de sistemas, SYSML. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, sugere-se: Criação de modelo de processo próprio com o software SYSML. E documentação das sugestões para evitar os erros cometidos na primeira versão da documentação da engenharia de sistemas do AESP14, visando um futuro CubeSat, "AESP-X", proveniente também de possíveis futuras parcerias entre ITA, INPE e colaboradores.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial – E-mail: wesley.p.camargo@gmail.com

² Chefe do Laboratório de Integração e Testes – E-mail: geilson@lit.inpe.br

ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO

William Müller Meyer¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Vieira² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um par hipergólico constituído de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) concentrado (90%), como oxidante, e uma mistura de etanol e etanolamina, promovida com diferentes materiais catalíticos. Este estudo, iniciado em agosto de 2016, é uma continuidade de um projeto em andamento desde 2015. Inicialmente, a concentração do peróxido comercial (70%) foi elevada a cerca de 90%, por um método de secagem por fluxo de ar quente em contracorrente. Em seguida, foram preparadas soluções de etanolamina catalisada com diferentes sais de metais de transição. A escolha do melhor combustível foi realizada através do teste da gota, sob monitoramento de uma câmera de alta velocidade (3000 quadros por segundo) para a determinação do atraso de ignição. O combustível catalisado com nitrato de cobre foi o que apresentou o menor atraso de ignição, o qual foi escolhido para a continuidade do trabalho. Em seguida, foi proposta a adição de etanol ao combustível. A definição de uma proporção adequada entre etanol, etanolamina e catalisador foi realizada através da metodologia de Planejamento de Experimentos. A modelagem do processo foi efetuada através do método de superfícies de resposta com um projeto do tipo estrela. A resposta de interesse para esse sistema foi o atraso de ignição. Através desse estudo, pode-se concluir que os menores valores de atraso de ignição foram obtidos utilizando um combustível contendo cerca de 61,0% de etanolamina, 30,1% de etanol e 8,9% em massa de nitrato de cobre ($Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$). Em corroboração com o teste da gota foram realizados testes com injetores do tipo *impinging*, em que o oxidante e o combustível são injetados de forma a se colidirem, os quais revelaram atrasos de ignição da ordem de 12,5 ms. Em seguida, foi proposta a realização de testes em um propulsor de 50 N de empuxo teórico. Os resultados obtidos confirmam a hipergolicidade entre o combustível e o H_2O_2 concentrado, bem como a viabilidade da utilização desses propelentes em um motor foguete. Cumpre ressaltar que o presente estudo fez parte de um projeto financiado pela FAPESP, vinculado a um trabalho de doutorado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química – Email: wmmeyer4@gmail.com

² Chefia do LCP/INPE – Email: ricardo.vieira@lcp.inpe.br

REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER

Willian Lima dos Santos¹ (Univ. Est. de Mato Grosso do Sul, Bolsista PIBIC/CNPq)

André Martins Tsuji² (FEG – UNESP, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

Vivian Martins Gomes³ (FEG – UNESP/INPE, Orientadora)

Antonio Fernando Bertachini de Almeida Prado⁴ (INPE, Orientador)

RESUMO

Neste trabalho estuda-se a possibilidade da remoção de detritos espaciais presentes em órbitas terrestres, diminuindo assim o risco de eventuais acidentes com satélites em atividade. A trajetória desse detrito foi, inicialmente, prevista seguindo as três leis de Kepler em um problema de dois corpos, para depois inserir a perturbação gerada pelo efeito gravitacional da Lua em um problema de três corpos. Posteriormente, os efeitos gravitacionais do Sol também foram inseridos na simulação. Os efeitos gravitacionais da Lua e do Sol foram aplicados sobre o detrito e sobre a Terra, com a finalidade de aumentar a fidelidade da simulação comparada com os efeitos reais. O segundo tipo de perturbação adicionada à simulação foi a deformação geopotencial do campo gravitacional da Terra. Utilizando o coeficiente de achatamento da Terra J2 foi possível aproximar mais a simulação dos efeitos reais. Em etapas posteriores desse trabalho pretende-se utilizar um número maior de termos para o potencial da Terra, visando uma melhoria de precisão nas integrações numéricas. A participação do arrasto atmosférico é fundamental na remoção do detrito, e foi modelado de uma forma bastante simplificada. Assume-se que quando o veículo atinge a altitude de 200 km em relação a superfície da Terra a reentrada ocorrerá e o detrito será destruído. Sendo assim, não é feita uma integração numérica levando em conta a densidade da atmosfera. Essa etapa será a próxima a ser efetuada na continuação dessa pesquisa. A forma de derrubar o detrito será a aplicação de um impulso vindo de um canhão laser. Esse impulso será aplicado pelo canhão, que estará localizado na superfície terrestre. A direção do impulso será a mesma que o canhão aponta para o detrito. Para isso é necessário considerar a localização do canhão em determinado instante, levando em conta a rotação da Terra e verificando se o detrito está visível para o canhão nesse instante. Havendo visibilidade, é elaborado um algoritmo que varia a magnitude do impulso a partir do zero, com o objetivo de encontrar qual o menor valor de impulso que consegue fazer com que o detrito tenha uma órbita cujo perigeu esteja abaixo de 200 km, indicando assim que haverá a reentrada atmosférica e o detrito será destruído. Assume-se que o menor valor de impulso represente uma situação aonde haja economia de energia no disparo do canhão. Como muitos disparos serão efetuados, essa economia é relevante durante o processo. Para cada instante simulado, é obtida a direção que o canhão deve apontar, junto com o menor impulso necessário para alterar a velocidade do detrito o suficiente para que mude sua trajetória, entre na atmosfera e sofra combustão. Visando minimizar o gasto de energia para a remoção do detrito, para cada instante simulado, são desconsideradas as situações aonde são necessárias um impulso igual ou maior que o dobro do módulo da velocidade que o detrito possuía antes da aplicação do impulso.

¹Aluno do Curso de Engenharia Física - Email: willianenfi@gmail.com

²Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - Email: tsuji.martins@gmail.com

³Profª Pesquisadora do Depto de Matemática - Email: vivian.gomes@feg.unesp.br

⁴Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - Email: antonio.prado@inpe.br



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

SICINPE-2017

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

25 e 26 de julho

Auditório Fernando de Mendonça - Prédio do LIT

LIVRO DE RESUMOS

Comitê Institucional

Dr. Ezzat Selim Chalhoub
Dr. Jonas Rodrigues de Souza
Dra. Ariane Frassoni dos Santos de Mattos
Dra. Carina Barros de Mello
Dra. Maria Cristina Forti
Dr. Rafael Duarte Coelho dos Santos
Dr. Rubens Cruz Gatto
Dr. Leonardo Guarino de Vasconcelos

Comitê Externo do CNPq – Comissão Julgadora

Prof. Dr. Joaquim José Barroso de Castro
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto Tecnológico de Aeronáutica – DCTA/ITA

Prof. Dr. José Marques da Costa
Universidade de Taubaté - UNITAU

Prof. Dr. Luiz Leduínio de Salles Neto
Universidade Federal de São Paulo
UNIFESP - Campus São José dos Campos

Profa. Dra. Mariane Mendes Coutinho
Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Instituto de Aeronáutica e Espaço – DCTA/IAE

AGRADECIMENTOS

A CIBIC/INPE (Comissão Interna de Bolsas de Iniciação Científica do INPE), Comitê Organizador do SICINPE 2017, 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

ADRIANA TERADA TAMADA ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO.....	10
ALANE NEVES BARBOSA ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL.....	11
ALDAIR MARCELINO DUTRA ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ.....	12
ALEX MÜLLER ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2.....	13
AMANDA DA SILVA SANTOS USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO.....	14
AMANDA LOUISI DOS SANTOS GALVÃO MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....	15
ANA CAROLINA ROSAS REIS CICLONES EXTRATROPICAIS NO ATLÂNTICO SUL: CLIMA PRESENTE E PROJEÇÕES FUTURAS.....	16
ARIANE APARECIDA TEIXEIRA DE SOUZA OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPOSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA.....	17
BÁRBARA SILVA DE SOUZA IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA.....	18
BETINA DE JESUS GUEDES ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL.....	19
BRENO CÉSAR BAIARDI OLIVEIRA DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR.....	20
BRUNA HENRIQUE DA SILVA OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES DE DLC (DIAMOND LIKE CARBON) FUNÇÃO DA POLARIZAÇÃO E LARGURA DO PULSO EM SUPERFÍCIE Ti ₆ Al ₄ V.....	21
CAIO PAGES CAMARGO ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA.....	22

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.....	23
CAMILA SANTIAGO MARINHO DE OLIVEIRA (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA.....	24
CARINA SOUZA ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS.....	25
CARLOS ALBERTO FERREIRA DE NORONHA WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS.....	26
CARLOS JOSÉ RIBEIRO JÚNIOR AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS.....	27
CAROLINE DE OLIVEIRA COSTA O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS.....	28
DANIELLE SILVA DE PAULA DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO.....	29
DÉBORA APARECIDA CUNHA GONÇALO CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DEAEQUENCIMENTO POR MICRO-ONDAS.....	30
DIANNE CRISTINA RODRIGUES PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALIBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES.....	31
EDUARDO RIBEIRO MORAES INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE.....	32
ELLEN CHRISTINE DE SOUZA GALVÃO MEDIDA DA FOTOLUMINESCÊNCIA EM AMOSTRAS DE SILÍCIO POROSO.....	33
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.....	34
FELIPE ALVES BLUJOS DOS SANTOS PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER.....	35
FELIPE CORTEZ DE SÁ (PIBITI) SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C.....	36
FELIPE ELIAS COSTA DA SILVA TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS.....	37

FERNANDO VALADARES CALHEIROS DE SIQUEIRA A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO.....	38
FRANCISCO FORTUNATO M. MORAES SEGUNDO CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE.....	39
GABRIEL AUGUSTO GIONGO ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL.....	40
GABRIEL BARBOSA ESTUDO DA MELHOR METODOLOGIA PARA A DIFUSÃO DE VÍDEOS EXPLICATIVOS DE FENÔMENOS METEOROLÓGICOS.....	41
GABRIEL MAXIMO DA SILVA DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ.....	42
GABRIEL RODRIGUES MODESTO CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL.....	43
GABRIELA DA SILVA NUNES MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL.....	44
GABRIELA M. R. SPINOLA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS.....	45
GABRIELLA MARIA ALVES PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA.....	46
GIOVANNA BINDÃO FERNANDEZ ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS.....	47
GUILHERME CATELANI LÍRIOS ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS.....	48
GUSTAVO ANDRÉS DIAZ MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES.....	49
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.....	50
ISABELLA RANGEL MANZANETE REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS.....	51
JANAÍNA SANTOS DE OLIVEIRA DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS.....	52
JESSÉ STENICO CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO.....	53

JOÃO FRANCISCO NUNES DE OLIVEIRA ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS.....	54
JHONISSON GABRIEL CUNHA SOUZA DE SÁ DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR	55
JOELSON DE CARVALHO ROCHA JÚNIOR DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS.....	56
JUAN CARLOS MARTINS MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS.....	57
JULIA GOMES CABRAL A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE.....	58
KAROLINNE SANTOS LIMA PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL.....	59
LEONARDO DE FARIA ANTUNES ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA.....	60
LEONARDO DE OLIVEIRA FERREIRA ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE.....	61
LEONARDO GOMES BALBINO DA SILVA CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA.....	62
LEONI AUGUSTO ROMAIN DA SILVA TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME.....	63
LETÍCIA CAMARGO DE MORAES MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL.....	64
LETÍCIA CAPUCHO LUIZ (PIBITI) DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL.....	65
LETÍCIA DOS SANTOS ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG.....	66
LETÍCIA MARIA DE ARAÚJO ESTUDOS DO CONTROLE DA TAXA DE CRESCIMENTO DE DIAMANTE CVD DE GRAU MONO CRISTALINO EM REATOR DE MICRO-ONDAS DE ALTA POTÊNCIA.....	67
LETÍCIA SOUZA NUNES OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT.....	68

LORENZZO QUEVEDO MANTOVANI ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	69
LUAN FELIPE CARNEIRO RODRIGUES AVALIAÇÃO DAS PREVISÕES SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA.....	70
LUAN MOREIRA GRILO A VULNERABILIDADE À MALÁRIA.....	71
LUCAS RIBEIRO MALLMANN MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON.....	72
LUIZ EDUARDO COSTANTIN DOS SANTOS ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS.....	73
LUIZ FELIPE DE CARVALHO BRIEDIS ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS.....	74
LUIZ GUILHERME OLIVEIRA SANTOS MEDIDAS DE BRDF EM AMOSTRAS DE ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO.....	75
MARIA CAROLINA BARBOSA JUREMA ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO.....	76
MARIA LÍVIA LINS MATTOS GAVA RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL.....	77
MARIA LUIZA RINALDI DE SOUZA IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS.....	78
MARIANA CAVALCANTI DA CONCEIÇÃO DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DE PALMEIRAS (ARECACEAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO EM CENÁRIOS DE AQUECIMENTO GLOBAL.....	79
MARVIN DE ALMEIDA CORREA DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS.....	80
MATEUS KAZUICHI YAMAMOTO (PIBITI) LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO.....	81
MILTON ALEXANDRE CARDOSO EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTOVOLTAICO.....	82
MURILO DA COSTA RUV LEMES ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF).....	83

PATRICK VASCONCELLOS RODRIGUES DA SILVA ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO.....	84
PAULO VINICIUS DE SOUZA KELLER MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA.....	85
PEDRO AUGUSTO FERREIRA RIBAS VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA ²	86
PEDRO SALES GARCIA SALOMÃO INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING.....	87
RAFAEL DA SILVA NUNES IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA ²	88
RAFAEL MATIAS MEIRA DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO.....	89
RAISSA BIJKERK AVALIAÇÃO DE ESTIMATIVAS POR SATÉLITE DA ABSORÇÃO DA LUZ E CLASSES DE TAMANHO DO FITOPLÂNCTON MARINHO NA ESTAÇÃO ANTARES – UBATUBA.....	90
RAPHAEL BARBOSA FREDERICO ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITIMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR.....	91
RENAN MARTINS PIZZOCHERO IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL.....	92
RODRIGO DE ARAUJO SOUZA ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE.....	93
RODRIGO TRINDADE DE MENEZES DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO.....	94
SABRINA LEMOS SOARES SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H ₂ O ₂ E N ₂ O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELENTE.....	95
SHEILA CRISTINA CINTRA ESTUDO DO MONITORAMENTO DE UMIDADE DE SOLOS UTILIZANDO SENSORES DE CERÂMICA POROSA.....	96
THAINÁ DE OLIVEIRA BERTOLLOTTO ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL.....	97

THAIS MORAIS RUFFO CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005.....	98
THALES ALVES TEODORO CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO.....	99
THAUANY CHRISTINY FERREIRA DE SOUZA ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES.....	100
TIAGO TRAVI FARIAS (PIBITI) ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS.....	101
VANESSA RIBEIRO DOS SANTOS PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO.....	102
VINÍCIUS MARCONDES PONTES LOPES PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES DE Ru/Al ₂ O ₃ , Ir/Al ₂ O ₃ E Ir-Ru/Al ₂ O ₃	103
VINÍCIUS PEREIRA DA SILVA CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA.....	104
VINÍCIUS ROZANTE CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO.....	105
VITOR FONSECA VIEIRA VASCONCELOS DE MIRANDA VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS).....	106
VÍTOR VAZ SCHULTZ ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO.....	107
WELLINGTON LUIS TEODORO DA CRUZ JUNIOR MODELAGEM DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA OPERAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA DO RIO XIGU.....	108
WESLEY PROENÇA DE CAMARGO ENGENHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS.....	109
WILLIAM MÜLLER MEYER ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO.....	110
WILLIAN LIMA DOS SANTOS REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER.....	111

ESTUDO DE QUALIDADE DO AR NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ): ANÁLISE DO OZÔNIO TROPOSFÉRICO E VALIDAÇÃO DO MODELO BRAMS PARA O PERÍODO DOS JOGOS OLÍMPICOS DO RIO DE JANEIRO

Adriana Terada Tamada¹ (USP/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ariane Frassoni ²(CPTEC/INPE, Orientadora)
José Roberto Rozante (CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O ozônio troposférico (O₃) é um poluente secundário prejudicial para os seres vivos e também age como um gás de efeito estufa. Ele não é emitido diretamente para a atmosfera, mas é um subproduto da reação química de compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio, na presença de radiação solar direta. Esforços têm sido realizados para reduzir as concentrações de O₃ na troposfera, a fim de minimizar seus impactos na saúde da população. Neste sentido, o uso de modelos de Previsão Numérica de Tempo auxiliam na previsão da qualidade do ar especialmente em grandes centros urbanos, como é o caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Em 2016, o CPTEC/INPE forneceu previsões de qualidade do ar utilizando o modelo BRAMS versão 5.2, em 1km de espaçamento horizontal, a cada hora, como apoio para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016 realizados entre agosto e setembro na cidade do Rio de Janeiro. O presente trabalho tem como objetivo a análise das previsões de O₃ do modelo BRAMS referentes ao período dos Jogos Olímpicos 2016. Para analisar o desempenho do modelo, foram utilizados dados observados fornecidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente da cidade do Rio de Janeiro (SMAC) a partir do programa MonitoAR-Rio (Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar), das estações localizadas nos bairros Centro, Copacabana e Tijuca. Para melhor análise e comparação das concentrações previstas, foi realizado o cálculo do viés das previsões de 24h e 48h do ciclo diurno médio do período analisado. Os resultados indicaram que o modelo tem um bom desempenho na previsão do máximo principal de concentração de O₃ que ocorre nas primeiras horas da tarde. Identificou-se que as previsões de 48h possuem menor destreza que as de 24 horas. Além disso, modelo BRAMS tende a superestimar as concentrações de O₃ nas regiões do Centro e de Copacabana, enquanto que a tendência é de subestimativa das concentrações na testador do bairro da Tijuca.

¹ Aluna do curso de Engenharia Química - **E-mail: dricatamada@gmail.com**

² Pesquisadora - **E-mail: Ariane.frassoni@inpe.br**

ESTUDO DE INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA NA REGIÃO DA BACIA DO TUCANO, NE DO BRASIL

Alane Neves Barbosa¹ (UNIPAMPA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antônio Lopes Padilha² (GEOMA/INPE, Orientador)

Andréa Cristina Lima dos Santos Matos³ (UNIPAMPA, Coorientadora)

RESUMO

A bacia sedimentar do Tucano é uma das bacias sedimentares constituintes do sistema *rift* Recôncavo-Tucano-Jatobá. Esse sistema de *rift* teria sido desenvolvido durante o rompimento da América do Sul e África, no Mesozóico. Para entender os processos tectônicos que envolveram a formação da bacia do Tucano, foi aplicado o método geofísico magnetotelúrico (MT). Esse método passivo de sondagem eletromagnética é usado para obter informações sobre a distribuição da condutividade elétrica em subsuperfície terrestre. A campanha magnetotelúrica correspondente ao trabalho foi realizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os dados adquiridos foram dispostos em um perfil linear cortando a bacia do Tucano. O presente trabalho tem como objetivo o aprendizado do processamento dos dados e análise das respostas do método MT sob a bacia sedimentar do Tucano. Para o processamento foram utilizadas técnicas disponíveis para a comunidade de estudos de indução eletromagnética no interior da Terra. Para atingir o objetivo proposto, a metodologia aplicada consistiu em um estudo bibliográfico do método, da geologia da área (regional e local) e no processamento dos dados já citados. Na etapa do processamento utiliza-se rotinas computacionais de domínio público para uso acadêmico. Essas rotinas são elaboradas através do código robusto de Gary Egbert (Egbert, 1997). Duas das sub-rotinas constituintes do código robusto de Egbert são a DNFF, utilizada para a análise espectral (a qual obtém-se os coeficientes de Fourier das séries temporais registradas), e a sub-rotina TRANMT, a qual estima os elementos do tensor impedância a partir dos coeficientes de Fourier obtidos. A análise das funções de transferências magnetotelúricas foi realizada através da construção de pseudosseções das resistividades e fases nas duas direções ortogonais de medidas (XY e YX).

¹ Acadêmica do Curso de Geofísica – E-mails: neves.alane@alunos.unipampa.edu.br

² Pesquisador do Grupo de Geomagnetismo – E-mail: antonio.padilha@inpe.br

³ Professora Adjunta – E-mail: andreamatos@unipampa.edu.br

ANÁLISE DO EFEITO DA URBANIZAÇÃO NO REGIME DE CHUVAS NA CIDADE DE JACAREÍ

Aldair Marcelino Dutra¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)
Celso von Randow² (CCST/INPE, Orientador)
Rita de Cássia Silva von Randow³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o efeito da urbanização na dinâmica das chuvas e temperaturas para cidade de Jacareí no Vale do Paraíba paulista. Para tal, foram adquiridos dados pluviométricos, da ANA, e de temperatura, do INMET. Esses dados passaram por um processo de controle de qualidade e então foram utilizados para o cálculo de índices de extremos climáticos para a detecção de possíveis mudanças. Os dados de chuva foram agrupados de acordo com sua localização para a criação de séries representativas da área urbana e da área rural do município. Procedeu-se com a criação de mapas de uso e ocupação do solo para a cidade, classificando e calculando as áreas urbanas nos anos de 1975, 1985, 1994, 2005 e 2016. Foi utilizado também o teste não-paramétrico de Mann-Kendall para a determinação da significância estatística das tendências resultantes dos índices climáticos calculados, sendo as tendências consideradas significativas a um nível de 5%, além do cálculo da inclinação de Sen, que fornece a magnitude das tendências observadas. Com exceção dos índices de temperatura, que apresentavam falhas, todos os outros índices tiveram suas tendências testadas. Com as áreas das manchas urbanas para os anos citados anteriormente pode-se perceber que Jacareí teve um crescimento em sua urbanização na ordem de 284% desde 1975 até 2016. Sendo de 89% de 1975 para 1985, 18% de 1985 para 1994, 21% de 1994 para 2005, e 41% de 2005 para 2016. A série criada a partir das estações localizadas na área urbana, compreendendo o período entre 1928 e 1989, apresentou tendências significativas nos índices PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,63mm, 0,018 dia, 1,01mm e -0,28mm respectivamente. No período de 2002 até 2015, a mesma série apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10, R95p e RX5day, de 0,71 dia, 4,93mm, 0,5 dia, 13,6mm e 1,09mm respectivamente. Já a série criada com as estações da área rural, correspondendo ao período de 1956 até 2012, apresentou tendências significativas nos índices CDD, PRCPTOT, R10 e RX5day, de 0,13 dia, -0,2mm, -0,1 dia e 0,13mm respectivamente.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos - **E-mail: aldairdutra@gmail.com**

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

³ Professora da FATEC Jacareí - **E-mail: rita.vonrandow@gmail.com**

ESTUDO DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA PARA SATÉLITES COM ÊNFASE EM NANOSATÉLITES DA CLASSE CUBESAT E DESENVOLVIMENTO DO BALANÇO DE POTÊNCIA DO NANOSATC-BR2

Alex Müller¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade do Projeto de Iniciação Científica em andamento desde março de 2015, e visa o estudo de Sistemas Elétricos de Potência – EPS – utilizados em missões espaciais de nanosatélites da classe CubeSat, bem como o desenvolvimento do Balanço de Potência do NANOSATC-BR2. O trabalho, iniciado em 2015, teve como objetivo o estudo de geração de energia elétrica em ambiente espacial e estudo do balanço de potência do NANOSATC-BR1. Foram analisados e calculados os valores da geração energética de cada uma das possíveis órbitas do NANOSATC-BR2. O atual trabalho utiliza-se dos dados e estudos do trabalho anterior para dar continuidade no estudo do EPS do NANOSATC-BR2. As cargas úteis foram estudadas e analisadas para que a potência requerida por cada uma fosse calculada. Com os resultados de geração de energia e os valores de consumo, efetuou-se o Balanço de Potência do NANOSATC-BR2, com mudanças relatadas e adotadas para assegurar a eficiência energética do satélite. Para dar continuidade a esse Projeto estão programadas as atividades: consolidação dos cálculos executados com análise da geração energética e dos dados coletados em órbita pelas cargas úteis, estudos de possíveis melhorias no requerimento e condicionamento de energia do EPS para serem adotados em futuras missões do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Elétrica da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC -
E-mail: alexmuller1997@gmail.com

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

USO DE DENUDERES PARA DETERMINAÇÃO DE ESPÉCIES QUÍMICAS NA ATMOSFERA: ESPÉCIES REATIVAS DE NITROGÊNIO

Amanda da Silva Santos¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Maria Cristina Forti² (CCST/ INPE, Orientadora)

RESUMO

Neste trabalho foi realizado um estudo para calibração de denuderes com amostragem de espécies reativas de nitrogênio em sua forma gasosa (HNO_3 , HONO e NH_3). A calibração é necessária para que as amostragens forneçam resultados de concentração atmosférica das espécies de interesse, de forma precisa, auxiliando nos requisitos de qualidade. O objetivo específico deste estudo é desenvolver protocolos de calibração de denuderes, específicos para amostragens atmosféricas, com ênfase no estudo das espécies inorgânicas reativas de nitrogênio tanto na fase gasosa como na fase particulada. A técnica empregada constituiu-se na construção de uma curva de calibração com base em concentrações conhecidas. O método empregado teve como base a captura de gases na atmosfera da caixa do experimento, utilizando-se denuderes, impregnados com uma solução absorvedora das espécies de interesse. O sistema de calibração é composto por uma câmara, onde é bombeado o ar limpo com uma concentração conhecida do reagente específico, contendo denuder revestido com a solução específica. O Sistema serve para verificar se o sistema está capturando eficientemente as espécies químicas de interesse. Os reagentes utilizados foram HCl , HNO_3 e NH_4OH . Com os resultados obtidos, as curvas apresentaram variações altas, o que não era esperado. Essas curvas evidenciam que a escolha dos volumes de injeção não foi apropriada, na próxima etapa serão injetados volumes maiores. Até o momento, é possível concluir que o volume injetado, não é reprodutivo. O próximo passo será aumentar o volume de injeção e realizar a extração do material em duplicata, o estudo será iniciado com a solução de NH_4OH . Com essa alteração espera-se que o volume da injeção se torne mais reprodutivo.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: amanda.santos@inpe.br

² Pesquisadora do CCST/INPE – E-mail: cristina.forti@inpe.br

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Amanda Louisi dos Santos Galvão¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este estudo, iniciado em agosto de 2016, corresponde basicamente à obtenção de dados espaciais de infraestrutura do Brasil, sendo eles rodovias, ferrovias e hidrovias, e execução de validações topológicas nesses mesmos dados, bem como realização de edições para correção dos erros topológicos levantados no processo de validação, para posterior aplicação na *Generalized Proximity Matrix* (GPM). Os dados de infraestrutura foram obtidos a partir de fontes oficiais, cujo acesso é de domínio público, no *site* do Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito (DNIT). Posteriormente, os testes de validação topológica e edições vetoriais foram realizados utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIG), nesse caso, o ArcGIS. No SIG, a topologia expressa o relacionamento espacial entre as geometrias de ponto, linha ou área, que se conectam ou são adjacentes. A validação da topologia teve como objetivo estabelecer o controle sobre os dados vetoriais durante as edições e consistiu na aplicação de regras diversas e específicas, fornecidas pelo próprio ArcGIS, para detectar os possíveis erros topológicos de um dado. Dentre todas as regras, utilizou-se as 8 (oito) a seguir: *must not overlap*, *must not have dangles*, *must not self-intersect*, *must not have pseudos*, *must not intersect*, *must be single part*, *must not intersect or touch interior* e *must not self-overlap*. Os erros levantados pela ferramenta foram analisados um a um, uma vez que a correção automática pode gerar novos erros ou não solucionar o problema. Sem a correção o dado não pode ser utilizado, pois apresentará falhas que impedirá a GPM de funcionar corretamente e não será possível gerar medidas de conexões a mercados através da mesma, que computa as relações espaciais levando em conta tanto as relações absolutas (distância euclidiana) como as relações espaciais relativas. Nesse contexto, utilizou-se o TerraME, que trabalha o conceito de espaços celulares, isto é, grades regulares delimitadas por um polígono, criadas a partir de dados vetoriais ou matriciais e armazenadas em bancos de dados TerraLib. O código computacional da GPM rodado pelo TerraME está em constantes mudanças e adequações para atingir um resultado seguro. Por fim, com esse estudo, obteve-se um banco de dados contendo os dados de infraestrutura de rodovias e hidrovias validadas e corrigidas topologicamente, restando apenas validação e correção das ferrovias. Dessa forma, será possível analisar as distâncias de mercado com relação às variáveis externas, tal como a situação de superfície de uma rodovia ou o trecho navegável de um rio. Conclui-se, até o momento, que a validação e correção de erros topológicos são necessárias para obtenção de um dado confiável e extensamente aplicável em diversas situações, tais como na aplicação da GPM.

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

²Doutora em Sensoriamento Remoto – E-mail: ana.aguiar@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, avaliam-se as performances das integrações do modelo regional Eta (Mesinger *et al.*, 2012) do INPE/CPTEC, em uma versão climática com 20 km de resolução horizontal, aninhado ao modelo global acoplado Hadley Centre Global Environment Model version 2, Earth System - HadGEM2-ES (Collins *et al.*, 2011 e Martin *et al.*, 2011), em configurar ciclones no Oceano Atlântico Sul para o clima presente (1986-2005) e para o clima futuro (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) considerando-se os dois cenários *Representative Concentration Pathway* 4.5 e 8.5 do IPCC AR5 (RCPs 4.5 e 8.5). Previamente foram elaboradas as climatologias para o clima presente e projeções com as integrações do modelo Eta aninhado ao “Model for Interdisciplinary Research on Climate version 5” (MIROC5) (Watanabe *et al.*, 2010), uma nova versão do modelo acoplado desenvolvido em conjunto pelo Center for Climate Systems Research (CCSR) da Universidade de Tokyo (Japão), National Institute for Environmental Studies (NIES) e Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. Tais integrações são denominadas Eta-HadGEM2-ES e Eta-MIROC5. As climatologias de ciclones foram desenvolvidas utilizando o esquema numérico CYCLOC (Murray e Simmonds, 1991). Os resultados evidenciam que ambas as integrações apontam para um aumento nos núcleos de máxima ciclogênese para os dois RCPs, ao longo dos 3 períodos futuros (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100) e para todo o ano (exceto no verão para o Eta-HadGEM2-ES). Além disso, no Eta-MIROC5 o núcleo próximo ao Sudeste brasileiro (Região 1 de Reboita, 2008), apresenta um aumento médio de 0,8 ciclogêneses nos três períodos futuros, em relação ao presente, para os dois RCPs. No Eta-HadGEM2-ES, o núcleo próximo ao Uruguai é o que aparece com sinal forte de intensificação, com aumento médio de 0,8 ciclogêneses em relação ao presente também para os dois RCPs. Desse modo, as projeções futuras apontam intensificação nos núcleos observados por Gan e Rao (1991) e por Reboita (2008) ditos preferencialmente ciclogênicos.

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

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO A BASE DE CARBONO APLICADOS EM MATERIAIS ABSORVENTES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Ariane Aparecida Teixeira de Souza¹ (FATEC, Bolsista PIBIC, CNPq)
Mauricio Ribeiro Baldan² (ETE/LAS, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo produzir materiais absorvedores de radiação eletromagnética (MARE) de baixo custo a partir de compósitos à base de fibra de carbono (FC) e fibra de carbono ativada (FCA). Para isso, utilizou-se da matéria prima utilizadas foi a poliacrilonitrila (PAN) têxtil para obtenção das FC e FCA. O processo de carbonização foi realizado em atmosfera de argon a uma temperatura final de 1000 °C utilizando uma taxa de aquecimento de 30°C/min. Após o processo de carbonização, o material foi ativado através de dois métodos, ativação física e ativação química. A ativação física foi realizada à temperatura de 1000 ° C em atmosfera de óxido de carbono durante 50 minutos. Já a ativação química foi realizada em solução de com massa molar 6 e depois foi colocado no forno em uma atmosfera de argon com rampa de aquecimento foi de 5°C / min até atingir 600°C por um período de 1 hora. Após o processo de carbonização e ativação, as amostras foram pulverizadas em particulados com tamanho de 25-53 µm e menores que 25µm. Em seguida, os particulados foram embutidos em uma matriz de parafina e uma matriz de resina epóxi, com espessuras de 1,5 mm e dimensões de 10,16 x 22,86mm. As técnicas de caracterização empregadas até aqui foram a espectroscopia Raman e as medidas de reflexão/transmissão da onda incidente na faixa de frequência de 8-12GHz. Através da espectroscopia Raman, foi possível observar que as amostras de FC e FCA apresentaram desorganização na estrutura de grafite devido à presença de pico D. No entanto, o pico G mostrou maior intensidade em ambos os casos. Embora os espectros de Raman tenham sido semelhantes, observou-se que a largura a meia altura das amostras de FCA diminuíram, o que está relacionado com a diminuição da presença de heteroátomos na superfície da fibra devido à ativação do CF. Estes resultados parecem ter influenciado na reflectividade do material, causando uma atenuação da radiação incidente de aproximadamente 50% na amostra FCA por processo físico. No entanto, a ativação química com KOH na amostra CF não mostrou atenuação da radiação. Para dar continuidade a esse projeto de iniciação Científica serão estudados outros tamanhos de particulados como também outros processos de ativação que visam a influenciar na estrutura carbonosa das fibras.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura - E-mail: ariane_apt@hotmail.com

² Pesquisador da área de Engenharia dos Materiais – E-mail: mauricio.baldan@inpe.br

IMPLEMENTAÇÃO DE UM DECODIFICADOR SBCDA/ARGOS EM FPGA

Bárbara Silva de Souza¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho está inserido em um projeto para implementar em FPGA um decodificador para o sinal do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA). O objetivo do trabalho é contribuir no desenvolvimento do firmware do FPGA convertendo parte do modelo do algoritmo de decodificação, desenvolvido em MatLab, em um modelo RTL (*Register Transfer Level*). A parte do algoritmo de decodificação a ser convertida em RTL neste trabalho é a etapa de demodulação do sinal. Neste sentido, até agora foram feitos códigos HDL para implementar o modelo em RTL de algumas funções de processamento digital de sinal que são usadas pelo demodulador, como o filtro CIC, o algoritmo CORDIC, um Loop-Filter, o oscilador controlado numericamente NCO e o controlador automático de ganho AGC. Estes foram validados a partir de *testbenches*, que são códigos usados na verificação do design implementado, checando se o resultado obtido corresponde ao esperado. A estratégia para validação adotada neste trabalho foi comparar a resposta do modelo RTL com a do modelo em MatLab para uma mesma sequência de entrada. Como atividades futuras, planeja-se integrar os RTL desenvolvidos para compor o demodulador e realizar simulações para validar o modelo em RTL do demodulador usando o modelo em MatLab como referência.

¹Aluna do Curso de Engenharia Elétrica – E-mail: barbara.souza@crn.inpe.br

²Pesquisador na área de Comunicação Digital, Processamento Digital de Sinais e Sistemas Digitais
E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br

ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA TURFA EXISTENTE NA REGIÃO DO BANHADO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS COM VISTAS AO AUXÍLIO NA IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE QUEIMA ESPONTÂNEA DESSE MATERIAL

Betina de Jesus Guedes (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq, betinaguedes.bg@gmail.com)
Laura De Simone Borma (CCST/INPE, Orientadora, laura.borma@inpe.br)

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo avaliar a variação da umidade volumétrica ao longo de um perfil de solo com cerca de 2m em profundidade, como função da precipitação, em uma área de vegetação tropical esparsa. Para tanto, entre julho de 2015 e maio de 2017, foram coletados dados de umidade do solo obtidos por meio de sensores do tipo TDR (Sentek, Enviroscan) instalados nas profundidades de 10 cm, 20 cm, 40 cm, 60 cm, 90 cm e 190 cm. A área de estudo está localizada na sede do INPE, em São José dos Campos – coordenadas 23° 12' 25'' S e 45° 51' 40'' W. Os dados de umidade do solo foram analisados com base nos dados de precipitação medidos pela estação meteorológica pertencente à Rede de Estações Meteorológicas Automáticas – INPE/CCST/ELAT – Grupo de Eletricidade Atmosférica, localizada nas proximidades da área de estudo. O sensor de umidade coleta medidas de 30 em 30 minutos enquanto os dados de precipitação são coletados de 10 em 10 minutos. Tratamentos estatísticos foram feitos de modo a se trabalhar com variações diárias e mensais da umidade e da precipitação. Os resultados mostram que as camadas superficiais do solo (sensores localizados a 10cm, 20cm e 40cm de profundidade) apresentam maior amplitude dos dados quando comparados com as camadas mais profundas (60cm, 90cm e 190cm). Na superfície, os maiores valores de umidade (respectivamente, 31%, 31% e 30% para as camadas de 10cm, 20cm e 40cm) foram observados no auge do período chuvoso (jan/17). Os menores valores (respectivamente 15%, 18% e 15%) foram observados no auge do período seco (set/16). No entanto, esse padrão de comportamento foi diferente para o período de seca extrema que atingiu a região sudeste no ano hidrológico de 2014/2015. Os dados mostram que os menores valores de umidade do solo – da ordem de 7% – foram observados nas camadas mais profundas (90 e 190cm) em nov/14 e dez/14. Para um ano com precipitação considerada normal – p.e. 2017 – o teor de umidade na camada a 90cm de profundidade manteve-se em torno de 20%. Por se tratar de uma área com vegetação esparsa, não foi possível observar de forma clara a influência da assimilação de água por parte das raízes no perfil de umidade. Assim, a grande amplitude de umidade observada nas camadas superficiais do perfil foi principalmente atribuída à influência climática, em particular, à precipitação. Com isso, conclui-se que normalmente as camadas superficiais são as mais afetadas pelo clima, porém em tempos de seca extrema as camadas mais profundas – 90cm e 190cm – também podem ser afetadas. Para dar continuidade a esse projeto estão programadas as atividades: análise em laboratório para a classificação do solo nas profundidades em que estão instalados os sensores e instalação de sensores de fluxo de seiva em árvores localizadas nas imediações dos sensores, para medida da transpiração das plantas.

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS COMPUTACIONAIS PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ESPECTRAIS DA RADIAÇÃO SOLAR

Breno César Baiardi Oliveira (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq, brenocbo@gmail.com)
Waldeir Amaral Vilela (COCTE/LABAS/INPE, Orientador, waldeir.vilela@inpe.br)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica teve seu início em janeiro de 2017, e tem como um dos objetivos a elaboração de um programa que realizará a união de dois espectros da radiação solar coletados com diferentes espectrorradiômetros. O espectrorradiômetro é um dispositivo que mede a intensidade da radiação solar em vários comprimentos de onda. O Grupo de Dispositivos Fotovoltaicos (GDF) da Laboratórios Associados de Sensores e Materiais (LABAS/INPE) desenvolve uma pesquisa que visa analisar o efeito da variabilidade espectral da radiação solar em dispositivos fotovoltaicos. Para realização dessa pesquisa, foi desenvolvido um experimento no campus do INPE em Cachoeira Paulista com o objetivo de coletar espectros da radiação solar para várias condições ambientais. Nesta pesquisa, é necessário examinar as regiões do ultravioleta (UV), do visível (VIS) e do infravermelho próximo (NIR) do espectro solar e para isso foram utilizados dois espectroradiômetros. Um dos espectroradiômetros coleta o espectro correspondente às faixas de 200 nm a 1100 nm, e o outro de 900 nm a 1700 nm. Para facilitar a análise dos espectros coletados, é necessário que os dados gerados pelos dois instrumentos sejam unificados, gerando uma única curva espectral de 200nm a 1700nm. Para que a união dos espectros seja consistente, é necessário que os espectroradiômetros sejam calibrados e a região definida entre 900 nm e 950 nm, que é a faixa de transição entre a leitura dos dois sensores, seja devidamente tratada. Essa região, que inicialmente possui dados sobrepostos, é tratada através do cálculo da média aritmética entre a intensidade das duas curvas. Como a quantidade de pontos e o intervalo de medição dos espectroradiômetros são diferentes, também foi necessário aplicar o método de interpolação linear dos dados para gerar novos pontos que coincidam em ambas as curvas. Para realização do tratamento matemático dos dados e a geração do espectro final, foi desenvolvido um programa que utiliza a linguagem de programação python. Este programa realiza leituras de dados gerados pelos dois espectrorradiômetros que estão em formato “.txt”. Com o processamento do programa, um arquivo contendo dados unificados é gerado e salvo no computador. Atualmente o programa encontra-se em fase de testes para verificar a existência de falhas como: a exclusão de valores, caminhos inexistentes, cálculos matemáticos incorretos, e formato dos dados gerados. Para tanto, diferentes tipos de medidas vem sendo realizadas com os espectroradiômetros em campo de modo a garantir a integridade dos resultados finais. Dessa forma, possíveis falhas no programa poderão ser previstas e evitadas. As próximas atividades relacionadas a este projeto de Iniciação Científica consistirão na finalização e validação do programa que une os espectros gerados no experimento no INPE em Cachoeira Paulista e na elaboração de um banco de dados deste mesmo experimento. A população do banco de dados será com dados ambientais, de espectros e de parâmetros de funcionamento de painéis solares fotovoltaicos. Este banco de dados deverá contemplar os espectros na faixa de 200 nm a 1700 nm e será uma grande contribuição a projeto de pesquisa do GDF/LABAS.

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

Bruna Henrique da Silva¹ (UNIVAP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Vladimir Jesus Trava-Airoidi² (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. Este trabalho consiste na obtenção de uma relação clara dos parâmetros de descarga e geração do plasma em função da alta tensão de polarização na deposição do filme de DLC em substratos de liga de Titânio (Ti_6Al_4V) muito empregada em aplicações espaciais e industriais. A deposição do filme foi realizada a partir da técnica de deposição química na fase vapor assistida por plasma (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition - PECVD), esse método trata-se de uma descarga em plasma de baixa pressão utilizando uma fonte chaveada pulsada para a geração do plasma e deposição dos filmes de DLC nos substratos. Uma mistura de hidrocarbonetos, como por exemplo, o metano (CH_4), tolueno (C_7H_8) ou acetileno (C_2H_2) foram utilizados como precursores para a deposição de DLC com alta aderência sobre o substrato de Ti_6Al_4V . Foram efetuadas algumas técnicas de caracterização, como espectroscopia de espalhamento Raman, perfilometria e ensaios tribológicos que avaliaram a qualidade dos filmes e adesão com o substrato utilizado.

¹Aluna do curso de Engenharia Química – E-mail: bruna_12_78@hotmail.com

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

ESTUDAR AS DIFERENTES COMPONENTES DO BALANÇO HÍDRICO E SUA VARIABILIDADE NUMA MICROBACIA DE FLORESTA NA BACIA AMAZÔNICA

Caio Pages Camargo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)
Elisa de Oliveira Giornes³ (CCST/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre a variabilidade hidrológica em uma microbacia instrumentada, localizada na Floresta Amazônica, próximo a cidade de Manaus. Foram utilizados dados de precipitação, umidade do solo, nível de lençol freático e vazões, correspondentes a alguns períodos entre os anos de 2006 a 2016. Esses dados tiveram que passar por etapas de formatação e qualificação, através da criação de gráficos. Dessa forma, tornou-se possível identificar melhor os períodos que necessitavam de alguma correção realizando uma análise sobre esses possíveis erros encontrados. Com o estudo destes dados e dos demais estudados, contribui-se para uma melhor análise sobre o comportamento hidrológico da microbacia. As series apresentam uma importante variabilidade intra e interanual na resposta hidrológica da bacia, associada com a variabilidade climática.

¹ Aluno do Curso Engenharia Física - **E-mail: caiopages@hotmail.com**

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

³ Centro de Ciência do Sistema Terrestre - **E-mail: elisa.giornes@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 (INPE/ Orientador)

RESUMO

A degradação florestal tem sido foco principal de discussão no cenário ambiental devido ao grande aumento em suas taxas anuais, ao passo que as de desmatamento vêm sofrendo uma significativa redução. Em função disso, o presente trabalho propõe analisar os padrões de degradação florestal na Amazônia, através de dados desenvolvidos pelo Sistema de Detecção de Desmatamento e alterações da cobertura florestal em Tempo Real (DETER-B), que monitora diariamente a Amazônia Legal. Este projeto consiste em identificar e mapear áreas desmatadas, degradadas e com indícios de corte seletivo utilizando imagens de média resolução espacial, dos sistemas sensores AWiFS e WFI. Este sistema proporciona maior agilidade para medidas de fiscalização, além de contribuir com o estudo de diferentes estágios da alteração da cobertura florestal na Amazônia. Neste trabalho foi analisado a degradação florestal com enfoque na atividade e processos decorrentes da degradação, dando continuidade a primeira parte da pesquisa, em que foi abordado os conceitos e teorias acerca deste tema. Em função disso, buscou-se avaliar a relação da distribuição espacial das áreas degradadas e também convertidas para desmatamento em áreas com solos de diferentes aptidões agrícolas, no Estado do Pará, no período de 2014/2015. Para o desenvolvimento deste projeto foram propostas algumas etapas: Capacitação em interpretação de imagens; Capacitação no software TerraAmazon; Compilação dos dados de degradação e desmatamento; Levantamento bibliográfico do referido tema. Com isso, pode ser observado que as conversões de degradação em desmatamento foram encontradas concentradas em torno das principais rodovias do Estado, e inseridas em áreas que apresentam aptidão agrícola de médio a baixo para cultivo anuais e médio a muito baixo para cultivos perenes.

¹ Aluna do curso de licenciatura em Geografia – **E-mail: camila.@inpe.br**

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

DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE CONSULTA E DISPONIBILIZAÇÃO VIA WEB DA BASE DE DADOS DO SINDA

Camila Santiago Marinho de Oliveira¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
Marcos Aurélio Ferreira dos Santos² (INPE/CRCRN, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo implementar a integração entre a camada de dados e a camada de apresentação do SINDA (Sistema Integrado de Dados Ambientais) via Web, com o qual é possível expor os dados coletados pelas PCDs (Plataformas de Coleta de Dados) instaladas no território Brasileiro. Estes dados são transmitidos para os satélites orbitais, retransmitidos por estes e recebidos nas estações de Cuiabá e/ou Alcântara e enviados para o SINDA, que tem como principais atribuições: o cadastro de PCDs e usuários, tratamento, armazenamento e distribuição para os usuários dos dados de PCDs; manutenção da base de dados históricos; gerência dos IDs (números de identificação) de PCDs em conformidade com os planos estabelecidos em consonância com o Sistema ARGOS; gerenciamento das redes de plataformas de coleta de dados e interface com os usuários, bem como o apoio na especificação para aquisição de novas PCDs e demais atividades de processamento específico a pedido dos usuários. Para a visualização dos dados públicos basta acessar ao site, <http://sinda.crn2.inpe.br>. Com o objetivo de manter uma exposição limpa dos dados foi elaborado páginas Web expondo dados das PCDs como, proprietário, estação, município, estado, latitude, longitude e altitude, além da coleta do dados de sensores referentes a PCD.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Computação - **Email: camilasantiago@crn.inpe.br**

²Doutor em Ciências Climáticas – **E-mail: aurelio@crn.inpe.br**

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS

Carina Souza¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Enio B. Pereira² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho foi iniciado em agosto de 2016 visando a continuidade do projeto de Iniciação Científica elaborado no primeiro semestre desse mesmo ano e tem como objetivo avaliar os métodos de qualificação aplicados aos dados ambientais e espaciais destinados a quantificação do recurso eólico nacional. Com o intuito de viabilizar esse objetivo fez-se a revisão bibliográfica de metodologias de qualificação de dados, a análise de consistência de observações entre sensores anemométricos com princípios de medição distintos e a revisão dos algoritmos. A seguir foi realizada a avaliação de desempenho na detecção de falhas entre sensores anemométricos mecânicos e sônicos, identificando deficiências e propondo melhorias, assim como a aplicação de novos critérios. Realizou-se a identificação e análise das diferenças nos parâmetros de qualidade entre os diferentes sensores. A aplicabilidade dos critérios inicialmente sugeridos foi verificada e analisou-se a diferença entre a medição de dados em uma mesma estação meteorológica em um mesmo período de tempo de dois anemômetros com princípios de medição diferentes. E em sequência implementou-se os novos critérios de qualificação de dados eólicos para a estação da rede SONDA que se localiza na cidade de Petrolina, no estado de Pernambuco. O resultado final obtido foi o aumento na confiabilidade dos dados adquiridos e consequentemente na consistência das análises realizadas, já que além das caracterizações locais, estes dados também são utilizados na validação de modelos computacionais de levantamento do recurso eólico.

¹Aluna do Curso de Engenharia Ambiental- **E-mail: carina.souza@fosjc.unesp.br**

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

WEB SERVICE PARA GEOCODIFICAÇÃO DE ENDEREÇOS EM BANCO DE DADOS ESPAÇO-TEMPORAIS

Carlos Alberto Ferreira de Noronha¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Karine Reis Ferreira Gomes² (CTE/LAC/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo pesquisar e desenvolver ferramentas para geocodificação de endereços em banco de dados espaço-temporais. Este trabalho está associado a um projeto FAPESP chamado Pauliceia 2.0 que visa produzir um conjunto de dados digitais históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940 e desenvolver uma plataforma computacional para manipulação desses dados históricos e mapeamento colaborativo. Uma das funcionalidade que essa plataforma deve fornecer é a geocodificação de endereços para essa base de dados histórica da cidade de São Paulo. Essa funcionalidade deverá ser disponibilizada através de uma interface de programação de aplicações (API) para serviços web, servindo de apoio aos pesquisadores de Ciências Humanas que utilizarão essa plataforma. No contexto desse trabalho, inicialmente foi modelado e criado um banco de dados espaço-temporais contendo dados históricos da cidade de São Paulo, utilizando o sistema gerenciador de banco de dados PostgreSQL e sua extensão espacial PostGIS. Além disso, foi desenvolvido um portal web para que os usuários do projeto possam acessar e visualizar esse banco de dados histórico e também inserir nesse banco endereços históricos da cidade de São Paulo no período de 1870 a 1940. Esses endereços são pesquisados e coletados a partir de diferentes tipos de acervos históricos da cidade de São Paulo. Cada endereço é associado a uma localização espacial através do portal web desenvolvido e armazenado no banco de dados históricos. Esses endereços são fundamentais para o funcionamento da ferramenta de geocodificação de endereços. Por último, foi implementada uma API na linguagem NodeJs para geocodificação de endereços no portal web desenvolvido. O algoritmo de geocodificação implementado nessa API consiste em receber o nome da rua, o número, o nome do bairro e o ano em que ocorreu cada evento e retornar a localização espacial aproximada desse evento. O cálculo dessa localização é feito a partir da posição percentual do número informado pelo usuário em relação aos trechos de ruas e seus números iniciais e finais armazenados no banco de dados histórico. Ao término desse processo, as localizações geradas e os possíveis erros encontrados no decorrer do processo, por exemplo nomes de ruas não existentes, são agrupados e enviados ao usuário em um formato JSON. Através desses resultados gerados pela API de geocodificação, o usuário pode compor layers de mapas que demonstram os eventos da cidade de forma visual. Como trabalhos futuros, esperamos criar outros módulos dentro dessa API para realizar busca de ruas através de quaisquer parâmetros inseridos pelo usuário, ou seja, através de frases com nomes e números desordenados. Assim, o trecho correspondente seria identificado no banco e, posteriormente, realizaria o cálculo e a identificação dos pontos desejados, utilizando conceitos de IA (inteligência artificial).

¹Aluno de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: carlos.noronha@fatec.sp.gov.br**

²Pesquisadora da Divisão de Processamento de Imagem - **E-mail: karine.ferreira@inpe.br**

AVALIAÇÃO DA HABILIDADE DE MODELOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DE TEMPO BASEADA EM DIAGRAMAS ESTATÍSTICOS

Carlos José Ribeiro Júnior¹ (FATEC/Bolsista, PIBIC/CNPq)
Me. Carlos Frederico Bastarz² (DMD/CEPTEC/INPE, orientador)

RESUMO

No plano de trabalho inicial do projeto foi realizado a pesquisa dos diagramas estatísticos para a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, com o suporte do software SCAMTEC. Esta pesquisa foi planejada para ser realizada por 12 meses, com início em Agosto de 2016 e conclusão em Junho de 2017. Porém, apesar da proposta inicial ter sido aceita, não havia na época bolsa de pesquisa disponível para a realização da pesquisa. Em Janeiro de 2017, portanto 6 meses depois, surgiu a oportunidade de realizar a pesquisa proposta. O início das atividades relacionadas ao projeto, foi feito a elaboração de um levantamento teórico sobre como é a avaliação de modelos de previsão numérica de tempo, incluindo a leitura dos artigos “Investigação de métricas estatísticas e implementação no Sistema Comunitário de Avaliação de Modelos Numéricos de Previsão de Tempo e Clima” (Sapucci et al., 2011) e “On the Validation of models” (Willmott, 1981) e resumo dos mesmos para entendimento e discussão com o orientador. Esta primeira parte do estudo será importante durante todo o período da bolsa, pois é o assunto que dará suporte ao tema da pesquisa de iniciação científica. Para que fosse possível ter uma primeira ideia sobre os resultados dos modelos de previsão numérica de tempo, foi realizado um estudo prático com alguns tipos de saídas dos modelos. Para este propósito, foram utilizados arquivos de duas versões diferentes do modelo global do CPTEC, nomeados “3DVar” e “NCEP”. Este estudo prático, envolveu a utilização do programa GrADS que por meio de diversos comandos permite que diferentes tipos de gráficos sejam representados. No momento está sendo realizado o estudo e aprimoramento dos scripts em linguagem de programação Python, sendo a mesma principal linguagem responsável por gerar os diagramas estatísticos, por exemplo o diagrama de Taylor que pela sua representatividade de várias variáveis ou de vários modelos em um único diagrama possibilitando assim melhor análise e tomada de decisão. A utilização do software SCAMTEC e análise da saída de dados desse programa possibilita o entendimento e a inserção de dados ao script em Python para gerar os diagramas.

¹Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistema; email: ribeiro.carlosjr@gmail.com

²Tecnologista Júnior no Departamento de Modelagem de Dados; email: carlos.frederico@cptec.inpe.br

O PROBLEMA DA IDENTIFICAÇÃO NO CONTROLE DE PROCESSOS

Caroline de Oliveira Costa¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Na teoria de controle moderno frequentemente requer-se uma descrição do sistema em termos de equações diferenciais ou de diferenças e uma descrição das perturbações como processos estocásticos, caracterizados por equações diferenciais estocásticas ou de diferenças ou por propriedades de segunda ordem, tais como funções de covariância e densidades espectrais. Em muitos problemas práticos simplesmente *não* se dispõe de descrições de sistemas e distúrbios. Quando os modelos não podem ser obtidos a partir de primeiros princípios, usando leis básicas da física, pode-se obter os modelos a partir de dados colhidos experimentalmente no processo num procedimento designado de *problema de identificação*, o qual pode ser formulado como se segue: Dada uma classe de modelos, um critério e medidas dos sinais de entrada e saída, encontrar um modelo em particular que melhor se ajusta aos dados experimentais de acordo com o critério fornecido. Algumas questões surgem naturalmente ao se utilizar os resultados da identificação para resolver um problema de controle: é possível escolher racionalmente estruturas de modelos e critérios? Importa o fato do resultado da identificação não ser exato? O que é “precisão” de um problema de identificação? Qual é a precisão necessária num caso particular? Nesse trabalho essas questões são discutidas. Um caso simples é analisado, a saber, o problema de controle ótimo de um sistema linear com parâmetros constantes, mas desconhecidos, com uma entrada e uma saída e um critério quadrático. Verificou-se, no entanto, que o arcabouço matemático desenvolvido permite lidar com o caso em que os parâmetros são processos estocásticos. Enfim, obtém-se alguns resultados sobre o *problema adaptativo*, isto é, uma situação em que a identificação e o controle são realizados simultaneamente.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: caroline_carolcosta@hotmail.com**

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

DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE PARA RIOS DE MÉDIO E GRANDE PORTE UTILIZANDO IMAGENS RAPIDEYE, SEGUNDO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO

Danielle Silva de Paula¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jussara de Oliveira Ortiz² (DPI/INPE, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo o desenvolvimento de uma metodologia para determinação e classificação de uso e ocupação do solo em Áreas de Proteção Permanente, seguindo o código florestal vigente. A metodologia do trabalho é realizada através de aplicativos de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto desenvolvidos na Divisão de Processamento de Imagens-DPI-INPE. Para o desenvolvimento da metodologia foi selecionada a cena 2328411 da constelação de satélites RapidEye de alta resolução do ano de 2012, que abrange uma área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, onde se localiza a cidade de São José dos Campos. Após a escolha da área de estudo foi realizada a extração automatizada da drenagem da imagem utilizando o procedimento desenvolvido por Namikawa (2016). Após a edição dos diversos pontos de ruídos gerados no pós-processamento, foi possível constatar que o polígono do leito do rio apresentava pontos rompidos devido ao acúmulo de macrófitas, que interferiram na reflectância do alvo. A partir disso, foi também realizada a edição dos pontos rompidos. Após concluído todo o processo de correção manual, foi iniciada a fase de determinação automática das APPs através do software EXAPP na plataforma TerraHidro. Com a determinação das APPs foi possível constatar que é de extrema importância considerar as macrófitas na edição do polígono, pois elas, neste caso, corresponderam a cerca de 31.4% do leito do rio. O resultado da determinação das macrófitas mostrou que antes da correção manual, a APP correspondia a 12.551km² e depois passou a 15.292km². Essa diferença, de 2.741 km², representa 17.9% de aumento de área, que não deve ser desconsiderada no cálculo das APPs. Fica assim, evidenciada a importância de considerar as vegetações flutuantes no processo de determinação de APPs. Na fase atual do trabalho está sendo realizada a classificação do uso e ocupação do solo dentro das APPs para verificar possíveis intervenções. Para melhor análise do uso e ocupação do solo foram escolhidas propriedades no entorno ao rio, disponibilizadas pelo Cadastro Ambiental Rural-CAR, complementando a avaliação nos moldes do atual código florestal.

danielle.paula@inpe.br ¹
jussara@dpi.inpe.br ²

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DE MATERIAIS CERÂMICOS ESPECIAIS TRATADOS TERMICAMENTE PELO MÉTODO DE AQUECIMENTO POR MICRO-ONDAS

Débora Aparecida Cunha Gonçalo¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Sergio Luiz Mineiro² (COCTE/LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Em um aquecimento por micro-ondas a amostra é exposta à radiação eletromagnética na faixa de micro-ondas e o aquecimento ocorre através da energia transferida durante a interação do campo eletromagnético com a matéria e depende da constante dielétrica de cada material. Essa forma de aquecimento difere-se da que ocorre em fornos resistivos, no qual a taxa de aquecimento é inferior às taxas alcançadas no aquecimento por micro-ondas devido ao tipo de transmissão. Dessa maneira o uso de fornos micro-ondas em tratamentos térmicos de materiais vem sendo propagado como alternativa para a calcinação e a sinterização de cerâmicas por apresentar vantagens como: maior economia de energia, pois um tempo menor de processo é suficiente para se obter pós e corpos cerâmicos formados; aquecimento mais homogêneo e volumétrico do corpo; aumento da qualidade do produto final e o menor custo de processo. A finalidade deste trabalho é o estudo dos efeitos da calcinação e sinterização por aquecimento de micro-ondas nas propriedades microestruturais e físicas de pós e cerâmicas pesquisados pelo Grupo Tecamb. Referente às atividades desenvolvidas neste projeto, de agosto de 2016 a junho de 2017, são apresentados estudos realizados a partir da calcinação e sinterização realizadas nas amostras provenientes da mistura obtida, por reação no estado sólido por moagem de alta energia, entre os óxidos de zinco e de nióbio. Cerâmicas de niobato de zinco possuem propriedades intrínsecas que as tornam candidatas para a aplicação em capacitores cerâmicos multicamadas, atuadores e ressoadores dielétricos de micro-ondas, dependendo de sua composição e respectivas estruturas cristalinas, ou seja, pode ser utilizada principalmente pelas suas propriedades eletromagnéticas. Para a obtenção de parâmetros mínimos de processamento de calcinação e sinterização em fornos micro-ondas o comportamento do material foi estudado primeiramente para a calcinação em diferentes temperaturas situadas na faixa de 450 a 1150 °C, o tempo de patamar foi alterado também entre 5 e 20 minutos; o mesmo foi feito com a sinterização, a faixa de temperatura variou de 950 a 1050 °C. Os resultados mostraram que o uso de micro-ondas proporcionou adequada calcinação dos pós com tempos menores de processamento e com taxa de aquecimento mais elevadas, vantagens observadas sobre os mesmos pós estudados em fornos resistivos. A técnica de difratometria de raios X mostrou que as fases cristalinas presentes nas amostras calcinadas e sinterizadas sofrem influência da temperatura e mostrou que as amostras são formadas principalmente pelas fases ZnNb_2O_6 e $\text{Zn}_3\text{Nb}_2\text{O}_8$. A análise por MEV mostrou que a morfologia e os tamanhos das partículas dos pós calcinados e o estado de densificação da microestrutura das cerâmicas sinterizadas foram influenciadas pelo tempo e temperatura de tratamento térmico adotados.

¹Aluna do Curso de Engenharia de Materiais, UNIFESP - deboraacg@hotmail.com

²Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA CALIBRAÇÃO DE CALIBRADOR DE TORQUÍMETROS UTILIZADOS NA INTEGRAÇÃO DE SATÉLITES

Dianne Cristina Rodrigues¹ (ETEP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Sutério² (LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Com o intuito de aprimorar os serviços prestados e atender a demanda por serviços especializados dos programas espaciais, bem como serviços externos, a equipe do Laboratório de Metrologia Mecânica (MTM) do LIT/INPE desenvolveu um dispositivo para calibrar transdutores de torque na faixa de 0,15 a 300 N.m. Iniciado em dezembro de 2016, este trabalho é a continuidade do projeto de Iniciação Científica iniciado em agosto de 2015 e tem como objetivo a validação do dispositivo para calibrar transdutores de torque, a fim de atender aos requisitos da Norma brasileira ABNT NBR ISO/IEC 17025 que rege o laboratório e obter a acreditação do INMETRO. Através desta avaliação denominada como validação é possível garantir que um novo método gera informações confiáveis e oferece evidências objetivas de que os métodos estão adequados para o uso desejado. A validação foi realizada seguindo o procedimento de calibração de calibrador de torquímetro - LIT29-LIT11-PC-004 - no sentido horário, anti-horário e a 90 graus e foram selecionados valores do início, meio e fim da faixa de cada transdutor. O torque é aplicado através do transdutor de torque conectado ao dispositivo e a um disco de raio conhecido interligado com cabo específico e pesos padrões fixo verticalmente e em equilíbrio na extremidade. Para determinação do desempenho, o laboratório MTM adotou a combinação das seguintes técnicas: “calibração com o uso de padrões de referência”, “comparações com resultados obtidos por outros métodos” e “avaliação da incerteza dos resultados com base no conhecimento científico dos princípios teóricos do método e na experiência prática”. A análise dos resultados obtidos foi realizada através de um material de referência certificado acreditado pelo INMETRO e para a comparação foi utilizado o Erro Normalizado como critério de decisão. O resultado da validação foi satisfatório em grande parte dos pontos, os pontos insatisfatórios serão validados novamente. Com a validação foi possível identificar possíveis melhorias como inclusão da incerteza provinda do raio do disco e do cabo e adequação do sistema para levantamento de peso.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Mecatrônica – **Email: dianne.rodrigues@lit.inpe.br**

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

INVESTIGAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV PARA TESTES DE SOFTWARE

Eduardo Ribeiro Moraes¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade aos projetos de Iniciação Científica para melhorias em Testes de Software. A iniciação científica descrita neste resumo aborda o uso de Cadeias de Markov, que são muito utilizadas para avaliar desempenho de sistemas, para priorizar sequências de teste. Os testes de software podem ser de caixa branca (dependem do código implementado) ou de caixa preta (não necessitam do código implementado). O foco será testes caixa preta. Neste caso, os testes são gerados a partir de modelagem da especificação de software sem ter a necessidade de se ter o código. O que ocorre é que os testes são gerados bem antes da implementação de software e quando o software estiver pronto, os testes gerados a partir da especificação são exercitados na implementação para conferir se a implementação está de conformidade com a especificação. Por este motivo, testes caixa preta também são conhecidos como testes de conformidade. No entanto, dependendo de como os testes são gerados, poderão haver centenas de milhares de casos de testes se a especificação for algo complexo. Então há uma necessidade de priorizar estes casos sem perder a sua qualidade, ou seja, de alguma forma, deve haver uma garantia que o software está validado. Para priorizar os casos de teste a ideia deste trabalho é explorar Cadeias de Markov. A especificação é modelada como uma Cadeia de Markov e a partir da qual se obtêm probabilidades limite que se referem à quantidade de tempo que o estado ficou ativo. Então, as probabilidades limite poderão dar uma visão ao testador sobre quais funções (estados) deverão ser testados com certa prioridade. Os resultados serão testados para especificações geradas aleatoriamente e depois serão testados em aplicações reais, em particular, aplicações espaciais de software embarcado em satélites e/ou em outras missões.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail: eduardo.rmoraes@outlook.com**

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

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

Neste período obtivemos amostras de silício poroso com duas concentrações de HF (48% e 40%) para diferentes tempos de ataque e densidades de corrente. Foram realizadas comparações de porosidade, índice de refração e velocidade de formação das camadas. A partir das medidas do índice de refração (n), espessura da camada (L) e da relação, $\lambda = 4nL$, onde λ é o comprimento de onda, foi possível produzir Espelhos de Bragg para diversos comprimentos de onda. Todas as medidas foram obtidas pela Espectroscopia por Infiltração de Líquidos (Spectroscopic Liquid Infiltration Method - SLIM e pelo microscópio eletrônico de varredura (FEG) que possibilitou a observação do tamanho real dos poros e seu formato colunar e espessura.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Biomédica - **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/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Igor da Silva Narvaes² (INPE, Orientador)

RESUMO

O presente trabalho dá continuidade ao Projeto de Iniciação Científica iniciado em fevereiro de 2015 e atualmente está em sua terceira fase de execução. A primeira fase consistiu em elaborar uma chave de interpretação com diferentes estágios de degradação florestal por meio de interpretação visual de imagens de satélite, neste caso – imagens AWFIS para a área de estudo, o Estado do Pará; a segunda fase consistiu em analisar a dinâmica do processo de conversão da degradação florestal para o desmatamento total da floresta e por fim; a terceira e atual etapa consiste em relacionar a dinâmica de conversão florestal de degradação em desmatamento em função da distância da malha rodoviária dentro da área de estudo, além disso, traçar uma correlação com a aptidão agrícola nas áreas onde estas atividades são mais evidentes. Atualmente uma das maiores dificuldades no Brasil concerne ao combate e controle do desmatamento na Amazônia e para que haja maior precisão nas decisões que envolvem esta temática, o país conta com diferentes tipos de mapeamentos sistemáticos, dentre eles o Sistema DETER-B (Sistema de Detecção de Desmatamento e Alterações na Cobertura Florestal em Tempo Quase Real), que fornece dados das alterações na floresta em tempo quase real para fins de fiscalização, os dados obtidos neste trabalho são oriundos deste Sistema e foram manipulados no software TerraAmazon. Os resultados nesta etapa da pesquisa, demonstraram que a distância das áreas de conversões florestais estão entre 0km a 17km da malha rodoviária implantada no Estado do Pará, entretanto a maior concentração em número de polígonos e em área encontram-se principalmente na faixa de 1km a 5km de distâncias das estradas, no que diz respeito a correlação às áreas de aptidão agrícola, a concentração de polígonos está situada em locais de baixa a média potencialidade para cultivos anuais e perenes a Sul das regiões Sudeste e Sudoeste do Estado do Pará.

¹ Discente do curso de Licenciatura e Bacharelado em Geografia – **Email: emily.dias@inpe.br**

² Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **Email: igornarvaes@inpe.br**

PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA O LIGO VOYAGER

Felipe Alves Blujos dos Santos ¹ (ETEP Faculdades, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Odylio D. Aguiar ² (DAS/CEA/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo dar continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para a aplicação e desenvolvimento de um novo sistema de isolamento Crio-Vibracional que poderá ser testado na câmara de vácuo criogênica do laboratório de ondas gravitacionais (LOG) do INPE, para serem realizados estudos direcionados ao LIGO Voyager (versão do detector de ondas gravitacionais a iniciar operação nos EUA em torno de 2025). Esperamos, durante este período, realizar a fase de testes, determinando se a câmara já está apta para realizar tais estudos. Desenvolvemos um programa de computador capaz de fazer a leitura dos termômetros e registrá-las com a data e horário, permitindo o adequado teste da câmara criogênica. Estamos também projetando estruturas metálicas para a instalação do detector de ondas gravitacionais brasileiro Mario Schenberg, que foi recentemente transferido para o INPE, no LOG, para poder colocá-lo em funcionamento. Os desenhos iniciais, que incorporam as idéias básicas do projeto, já foram esboçados por mim e outros colegas de iniciação científica. Já realizei os estudos de carga e ressonância e, em breve, entraremos na fase de refinamento dos desenhos, para deixar o projeto pronto para implementação e subsequente construção das estruturas.

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

² Pesquisador da Divisão de Astrofísica - E-mail: odylio.aguiar@inpe.br

SOFTWARE DE RASTREIO DE SATÉLITES PARA UMA ESTAÇÃO SOLO DE TT&C

Felipe Cortez de Sá¹ (UFRN, Bolsista PIBITI/CNPq)
José Marcelo Lima Duarte² (INPE, Orientador)

RESUMO

O INPE CRN possui em Natal uma estação de Telemetria, Rastreo e Comando (Telemetry, Tracking and Commanding – TT&C) dedicada ao satélite SACI. Infelizmente, essa estação está inativa desde a falha no lançamento desse satélite. Num esforço para reaproveitar essa estrutura, o INPE CRN vem desenvolvendo uma estação solo que possa atender múltiplas missões utilizando componentes da estação de TT&C do SACI. Um novo software de rastreo de satélites para comandar o sistema de posicionamento da antena da estação de TT&C foi desenvolvido. Esse software, para PC com sistema operacional Windows, é executado em linha de comandos e recebe como entrada um ou mais arquivos contendo efemérides geradas pelo programa STK – Systems Tool Kit. As efemérides, coordenadas para rastreo dos satélites, são processadas pelo software e enviadas para um microcontrolador da família Arduino que controla o sistema de posicionamento da antena. Além disso, o software apresenta para o usuário o estado do sistema de posicionamento da antena, fornecido pelo Arduino, e dados sobre as próximas passagens, como horário de início e fim da passagem e elevação máxima. Como nova fase desse projeto, iniciou-se o desenvolvimento de uma interface gráfica utilizando o framework Qt 5, em que as previsões das passagens são feitas no próprio software, utilizando a biblioteca SGP4 para C++, eliminando a necessidade de trabalhar com softwares adicionais. Também foi programado um script para carregar informações de um dado endereço da Internet contendo TLEs atualizados, integrando-o ao sistema de previsão de passagens e possibilitando a geração de efemérides atualizadas. Para dar continuidade ao projeto, resta adaptar e integrar o software de controle anteriormente desenvolvido para o projeto com interface gráfica, implementar a funcionalidade de receber o estado do sistema de posicionamento através da comunicação com o Arduino, realizar testes práticos de integração do software de rastreo com o sistema de posicionamento, escrever a documentação e escrever um artigo para congresso.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: felipe.cortez@crn.inpe.br**

² Pesquisador no INPE/CRN - **E-mail: jmarcelo@crn.inpe.br**

TESTES DE SOFTWARE VIA MODEL CHECKING PARA SISTEMAS ESPACIAIS CRÍTICOS

Felipe Elias Costa da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/COCTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Teste de software e Model Checking (método de Verificação Formal) são processos/métodos diferentes para assegurar a qualidade de sistemas de software. Para sistemas críticos, tais como satélites e aplicações de balões estratosféricos que o INPE desenvolve, a questão da qualidade é ainda mais relevante, pois um defeito no software pode ocasionar grandes perdas financeiras. Dado a busca exaustiva no espaço de estados que Model Checking realiza, pesquisadores vêm propondo gerar casos de testes de software por meio de Model Checking. Nesse contexto, o raciocínio é interpretar os contraexemplos gerados pelos Model Checkers (ferramentas de software que possuem uma realização da teoria de Model Checking) como casos de teste. O principal desafio é forçar o Model Checker a criar, sistematicamente, conjuntos de tais contraexemplos. Esse projeto de pesquisa possui três objetivos específicos: a.) realizar a geração de casos de teste de software a partir de Model Checking; b.) atualizar a metodologia e a ferramenta SOLIMVA com as soluções tecnológicas desenvolvidas no projeto; e c.) aplicar a nova versão da ferramenta e da metodologia SOLIMVA a software de sistema espacial crítico em desenvolvimento no INPE. Os resultados finais das atividades desenvolvidas nesse projeto serão apresentados.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação - E-mail: **felipe.eliascs@hotmail.com**

² Tecnologista do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - E-mail: **valdivino.santiago@inpe.br**

A CORRENTE ELÉTRICA E O PROCESSO DE CONEXÃO COM ESTRUTURAS NO SOLO

Fernando Valadares Calheiros de Siqueira¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo a análise do processo de conexão de raios em estruturas de pequeno porte (aproximadamente 60 metros) através da captura e posterior processamento geométrico de vídeos com alta taxa de quadros por segundo. Inicialmente, foi dada atenção ao entendimento do método e à revisão de análises de eventos passados. As fórmulas e hipóteses que levavam ao levantamento das características do raio foram revisitadas e reavaliadas. Utilizando a estrutura já preparada pelo grupo ELAT em prédios em São Paulo, as imagens capturadas serviram para a medição de velocidade e comprimento da projeção bidimensional de líderes ascendentes e descendentes da descarga elétrica. Com a adição de uma segunda câmera em uma localização diferente da original, foi possível implementar um algoritmo que realiza a tridimensionalização dos canais das descargas elétricas, o que leva a uma análise de comprimento e velocidade mais completa que a bidimensional.

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

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

CONSTRUÇÃO DE MAPAS MUNICIPAIS UTILIZANDO IMAGENS DE SATELITE

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

RESUMO

O processo de inserção e atualização de mapas no site é uma atividade constante desde o início da vigência da bolsa. É atualizado o site com a inserção de mapas municipais e outros mapas, garantindo a manutenção de atividades iniciadas em 2004 por um grupo de profissionais da área de sensoriamento remoto. Em 2011 iniciando o site que disponibiliza os produtos dos seus trabalhos (mapas classificados da caatinga), em 2015 estudando dados estatísticos sobre o impacto da seca na população da caatinga e a capacidade de adaptar-se a esses eventos, chegamos ao início de 2016 com uma nova vertente: monitoramento com imagens de satélite radar de alta resolução. O grupo de pesquisa denominado Geopro (CRN-INPE), hoje tem duas vertentes, a manutenção e atualização dos mapas geoprocessados, com a disponibilização de vários dados estatísticos e atualmente, uma vertente mais voltada para o desenvolvimento de uma metodologia eficaz de monitoramento do desmatamento de terras ou reservas ambientais (hoje voltado para Terras Indígenas). Nos últimos meses houve um intenso estudo de viabilidade de softwares, plug-ins, extensões e plataformas para a viabilização do processamento de imagens de radar que são dados que exigem maior capacidade de processamento e de armazenamento. Além dessa, houve a necessidade da exploração de recursos físicos do CRN para que viabilizasse essas pesquisas de forma eficiente, tendo em vista que o processamento dessas imagens requer “supercomputadores” os quais não estavam disponíveis, tendo como solução a utilização do servidor do site, criando-se uma máquina virtual para que a utilização do mesmo fosse possível. O estudo de softwares e plataformas é mais complicado por questões de licença trial, para a utilização dos mesmos, a maioria delas conseguida pelo Orientador Guilherme Reis Pereira através de contato com as empresas provedoras dos softwares. Na atualidade foi dado suporte na área de análise de sistemas para o desenvolvimento de nova metodologia pela equipe de Geoprocessamento. Com isso, foi possível demonstrar a viabilidade técnica do uso das imagens de radar no projeto de monitoramento, o qual foi submetido dentro do próprio INPE para análise pela direção e para um edital específico de monitoramento de terras indígenas do estado do Maranhão. Com a aprovação do projeto de monitoramento por satélite radar, devemos continuar com o plano de projeto previsto na renovação da bolsa, pois a manutenção do site, gerenciamento de dados e atividades afins são permanentes e importantes para a continuidade do projeto.

¹ Aluno do Curso de Analise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: ffmmsegundo@gmail.com

² Pesquisador do Geoprocessamento CRN INPE - E-mail: guilhermereis.pereira@gmail.com

ESTUDO DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE MÉDIA ESCALA OBSERVADAS NA ESTAÇÃO ANTÁRTICA COMANDANTE FERRAZ (EACF) E NO BRASIL

Gabriel Augusto Giongo¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq);
Dr. José Valentin Bageston² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador);
Dr. Nelson Jorge Schuch³ (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Co-orientador).

RESUMO

As ondas de gravidade são oscilações transversas a direção de propagação, que surgem devido a alguma perturbação do equilíbrio de uma massa de ar. O estudo destas ondas é de grande interesse para a dinâmica da alta atmosfera, pois tem grande influência na dinâmica da Mesosfera e Termosfera, bem como na porção ionizada da atmosfera. As ondas de gravidade de média escala também afetam os processos de circulação na média e alta atmosfera, levando a variações térmicas significativas nessas camadas. O presente trabalho tem como objetivo o estudo e a caracterização das ondas de gravidade de média escala observadas, por meio do imageamento da luminescência atmosférica, na região da Península Antártica, mais precisamente na Estação Antártica Comandante Ferraz. O imageamento da luminescência atmosférica é feito com sistemas imageadores *all-sky*, compostos basicamente por uma câmera CCD, filtros e lentes, que captam a luminescência de emissões específicas de átomos e moléculas da alta atmosfera, convertendo os fótons na CCD em imagens onde estruturas de ondas atmosféricas são visíveis e possíveis de serem analisadas. Utilizando programas computacionais, desenvolvidos em IDL (*Interactive Data Language*), foi realizado um pré-processamento das imagens para construir e processar os *keogramas*, que são imagens formadas por cortes verticais e horizontais, no centro de imagens individuais, distribuídos ao longo do tempo (toda a noite de observação) para as direções N-S (vertical) e L-O (horizontal), onde é possível identificar grandes estruturas ondulatórias, geralmente não visíveis em imagens individuais, que serão analisadas. Para realizar tal análise, foi aplicada a transformada de Fourier sobre a região do *keograma* onde um dado evento de onda estava ocorrendo a fim de obter os parâmetros das ondas de gravidade de média. Neste trabalho fez-se a análise estatística dos *keogramas* obtidos para os anos de 2007, 2010, 2011, 2014, 2015 e 2016, selecionando-se os dias em que houve mais de duas horas de céu limpo. Para estes anos foram identificadas 146 ondas de média escala, que apresentaram as seguintes características: 1) comprimento de onda horizontal variando desde aproximadamente 50 km até próximo de 500 km, com maior ocorrência de ondas entre 50 e 200 km; 2) período observado concentrando-se principalmente entre 15 e 35 minutos; 3) velocidade de fase observada com variação desde 20 a 200 m/s, com maior ocorrência de 50 a 110 m/s. As direções de propagação foram bem variáveis, com a maioria das ondas se propagando para nordeste, leste, sudeste e sul, enquanto que a minoria (25%) das ondas se propagou para sudoeste, oeste, nordeste e norte.

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

² Pesquisador do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - E-mail: bageston@gmail.com

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

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

Gabriel Barbosa¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC/INPE, Orientador)
Rosemary Aparecida Odorizi Lima³ (CPTEC/INPE, Coorientadora)

RESUMO

O projeto tem como objetivo identificar e estudar metodologias de difusão do conhecimento de fenômenos meteorológicos através do desenvolvimento de vídeos explicativos ou outros materiais multimídia. Como inclusão ao projeto, a criação de um DVD voltado ao público infantil mostrou de forma intuitiva respostas de questionamentos básicos sobre tempo e clima, tornando-se um método de divulgação de fenômenos meteorológicos para um público específico. A proposta partiu do princípio de que o melhor método para o aprendizado de crianças sobre assuntos meteorológicos é expor os assuntos de maneira dinâmica. Além disso, como o material é disponibilizado de forma digital, existe a combinação do áudio e imagem, além do uso de cores e animações intuitivas. O avanço da tecnologia traz para os dias atuais novos métodos de ensino aprendizagem, a comunicação por meio de mídias e outras tecnologias, hoje é inclusa como recurso didático e auxílio na aprendizagem. Dessa forma, o DVD destinado ao público infantil tem como objetivos abordar temas com termos técnicos simplificados nas explicações, estudar formas e meios de divulgação e a utilização de ferramentas atuais para a criação de materiais. O material desenvolvido até o presente momento concentra-se na linha de pesquisa para o ensino no público infantil e melhores meios de divulgação. Com base nesse propósito, a tecnologia e o aprendizado andam juntos, onde estão diante das diferentes formas de comunicação e propor o conhecimento por meio de materiais de apoio. Portanto esse material também será utilizado para a concentração e divulgação do ensino sobre fenômenos meteorológicos em sistemas de ensino em escolas e publicado no site do CPTEC, além da utilização e desenvolvimento de novos materiais de acordo com os resultados obtidos e buscados.

¹ E-mail: gabriel.barbosa@cptec.inpe.br

² E-mail: gilvan.sampaio@inpe.br

³ E-mail: rosemary.odorizi@inpe.br

DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS ÁREAS DESFLORESTADAS NO ESTADO DO PARÁ

Gabriel Maximo da Silva¹ (UFRA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcos Adami² (CRA/INPE, Orientador)

RESUMO

As mudanças no uso do solo têm despertado atenção eminente em todo o mundo. Isso se deve ao acelerado processo de mudanças das últimas décadas, assim como aos possíveis impactos ambientais e socioeconômicos que estas mudanças podem acarretar, que causam preocupações desde o nível local até o global do meio ambiente e da sociedade. A Amazônia pode ser categorizada como uma região sob grande risco devido à variabilidade e mudança do clima. O risco não se deve apenas à mudança prevista para o clima, mas também às interações sinérgicas com as ameaças existentes não relacionadas às mudanças climáticas, tais como a mudanças do uso e cobertura da terra, fragmentação da floresta e fogo. Algumas projeções têm mostrado que ao longo das próximas décadas há risco de que uma mudança abrupta e irreversível ocorra em parte ou talvez em toda a Amazônia, com a substituição das florestas por vegetação do tipo savana, com perda de biodiversidade em grande escala e dos meios de subsistência dos povos da região, além de impactos no clima das regiões adjacentes. Entretanto, há ainda grandes incertezas sobre esses possíveis cenários futuros. Dessa forma, os impactos que possam vir a ocorrer, dentre os que já são perceptíveis, incluem a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, incluindo a produção de mercadorias tradicionais tanto por manejo florestal para madeira como por extração de produtos não-madeireiros. O desmatamento, também, sacrifica a oportunidade de capturar o valor dos serviços ambientais da floresta. Portanto, este trabalho buscou utilizar redes complexas para avaliar a dinâmica do uso da terra no município de Paragominas, PA, a fim de verificar os padrões das mudanças por meio de métricas de redes e análises estatísticas. Para isso, utilizou-se dados oriundos do Projeto TerraClass entre os anos 2004 e 2014, a fim de obter as dinâmicas de transição da região através dos mapas gerados, e realizar a intersecção entre os mapeamentos com o objetivo de verificar o fenômeno da transitividade, quantificando os agrupamentos intrínsecos de modo a analisar a distribuição dos graus. Através dos resultados parciais obtidos é possível verificar as classes de uso do solo com maior persistência e perda entre os anos estudados. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, estão programadas atividades de criação da rede complexa e análise das métricas de redes para cada classe de uso da terra.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Florestal – E-mail: gabrielmaximo04@gmail.com

² Pesquisador CRA/INPE – E-mail: marcos.adami@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE REGIMES HIDROLÓGICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL

Gabriel Rodrigues Modesto¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)

Javier Tomasella² (Cemaden, Colaborador)

Daniel Andres Rodriguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo caracterizar o comportamento hidrológico de bacias hidrográficas do Brasil de micro a meso-escala (<10.000 km²), para fins de regionalização. Para o andamento do trabalho foram realizadas as seguintes tarefas: Primeiro fez-se necessário a seleção das bacias, as quais a pesquisa deseja abordar e da base de dados do Hidroweb da ANA foram extraídas séries de vazão. A continuação foi realizada na interpolação de dados de precipitação e em seguida de evapotranspiração potencial do período 01/01/1980 à 31/12/2010. Após interpolação, as médias mensais das bacias foram calculadas, para que assim fosse possível o conhecimento das precipitações e evapotranspirações mensais médias presentes em cada uma das 544 bacias estudadas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – **E-mail: gabriel.modesto@inpe.br**

² Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – **E-mail: javier.tomasella@cemaden.gov.br**

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

MODELAGEM DE USO DA TERRA EM MÚLTIPLAS ESCALAS NO BRASIL

Gabriela da Silva Nunes¹ (UNESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Paula Dutra de Aguiar² (CCST/INPE, Orientadora)
Gustavo Felipe Balué Arcoverde³ (CCST/INPE, Coorientador)
Eloi Lennon Dalla Nora⁴ (CCST/Funcate, Coorientador)

RESUMO

Este trabalho está compreendido no desenvolvimento de conhecimento de potencialidades e de desempenhos de mapeamentos de uso e cobertura da terra que possam ser utilizados para o Modelo Brasileiro de Uso da Terra – LuccME/Brasil. Neste sentido, o objetivo deste projeto é o de produção de mapas de referência distribuídos de forma aleatória amostral estratificada. O elemento amostral é por segmento regular de 20x20km (quadrículas) e sua distribuição segue uma estratificação baseada em dados censitários que inferem os diferentes tipos de uso e cobertura predominantes no país. Foi definido um conjunto de classes comum a todos os mapeamentos envolvidos, sendo: vegetação natural, silvicultura, pastagem, agricultura, vegetação secundária, mosaico de ocupações, área urbana, outros, sem identificação. A produção do mapeamento de referência tem como ano de referência 2010/2011 e estão sendo utilizadas imagens do sensor RapidEye e TM/Landsat. A fim de compatibilizar a resolução espacial de 5 metros do RapidEye, são processadas restaurações das bandas 3, 4 e 5 das imagens do sensor TM, conforme Boggione (2003). Da mesma forma, para compatibilizar as resoluções radiométricas de ambos os sensores, as bandas 2, 3, 4 e 5 das imagens RapidEye foram transformadas para 8 bits. Para verificação de vegetação secundária, contexto temporal e para contornar possíveis dúvidas, algumas observações tem sido importantes, dentre elas: uso de imagens TM do ano 2000 para definição de vegetação secundária; comportamento espectral de EVI2 extraídos de imagens Modis na página WEB www.dsr.inpe.br/laf/series/ e de imagens DigitalGlobe disponíveis no Google Earth. O processamento de mapeamento tem sido elaborado via classificação digital e posterior edição matricial pelo software SPRING. Tem sido utilizado um classificador supervisionado via segmentação de imagens, o Bhattacharya. Devido a mudança dos prazos previstos para este projeto de Iniciação Científica, o mesmo teve algumas mudanças de quanto ao seu objetivo e até o presente momento foi possível classificar apenas algumas quadrículas.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESPACIALIZAÇÃO POR SETORES CENSITÁRIOS

Gabriela M. R. Spinola¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Pedro Ribeiro Andrade² (CCST/INPE, Orientador)
Victor Fernandez Nascimento³ (SERE/INPE, Coorientador)

RESUMO

O rápido crescimento da população mundial e o desenvolvimento econômico estão causando mudanças nos sistemas terrestres que podem apresentar consequências graves e duradouras. Uma delas é a grande quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerada, o que dificulta a capacidade do meio em decompor e reciclá-los através de processos naturais. Estimar a quantidade e qualidade de RSU é um dos grandes desafios a serem alcançados frente a atual realidade de problemas ambientais e da carência no sistema de gestão de RSU. Por este motivo o objetivo deste projeto foi identificar padrões na geração e caracterização dos RSU do Brasil usando diferentes cenários. Neste estudo foi realizada a previsão da taxa de geração de resíduos sólidos com o intuito de mensurar a quantidade de RSU gerados até o ano de 2030 através de estimativas estatísticas. Estas estimativas foram realizadas para dois cenários. No cenário 1, a taxa de geração per capita de RSU foi considerada fixa para todos os anos, adotando-se o valor médio obtido entre os anos de 2010 e 2015. Por outro lado, no cenário 2, foram utilizadas taxas de geração per capita calculadas pela ABRELPE até o ano de 2015, e em seguida, foi realizada uma projeção da mesma até o ano de 2030. Nessa etapa, notou-se que a partir do ano de 2020 essa taxa apresentou valores muito distintos dos anteriores, e por esse motivo, o valor da taxa de geração per capita de RSU para 2020 foi utilizada para os anos seguintes da projeção. Ainda neste estudo foram utilizados dois métodos para as projeções populacionais do Brasil, o método do crescimento exponencial e o método das componentes demográficas utilizada pelo IBGE. E por fim, o dimensionamento da área necessária para dispor os RSU em aterro sanitário foi realizado através do software *InsightMaker* e calculado usando os dois cenários e métodos descritos anteriormente. Para ilustrar o principal resultado encontrado, pode-se fazer uma comparação das áreas obtidas nos dois cenários com o estádio do Maracanã. Em relação ao cenário 1, o crescimento exponencial necessitará de uma área equivalente a aproximadamente 5000 estádios para dispor adequadamente os resíduos gerados no Brasil, enquanto que pelo método das componentes demográficas será preciso 4.495 estádios. Já para o cenário 2 será preciso uma área correspondente a mais de 6.000 maracanãs em ambos os casos para dispor os RSU gerados no Brasil. Para finalizar o projeto, os cálculos e as projeções serão readequados para os municípios do estado de São Paulo, afim de obter resultados mais detalhados e que possam ser utilizados em estudos futuros.

¹ Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: gamonteiomrs@gmail.com

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre, INPE - E-mail: pedro.andrade@inpe.br

¹ Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE - E-mail: victorfnascimento@gmail.com

PREVISÃO DE VENTO E PRECIPITAÇÃO EM ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO EM REGIÃO DE TOPOGRAFIA COMPLEXA

Gabriella Maria Alves¹ (UNISAL – Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Gomes² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, foi iniciado em janeiro de 2017, e teve como objetivo a continuação do projeto de iniciação científica em andamento desde de 2016, para previsão de vento e precipitação em altíssima resolução em regiões de topografia complexa. Inicialmente o trabalho realizado em 2016, tratou-se da previsão de vento e precipitação em regiões com topografia complexa. A previsão de vento e precipitação é feita através de Softwares computacionais. Para a continuidade do projeto, houve a necessidade de entendimento sobre o Sistema Operacional Linux, Linguagem Fortran e a Ferramenta Grads, para o desenvolvimento do projeto em razão a minha formação acadêmica não tive contato algum com esse sistema, diante disso foi necessário, um tempo para que aprendesse, como trabalhar com cada sistema e ferramenta ao longo deste tempo. O Fortran é uma linguagem usada para áreas de programação científicas e aplicações matemáticas, está linguagem possibilita o desenvolvimento de equações e programas que auxiliam ao desenvolvimento de dados para aplicarmos no projeto inicial, já a ferramenta Grads é utilizada para visualização e análise de dados científico, como os ventos, precipitação, umidade relativa do ar entre outras variáveis para região em escolha, porém só é possível essa visualização de dados após realizado os modelos matemáticos. Em virtude disso consegui aprender a linguagem e o funcionamento do gradas para continuidade do projeto inicial.

¹ Aluna do Curso Engenharia Civil – **E-mail: gabriella.marialves@hotmail.com**

² Orientador – **E-mail: jorge.gomes@cptec.inpe.br**

ESTUDO COMPARATIVO DE ALGUNS MODELOS ATMOSFÉRICOS ANALÍTICOS UTILIZADOS EM DINÂMICA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

Giovanna Bindão Fernandez¹ (UNIFESP/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)
Rodolpho Vilhena de Moraes² (UNIFESP, Orientador)

RESUMO

O comportamento dinâmico de satélites artificiais, em órbitas abaixo de 700km, devido ao arrasto atmosférico tem sido alvo de estudo para vários pesquisadores. Na área espacial, este estudo possui particular importância devido aos efeitos da desaceleração do satélite causada pelo arrasto. A redução da velocidade do satélite no perigeu resulta na redução da altura do apogeu subsequente. Esse abaixamento contínuo faz com que a elipse que descreve o movimento do satélite vá circularizando, depois espiralando, causando a queda do satélite. Modelos analíticos que descrevem a densidade atmosférica têm sido propostos para o estudo da influência do arrasto atmosférico no movimento de satélites artificiais. As equações de Lagrange na forma de Gauss caracterizam a perturbação devido a forças que não a potencial. Neste trabalho faz-se um estudo comparativo, por meio de um programa desenvolvido em C, entre o modelo numérico usualmente utilizado e resultado obtido por meio das equações de Lagrange com o objetivo de se obter dados e ferramentas que possam ser utilizados para o estudo do comportamento de satélites artificiais em órbitas abaixo de 700 km. Usando modelos simplificados, um exemplo é exibido para o cálculo da variação do semieixo maior em uma revolução orbital.

¹Aluna do Curso de Ciência e Tecnologia - **E-mail:** giovanna.bfernandez@gmail.com

²Professor Visitante - **E-mail:** vilhena.moraes@unifesp.br

ESTUDO DO COMPORTAMENTO ORBITAL DOS FRAGMENTOS ESPACIAIS

Guilherme Catelani Lírrios¹ (UNESP/ICT-SJC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge Kennety Silva Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo estudar as alterações dos parâmetros orbitais de cada fragmento de uma nuvem de partículas que faz uma passagem próxima à Terra. Nuvens de fragmentos são formadas quando os corpos naturais ou artificiais explodem por algum motivo. Depois de uma explosão como essa, o centro de massa da nuvem segue a mesma órbita do corpo que gerou a explosão, mas as partículas individuais têm trajetórias diferentes. A nuvem é especificada por uma distribuição do semi-eixo maior e excentricidade de suas partículas. Esta nuvem hipotética passa próximo da Terra, que modifica a trajetória de cada fragmento pertencente à nuvem. Baseado no modelo "Patched-Conics" será possível obter as novas trajetórias de cada partícula. Dessa forma, será realizado um mapeamento da nova distribuição dos elementos keplerianos dos fragmentos que constituíram a nuvem, usando a distribuição anterior como condições iniciais. Essas informações são importantes ao planejar missões espaciais com uma espaçonave passando perto de uma nuvem deste tipo, pois é possível obter valores para a densidade e amplitude da nuvem, de modo a encontrar os riscos de colisão e as possíveis manobras que precisam ser feitas na espaçonave para evitar as colisões.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Ambiental - **E-mail: catelani1997@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador - **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA CAÓTICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS – RESULTADOS PRELIMINARES

Gustavo Andrés Diaz¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Elbert E. N. Macau² (CTE/LAC/INPE, Orientador)

RESUMO

Ao planejar-se missões espaciais, em primeira instância, o Modelo dos Três Corpos fornece um modelo adequado a ser explorado. Esse modelo possui características próprias, onde surgem regiões com comportamento periódico, quase-periódico e caótico. O presente trabalho visa a compreensão básica de tais conceitos da dinâmica caótica, passando por tópicos como órbitas, pontos fixos e periódicos. Visto que a compreensão dessa dinâmica tão elaborada requer a exploração de modelos computacionais sofisticados, dedicou-se também ao estudo da programação computacional visando ter-se familiaridade com as ferramentas computacionais e gráficas que viabilizam o adequado entendimento do sistema sob análise. Assim, explora-se os conceitos de bifurcações, transição para o caos e propriedades intrínsecas à dinâmica caótica, objetivando, identificar suas particularidades que subsequentemente serão exploradas para suportar a realização de missões espaciais com gastos reduzidos de energia.

¹ Aluno do Curso de Física – **E-mail: diazins@gmail.com**

² Pesquisador do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - LAC – **E-mail: elbert.macau@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 (LABAS/INPE, Orientador)
Maria do Carmo de Andrade Nono (LABAS/INPE, Coorientadora)

RESUMO

A manganita de lantânio com estrutura perovskita, dopada com estrôncio ou cálcio tem recebido atenção da comunidade científica por apresentar propriedades elétricas e magnéticas interessantes. A substituição de La^{3+} por Sr^{2+} ou Ca^{2+} resulta em uma transição de um estado isolante antiferromagnético do material para um estado metálico ferromagnético, o que influencia, entre outros efeitos, quando na presença de campo magnético externo as manganitas dopadas exibirem a propriedade de magnetoresistência negativa gigante (GMR), e a resistividade do material variar com a temperatura e com o campo magnético aplicado. Outra característica interessante para a área espacial é que a sua emissividade é variável, o que confere a esta cerâmica a propriedade de liberar calor acima da temperatura ambiente e reter o calor quando abaixo da mesma, justificando sua importância na aplicação de controle térmico de satélites e sua pesquisa no INPE. Neste trabalho tem sido estudada a dopagem do componente primário LaMnO_3 , em que os sítios de La são substituídos por átomos de Ca ou Sr na rede cristalina. Em relação às atividades desenvolvidas neste projeto entre agosto de 2016 a julho de 2017, são apresentados estudos de composições de manganita de lantânio dopada com estrôncio (LSMO) e manganita de lantânio dopada com cálcio (LCMO), sintetizadas por reação no estado sólido. No processamento, os pós que formam a manganita de lantânio (La_2O_3 , MnO , SrCO_3 e CaCO_3) foram misturados em moinho e calcinados na temperatura de 1100 °C para a obtenção da estrutura cristalina tipo perovskita. O preparo e caracterizações do material foram feitos com o intuito de estudar a formação da fase cristalina a partir dos óxidos precursores e a microestrutura sinterizada em função da temperatura de sinterização utilizada. Foram efetuados quatro ciclos de mistura e calcinação antes das sinterizações e, foi utilizada uma faixa de temperatura de 1300 °C a 1450 °C nas sinterizações. Os resultados comprovaram a obtenção da fase perovskita por análises pelo método de Rietveld nas cerâmicas LSMO, tanto nas calcinadas, quanto nas sinterizadas. As análises por microscopia eletrônica de varredura mostraram microestruturas densas, mas com certa porosidade residual independentemente da temperatura de sinterização adotada.

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

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

REFINAMENTO DAS PREVISÕES DO MODELO ETA/INPE PARA APRIMORAR A DETECÇÃO DE DOENÇA EM CITRUS

Isabella Rangel Manzanete (INPE, Bolsista PIBIC/CNPq)

isabella.manzanete@cptec.inpe.br

Chou Sin Chan (INPE, Orientadora)

chou.sinchan@cptec.inpe.br

Jorge Luís Gomes (INPE, Colaborador)

jorge.gomes@cptec.inpe.br

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de suco de laranja do mundo. Porém, a produção pode ser afetada por fatores meteorológicos. A Podridão Floral dos Citros (PFC), pode ocorrer de forma devastadora quando as plantações ficam expostas a longos períodos de molhamento foliar, proporcionando aos fungos boas condições de desenvolvimento. Os sistemas de previsão de epidemias, que utilizam informações meteorológicas, são úteis para o controle de doenças de ocorrência esporádica, como a PFC. Eles evitam o uso de fungicidas em anos desfavoráveis, e buscam prever a ocorrência de infecções, e a consequente aplicação de fungicidas, nos anos favoráveis. Os sistemas têm evoluído à medida que a previsão do tempo vem sendo aprimorada. Assim, é possível utilizar a previsão de uma determinada região e aplicar modelos de risco da doença para prever a aplicação de fungicidas. Este trabalho mostra a avaliação das previsões do modelo regional Eta/INPE, previsões estas que serão utilizadas para alimentar o modelo de molhamento foliar. As previsões proporcionam maior antecipação na tomada de decisões, porém para um aumento da destreza do modelo de molhamento foliar, necessitamos de maior acurácia das previsões das variáveis meteorológicas. Ajustes foram feitos através de correções estatísticas, baseado no MOC- ‘Model Output Calibration’. As variáveis meteorológicas ajustadas foram: temperatura do ar a 2 m, umidade relativa do ar a 2 m, magnitude do vento a 10 m e incidência de radiação de onda curta. As avaliações das previsões das variáveis citadas acima, utilizando as informações da estação automática de coleta de dados da cidade de Iaras no período de 01 de setembro de 2016 a 30 de setembro de 2016, indicaram os valores, para as previsões do modelo Eta não ajustadas, dos índices BIAS, MAE e RMSE de -0.90, -1.72 e 2.15, para variável temperatura, -1.63, 8.32 e 10.10 para a variável umidade relativa, -1.84, 4.28 e 6.89 para a variável de magnitude do vento. Após as correções das variáveis feitas pelo MOC, os valores obtidos para os índices BIAS, MAE e RMSE foram: -0.21, 1.62 e 2.18 para a temperatura, 1.67, 7.83 e 10.22 para a umidade relativa, e -1.34, 4.06 e 6.61 para a magnitude do vento. Os resultados para a variável de incidência de radiação de onda curta ainda estão em andamento. Verifica-se que após a correção estatística os valores dos índices reduziram, indicando uma melhora na acurácia nas previsões das variáveis meteorológicas. Nas próximas etapas do trabalho, as variáveis serão aplicadas nos modelos de previsão de molhamento foliar.

DEPOSIÇÃO DE FILMES METÁLICOS SOBRE FIBRA DE CARBONO ATIVADA PELO PROCESSO DE ELETRODEPOSIÇÃO E ELECTROLESS

Janaína Santos de Oliveira¹ (INPE, bolsista INPE/CNPq)
Maurício Ribeiro Baldan² (ETE/LAS/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, que utilizou o processo de eletrodeposição, uma técnica eletroquímica, na qual se aplica uma fina camada metálica a um material, esperando como resultado a obtenção de um material compósito possuindo características diferenciadas. Inicialmente, houve a carbonização das fibras de carbono PAN e assim iniciou-se o processo de ativação da fibra de carbono, ou seja, utilizou-se uma atmosfera oxidante de CO₂ a uma temperatura de 1000°C durante um período de 50 minutos para que fosse produzida as fibras de carbono ativadas(FCA). Após esse procedimento, foi feito o estudo do processo de eletrodeposição. O metal escolhido para o experimento foi o níquel(Ni) e o processo de eletrodeposição foi estudado variando-se a concentração de íons Ni²⁺, o pH do banho de eletrodeposição e a densidade de corrente aplicada. Em baixas concentrações de Ni²⁺, o processo de deposição de níquel foi ineficiente devido à taxa lenta de deposição e à baixa eficiência da corrente catódica. Foi utilizado o banho de eletrodeposição contendo 10⁻¹ mol L⁻¹ de NiSO₄ 6H₂O em meio de 0,5 mol L⁻¹ H₃BO₃ pH 6,0 para avaliar o efeito da densidade de corrente catódica. Observou-se que há mudança na qualidade da eletrodeposição com a variação do pH do banho, quando o pH do banho é ácido, obtém-se depósitos quebradiços e de baixa qualidade e, quando básico, há depósito de níquel frágeis e porosos. Dessa forma, foi utilizado o ácido bórico(H₃BO₃) como agente tamponante, obtendo, assim, um pH constante. Para analisar a eletrodeposição de níquel sobre a superfície da fibra de carbono ativada, foi observada a morfologia por meio da microscopia eletrônica de varredura(MEV) e a qualidade estrutural dos eletrodepósitos de Ni pela técnica de espectroscopia de DRX.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Química - E-mail: janaina.oliveira1@hotmail.com.br

² Pesquisador de Engenharia e Tecnologias Espaciais - E-mail: mauricio.baldan@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO DE RELÂMPAGOS ATRAVÉS DO USO DE CÂMERAS DE ALTA VELOCIDADE, SENSORES DE CORRENTE E CAMPO ELÉTRICO

Jessé Stenico¹ (IAG-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Marcelo Magalhães Fares Saba² (ELAT/INPE, Orientador)

RESUMO

Iniciado em 2016, o projeto de pesquisa tem como objetivo estudar diferentes processos físicos dos relâmpagos, bem como as etapas de descargas elétricas e suas características a partir de imagens de vídeos e sensores de campo elétrico e corrente. Para realização destes estudos, o trabalho foi dividido em duas principais etapas: I) campanha de aquisição dos dados no período de novembro/2016 a março/2017 aonde foram utilizados sensores de campo elétrico (*e-fast*), corrente elétrica (*TCs*), raio-x e câmeras de alta velocidade instalados nas cidades de Pirituba/SP e São Paulo/SP e II) processamento, análise, controle de qualidade dos dados, e estudos físicos relacionados à eletricidade atmosférica. Após a conclusão da segunda etapa pode-se observar o comportamento dos LANCs (líderes ascendentes não conectivos) LACs (Líderes ascendentes conectivos) bem como as grandezas físicas relacionadas a esses. A partir da análise dos dados processados, observa-se o registro de correntes da ordem de $8,0 \times 10^2$ A e intensidade do campo elétrico da ordem de $6,0 \times 10^3$ volt.m⁻¹ instantes antes da conexão do raio com o para-raios. Também se podem observar por meio de registros de imagens os instantes anteriores e de conexão dos LACs nos para-raios com uma ordem de incerteza de $1,2 \times 10^{-7}$ s entre uma imagem e outra. Para registro da variação do campo elétrico foi utilizado o *datalogger* ALDIS (Austrian Lightning Detection & Information System) que permite registro em uma taxa de $1,5 \times 10^6$ Hz e. Durante o período da campanha de aquisição mencionado foram registrados 1 LACs e 2 LANCs, logo, pode-se ressaltar a dificuldade de aquisição dos dados deste. Para finalização deste projeto de Iniciação Científica é necessário conhecer melhor os equipamentos utilizados, incertezas das medidas e fortalecer a base teórica dos princípios físicos de maneira a atingir os objetivos principais, bem como conhecer novas ferramentas para análise dos dados e softwares com intuito de melhorar a qualidade da pesquisa.

¹ Aluno do Curso de Bacharelado em Meteorologia - E-mail: jesse.stenico@usp.br

² Pesquisador Titular III do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - E-mail: marcelo.saba@inpe.br

DESENVOLVIMENTO DE ROTINAS EM AMBIENTE MATLAB PARA O PROCESSAMENTO DE DADOS ÓPTICOS COLETADOS EM AMBIENTES AQUÁTICOS PARA APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁGUAS DE INTERIOR

Jhonisson Gabriel Cunha Souza de Sá (Fatec São José dos Campos, Bolsista
PIBIC/CNPq) - **E-mail: jhonisson.gabriel@gmail.com**
Claudio Clemente Faria Barbosa (DPI/OBT/INPE, Orientador)
E-mail: claudio.barbosa@inpe.br

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo integrar em uma única plataforma os sistemas de correção de dados de três equipamentos: ACS, TRIOS e Hydrosat, aperfeiçoar os sistemas afim de deixar o código com melhor performance tanto no processamento quanto de consumo de memória e tornar os sistemas mais amigável para os usuários. As principais ferramentas utilizadas foram um computador, o software Matlab no qual todos os sistemas estão baseados e os dados brutos extraídos dos três equipamentos de análises mencionados anteriormente. Os métodos de gerenciamento de tarefas como o MVC (model-view-controller), que permite a divisão das tarefas, e o Scrum, que gerencia o tempo e execução de tarefas durante o projeto, foram tão importantes quanto os métodos especializados para o sistema como o teste caixa cinza, que auxiliou no entendimento e procedimento a serem executados em algumas tarefas, generalização de scripts, interação humano computador, teste unitário, padronização de documentação ou mesmo análise de tempo de resposta. O sistema ficou mais robusto, porém lento ao ser inicializado e utilizado pela primeira vez durante o dia, já que o software não está carregado ainda na memória, entretanto seus resultados durante o decorrer de um período trabalho se mostraram muito próximos aos valores dos sistemas antes a integração, levando em consideração que este novo sistema possui além das funções padrões já existentes possui também técnicas de interação humano computador o que torna a utilização mais amigável. O sistema é confiável, fácil de utilizar e fazer manutenção, possui estrutura padronizada e independente. Todas estas características integradas tornam a rotina do usuário mais produtiva e menos trabalhosa nas tarefas a que se referem ao projeto.

ESTIMAÇÃO DE ATITUDE DE SATÉLITE DE SENSORIAMENTO REMOTO CBERS-4 UTILIZANDO SENSOR DE ESTRELAS

João Francisco Nunes de Oliveira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Hélio Koiti Kuga² (DEM/INPE, Orientador)

Roberta Veloso Garcia³ (EEL/USP, Orientadora)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar métodos de determinação de atitude de satélites artificiais considerando dados reais de sensores de estrelas que estão a bordo dos satélites CBERS-4 (China Brazil Earth Resources Satellite). Os satélites CBERS são satélites de sensoriamento remoto que tem por objetivo imagear a superfície da Terra. Para isso possuem algumas características importantes, como por exemplo, órbita polar heliossíncrona com altitude de 778 km, além de instrumentos (sensores) capazes de observar a Terra com alta precisão. Neste sentido é fundamental que a orientação do satélite no espaço (atitude) seja conhecida precisamente, para que se estabeleça uma relação entre o apontamento dos sensores e do satélite, e então se obtenha informações precisas destes instrumentos. Existem vários métodos para se determinar a atitude de um satélite artificial e todos requerem informações obtidas por meio de sensores. A proposta deste projeto foi de estudar e avaliar os algoritmos TRIAD, Q-Method e QUEST, os quais permitem determinar a atitude em três eixos do satélite, a partir de dados reais de sensores de atitude. O conjunto de dados reais relacionados ao satélite CBERS-4 foram fornecidos pelo Centro de Controle de Satélites do INPE e precisam ser tratados e interpretados corretamente. Devido ao período efetivo de bolsa (6 meses) ter sido inferior ao proposto no projeto (12 meses), não houve tempo suficiente para que estas medidas fossem analisadas. Desta forma, são apresentados resultados parciais, relacionados à validação dos algoritmos propostos, quando dados reais do satélite CBERS-2B são considerados no problema. Espera-se que 12 meses seja tempo suficiente para que as medidas do CBERS-4 sejam estudadas, interpretadas e testadas adequadamente, de forma que os possam ser avaliados precisão, facilidade de implementação e utilização dos métodos frente à utilização de dados reais de sensores de estrelas.

¹E-mail: j.fno@outlook.com

²E-mail : hkk@dem.inpe.br

³E-mail: robertagarcia@usp.br

DESIGN, SIMULAÇÃO E PROTOTIPAÇÃO DO CHASSI DA ESTAÇÃO SAMANAÚ.SAT E PROTEÇÃO DOS SUBSISTEMAS PARA SENSORES DE COLETA DE DADOS

Joelson de Carvalho Rocha Júnior ¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)

Manoel Jozeane Mafra de Carvalho ² (INPE, Orientador)

Moisés Cirilo de Brito Souto ³ (IFRN, Co-Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017, tem como objetivo desenvolver o projeto de design da estação Samanaú.SAT - uma plataforma de baixo custo, modular e flexível que objetiva coletar dados de regiões do Brasil em larga escala de granularidade, associada com o Sistema Nacional de Dados Ambientais (SINDA), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - bem como incorporar seus subsistemas: pluviômetro, anemômetro, e estruturas para suporte de sensores. O projeto utiliza a metodologia SCRUM, que consiste em auxiliar no desenvolvimento das atividades com ciclos de planejamento e revisão semanais. Utilizou-se de paquímetro, impressora 3D, Sethi 3D AiP A3, softwares OnShape e Simplify3D, para coletar informações dimensionais dos componentes mecânicos existentes, modelá-los em ambiente 3D, bem como realizar a prototipagem rápida dos mesmos. A segunda etapa do projeto consiste no design de componentes inovadores baseados nos que foram modelados nesta primeira etapa, a fim de incorporá-los a estação.

¹ Aluno do curso de Engenharia Mecatrônica - E-mail: Joelson.Rocha@crn.inpe.br

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

³ Professor do IFRN - E-mail: Moises.souto@ifrn.edu.br

MISSÃO DE EXPLORAÇÃO A ASTEROIDE: DINÂMICA, TRAJETÓRIAS E MANOBRAS

Juan Carlos Martins¹ (FEG, Bolsista PIBIC/CNPq)
Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como o objetivo de estudar por meio de métodos numéricos visando a simulação de trajetórias e manobras em missões de exploração. Sabemos que o espaço pode ser hostil aos aparelhos eletrônicos e que a otimização das trajetórias em uma missão espacial pode simplificá-la e trazer benefícios econômicos no investimento da mesma. Tendo isso em vista o projeto tem como premissa o estudo das condições que um objeto encontra ao sair da superfície da terra até a lua passando pelo cinturão de Van Allen em uma órbita espiralada. Para a análise desse problema primeiramente faremos um estudo acerca da manobra orbital, transferência de baixo empuxo, usada para a transferência entre a órbita inicial e final. Estudaremos um modelo geométrico do cinturão de Van Allen afim de implementá-lo em um programa computacional (fornecido pelo doutor Alexsander Sukhanov, pesquisador e colaborador do INPE) que calculará a progressão da órbita com relação ao tempo. Um conjunto de dados iniciais tais como, órbita inicial para a manobra, onde a manobra será efetuada (perigeu ou apogeu) e a força dos propulsores utilizados, serão fornecidos ao programa para as simulações subsequentes. A partir das simulações feitas via o programa computacional, obteremos dados referente ao tempo da transferência, tempo de permanência do objeto no cinturão e quantidade de combustível gasto. Com os seguintes dados podemos determinar quais seriam as trajetórias ótimas para que o objeto chegue até a lua, visando aquelas onde o tempo de permanência dentro do cinturão e o consumo de combustível sejam os menores possíveis.

¹ Aluno do curso de Física Bacharel - **E-mail: juan.jcmartins@gmail.com**

² Pesquisador do Departamento de Mecânica Espacial e Controle - **E-mail: antonio.prado@inpe.br**

A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL FLUMINENSE

Julia Gomes Cabral (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: juliagc@id.uff.br

Daniel Andres Rodrigues (CCST/INPE, Orientador)

E-mail: daniel.andres@inpe.br

RESUMO

As transformações da cobertura vegetal no Vale do Paraíba do Sul fluminense resultaram de um processo histórico de mudanças de uso. Atualmente a sociedade fluminense observa após um intenso conflito para a liberação da produção da silvicultura em escala comercial um crescimento da área plantada em algumas regiões. Por isso, esse trabalho visa através de uma análise espaço-temporal analisar a dinâmica de expansão da cultura de eucaliptos e sua disseminação nessa região entre os anos de 2010 e 2015. Inicialmente foi obtida as imagens Landsat 5, ortorretificada (órbita/ponto 218/076). Após adquiridas as imagens foram classificadas e remapeadas para em seguida ser obtido o mapa de uso e ocupação do solo. Para reconhecer as mudanças no mosaico da paisagem na zona de fronteira de expansão do eucalipto assim como analisar o posicionamento dos plantios no contexto da paisagem do Vale do Paraíba Fluminense, foi gerado mapa de uso e cobertura do solo. Este mapeamento foi realizado em dois recortes temporais 2010 e 2015. O método de mapeamento utilizado foi o de classificação digital de imagens de satélite. Para o ano 2010, foi utilizada uma imagem O processo de classificação foi realizado pelo *software* ArcGIS (versão 10.2), sendo realizada a distinção de seis categorias: agricultura, área urbana, corpo hídrico, pastagem, silvicultura de eucalipto e vegetação. Foi constatado no oeste do vale do paraíba fluminense a prevalência de uma cobertura de gramíneas com pastagem concentrados, principalmente, no domínio montanhoso, enquanto a área urbana apresenta-se pouco expressiva.

PROCESSAMENTO DE DADOS MAGNETOTELÚRICOS NA BACIA DO PARANÁ, S-SE DO BRASIL

Karolinne Santos Lima¹ (Universidade de São Paulo, Bolsista PIBIC/CNPq)

Antonio Lopes Padilha² (LAC/CTE/INPE, Orientador)

Mauricio de Souza Bologna³ (IAG/USP, Co-orientador)

RESUMO

Este projeto de Iniciação Científica, iniciado em agosto de 2016, visa processar um subconjunto de dados magnetotelúricos (MT) coletados pelo Grupo de Geomagnetismo do INPE na Bacia do Paraná. Essa bacia tem sido amplamente estudada com relação à geologia e geoquímica de suas rochas, mas ainda carece de informações mais detalhadas sobre as propriedades físicas de sua litosfera para que se possa avançar no conhecimento de sua origem e evolução. O método MT utiliza as variações temporais do campo geomagnético como fonte de sinal para determinar a distribuição da condutividade elétrica do interior terrestre, que depende da presença de componentes minoritários das rochas, porém tectonicamente importantes, como fluídos salinos, sulfetos e grafita. O intuito principal deste projeto é reprocessar algumas estações MT ruidosas na tentativa de melhorar suas respostas (resistividades aparentes e fases). Para isto, foi utilizado o código robusto EMTF (Egbert, 1997), que é o estado da arte em termos de processamento de dados MT. O processamento dos dados MT envolve inicialmente a obtenção dos auto espectros e espectros cruzados das componentes dos campos elétrico e magnético a partir das séries temporais medidas. Em seguida, determinou-se as impedâncias por uma combinação dessa matriz espectral, as quais são representadas graficamente por curvas de resistividades aparentes e fases em função do período. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica estão programadas as atividades: Realizar o método de pré-seleção de dados por Referência Remota e verificar a consistência dos dados executando o programa computacional RHOPLUS, que obtém respostas MT sintéticas.

¹ Aluna do Curso de Geofísica - **E-mail: karolinne.lima@usp.br**

² Pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **E-mail: antonio.padilha@inpe.br**

³ Professor Doutor da Universidade de São Paulo – **E-mail: mauricio@iag.usp.br**

ESTUDOS SOBRE A DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES, APLICADO AO PROBLEMA DE DESVIO DE ROTA DE COLISÃO DE ASTERÓIDES COM A TERRA

Leonardo de Faria Antunes¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo final deste trabalho – o qual tem prazo para finalização em agosto de 2017 – é aplicar a teoria clássica de controle no projeto de um sistema de controle de atitude de satélites propulsada por velas solares. Pretende-se com este trabalho apresentar os procedimentos de projeto para um sistema de controle necessário para mudar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra. A utilização de velas solares para viagens interplanetárias é uma opção bastante interessante pelo fato de não precisarem de uma grande quantidade de propelente para se locomoverem no espaço. Isso acontece pelo fato de que as velas solares não utilizam o propelente de maneira tradicional como fonte de energia, já que seu principal propelente é radiação solar fornecida pelo Sol. Essa força de radiação ao ser refletida sobre a superfície da vela gera um momento, fazendo a nave acelerar e ganhar velocidade com o passar do tempo. Embora essa força seja menor se comparada com um foguete convencional que utiliza propelentes químicos para ganhar aceleração, essa força é constante e é fornecida pelo próprio Sol, ao contrário do foguete que depende totalmente do combustível que dura pouco tempo perdendo velocidade mais rápido do que a vela. Para realizar tal missão de desviar a órbita de objetos em rota de colisão com a Terra, utilizaremos o conceito de trator de gravidade, que utiliza a força gravitacional mútua entre uma nave espacial propulsada por vela solar pairando em um asteroide alvo como um cabo de reboque, utilizando uma órbita não Kepleriana. O sistema proposto consiste numa órbita Halo primária bem como numa órbita Halo secundária baseado nas equações de movimentos de Clohessy–Wiltshire–Hill. Será analisada a estabilidade do sistema de controle e serão obtidas respostas para torques de perturbação impulsivos, em degrau e cíclico. Até o presente momento, foi obtida toda a base teórica necessária para o desenvolvimento do projeto através de estudos preliminares. Também foram obtidas as equações não lineares de movimento. Os torques que agem sobre o satélite, que foram considerados no modelo, são os torques de distúrbio devido à pressão de radiação solar, desalinhamento do vetor de impulso, erros de inserção de órbita Halo e uma assimetria significativa do asteroide alvo torque devido ao gradiente de gravidade. O objetivo, a partir de agora, é obter as três equações linearizadas para os movimentos de rolamento, arfagem e guinada, em torno das condições nominais e realizar o controle nos três eixos.

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

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

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE LONGO PERÍODO DAS ÓRBITAS QUASE CIRCULARES EM UM CAMPO DE GRAVIDADE

Leonardo de Oliveira Ferreira¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Paula Cristiane Pinto Mesquita Pardal² (DEBAS/EEL/USP, Orientadora)
Hélio Koiti Kuga³ (ITA/DCTA, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar uma solução para o comportamento de longo período de uma órbita quase circular em um campo de gravidade não uniforme, tópico que tem ocupado posição de destaque na astrodinâmica nos últimos 50 anos. O problema é comumente abordado concentrando os estudos nos efeitos dos harmônicos zonais de segunda ordem, pois estes possuem valores de ordem de grandeza muito maiores do que quaisquer outros coeficientes. Aqui, a proposta inicial* era realizar um estudo que incluísse coeficientes zonais de ordem e grau mais altos. A abordagem consistia em linearizar as equações variacionais do movimento e eliminar um grau de liberdade com uma integral do movimento. Por corresponderem à solução de equilíbrio das equações variacionais do movimento, as órbitas congeladas (para as quais o raio orbital se mantém próximo de constante para qualquer latitude) também foram estudadas. Nestas órbitas, não há variação de longo período na excentricidade e no argumento do perigeu. Os códigos computacionais utilizados nos cálculos dos resultados foram implementados em linguagem de programação MATLAB.

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

² Professora do Departamento de Ciências Básicas – E-mail: paulapardal@usp.br

³ Pesquisador do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – E-mail: helio.kuga@inpe.br

CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO: ANÁLISE INTEGRADA DO ESPAÇO DA PECUÁRIA BOVINA DE CORTE PANTANEIRA

Leonardo Gomes Balbino da Silva¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Ana Gabriela de Jesus Araujo² (INPE, Orientadora)

RESUMO

A Região Centro-Oeste do Brasil se apresenta como o maior polo pecuário nacional, em 2015 os estados integrantes da região somavam um rebanho bovino de 72.705.736 cabeças de gado (IBGE, 2015). Nesta área também encontra-se a planície de inundação da Bacia do Alto Paraguai, que em território brasileiro é denominada Pantanal, e está inserida nos estados de Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS). No MS os municípios que compõem o Pantanal Sul-Mato Grossense, são: Aquidaua, Corumbá, Coxim, Ladário, Miranda, Porto Murtinho e Rio Verde de Mato Grosso. Estes se caracterizam por formar uma região articulada onde a cadeia produtiva da carne bovina se notabiliza pela adaptabilidade do manejo e das técnicas frente à sazonalidade dos níveis dos canais fluviais. Este projeto de Iniciação Científica tem como objetivo a análise integrada da dinâmica hidrológica da região, destacando os eventos extremos (cheias e secas), junto ao comportamento dos fluxos de trânsito dos bovinos nos municípios em questão entre os anos de 2007 e 2014, e como estes são intensamente influenciados pelo panorama dos rios que transpassam o Pantanal Sul. Ao encontro deste discurso foi observado que no município de Corumbá, onde salienta-se a produção de bezerros para o abastecimento de toda a cadeia produtiva, e que possui 97% do território caracterizado como planície de inundação, o número total de animais transportados para outros municípios nos anos de cheias é maior quando comparado com anos secos. Em 2009 (ano de seca severa) o município de Corumbá apresentava um rebanho de 1.973.275 cabeças de gado, deste total, 34% foi remanejado ao longo do ano. Já em 2014 (ano de cheia atípica), o município possuía 1.764.574 cabeças de gado, e destes 55% foi transportado. Estes números indicam a importância da dinâmica dos níveis dos canais fluviais no manejo do gado na região, entretanto ressalta-se que também devem ser levados em conta fatores de conjuntura econômica, política e produtiva que simultaneamente afetam o setor produtivo da pecuária Sul-Matogrossense. Os dados utilizados referentes aos níveis dos rios foram retirados do website da Agência Nacional de Águas (ANA) e os pertinentes ao trânsito de bovinos disponibilizados pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO), em seguida foram agrupados em um banco de dados que subsidiou a elaboração de mapas temáticos, gráficos e tabelas do trabalho apresentado.

¹Aluno do Curso de Geografia – E-mail: leogbalbino@gmail.com

² Orientadora – E-mail: anagabrielageo@gmail.com

TESTE DE MODELOS AMBIENTAIS DESENVOLVIDOS VIA TerraME

Leoni Augusto Romain da Silva¹ (UNISAL, Bolsista PIBIC/CNPq)
Valdivino Alexandre de Santiago Júnior² (LABAC/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

A área temática Modelagem do Sistema Terrestre e Projeção do Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST/INPE) objetiva pesquisar a representação do Sistema Terrestre (ST), abrangendo não somente as dimensões físicas e biológicas, como também as dimensões humanas. Existem diversas ações de pesquisa sólidas em relação a essa área temática do CCST/INPE, sendo que uma delas é o TerraME: um ambiente de desenvolvimento para a modelagem dinâmica espacial que apóia o conceito de Autômatos Celulares Aninhados (*Nested-CA*). Assegurar que os modelos ambientais estejam consistentes/corretos é uma tarefa bastante desafiadora pois requer o conhecimento no domínio de aplicação, além do conhecimento da linguagem de programação em que o código-fonte do modelo foi escrito. Por outro lado, as metodologias, técnicas e processos da Engenharia de Software podem contribuir para melhorar a qualidade de um produto de software. A área de Verificação e Validação (V&V) da Engenharia de Software almeja contribuir para essa melhoria da qualidade. Teste de software é um dos processos mais adotado, na prática, entre todos relacionados à V&V. Os objetivos específicos desse projeto são: a.) investigar diversas técnicas para geração de casos de teste de software para modelos ambientais desenvolvidos via TerraME; b.) realizar uma comparação estatística rigorosa para identificar quais das técnicas, usadas para geração de casos de teste para os modelos TerraME, obtiveram melhor custo e eficiência. Portanto, esse projeto de pesquisa demonstra a sua relevância por almejar melhorar a qualidade de produto de software complexo e que está sendo desenvolvido pelo INPE.

¹ Aluno do Curso de Ciência da Computação - **E-mail: augustoromain@gmail.com**

² Tecnologista Sênior do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada - **E-mail: valdivino.santiago@inpe.br**

MAPEAMENTO DE DETRITOS ESPACIAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS AO MEIO AMBIENTE E AO PROGRAMA ESPACIAL

Letícia Camargo de Moraes ¹ (UNESP/ICT-SJC, bolsista PIBIC/CNPq)
Jorge K. S. Formiga² (UNESP/ICT, INPE/DMC Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em fevereiro de 2017, tem como objetivo estudar o efeito da gravidade sobre fragmentos espaciais em órbita da Terra, o mesmo considera o efeito da lua. Devido ao grande número de detritos espaciais, inicialmente será realizado um levantamento do número de satélites que estão ativos e inativos, bem como as regiões e os tipos de detritos que reentraram na Terra. Em seguida, será mapeado o comportamento orbital de alguns detritos, que pode surgir de explosões de satélites, ou até mesmo de colisão entre meteoros. Com isso, será possível conhecer as características orbitais, que serão utilizadas em modelos analíticos já existentes e implantadas em linguagem de programação. Através do estudo do fenômeno de captura gravitacional temporária em órbitas de satélites artificiais, é possível estimar a variação de energia, a distância dos fragmentos quando alcançar a superfície da Lua e a velocidade relativa no tempo final. Com esse fenômeno, podemos adquirir resultados positivos no que se refere ao posicionamento e captura, bem como a sua reentrada na Terra. Contudo, esse estudo tem como objetivo dimensionar as características orbitais dos detritos espaciais visando minimizar as consequências e os danos causados ao meio ambiente e a vida humana.

¹ Aluna do Curso de Engenharia Ambiental **E-mail: leticia-cmoraes@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador. **E-mail: jorge.formiga@ict.unesp.br**

DESENVOLVIMENTO DE UMA CAMADA DE ACESSO AOS DADOS AMBIENTAIS E IMAGENS DE SATÉLITE WEBSERVICE AMBIENTAL

Letícia Capucho Luiz¹ (FATEC CRUZEIRO, Bolsista PIBITI, CNPq)

Daniel Alejandro Vila² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

Mário Lemes de Figueiredo Neto (DSA/CPTEC/INPE, Colaborador)

RESUMO

O presente trabalho visa o desenvolvimento de uma camada padronizada de acesso aos dados ambientais e imagens de satélites, utilizando-se da tecnologia de web service, que tem como objetivo a integração de sistemas entre diferentes aplicações. Com esta tecnologia é possível que novas aplicações possam interagir com outras e que os sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis. Ressaltando, a utilização de um web service ambiental permitirá a DSA (Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais) que as aplicações enviem e recebam dados em formatos padronizados como XML ou JSON. Sendo utilizado também a Representação de transferência de Status – REST, ao qual trabalha com a disponibilização de dados no formato JSON, que significa, Notação de Objetos JavaScript, permitindo a troca de informações dos dados em tempo real.

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

²Pesquisador Titular 3 – **E-mail: daniel.vila@cptec.inpe.br**

ROTEIRIZAÇÃO DOS VEÍCULOS DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS UTILIZANDO SIG

Letícia dos Santos¹ (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Jean P.H.B Ometto² (CCST/INPE, Orientador)

Victor F. Nascimento³ (CCST/INPE, Coorientador)

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um desafio predominante para o desenvolvimento sustentável. A geração de resíduos aumenta a cada ano com o desenvolvimento exacerbado para suprir necessidades e demandas da sociedade. Um dos pontos relevantes é o elevado custo do tratamento de resíduos, o que tem persuadido muitos municípios a implementar uma política de gestão integrada de RSU, que inclui medidas como redução na fonte, reutilização, reciclagem e compostagem. Por vez, a gestão não supri a grande quantidade gerada, e parte dos resíduos sólidos urbanos são depositados em aterros sem quaisquer tratamentos. O gerenciamento adequado dos RSU envolve questões como coleta, transporte e disposição final. Dentre estas etapas a coleta e o transporte dos RSU tem um forte impacto econômico nas contas municipais. Alguns municípios que não possuem aterro sanitário situado em seu território precisam percorrer grandes distâncias para dispor os RSU, acarretando elevados custos de transporte, além da emissão de gases do efeito estufa, provenientes dos caminhões que transportam os resíduos até a disposição final adequada. Neste estudo são calculadas as distâncias entre os centros geradores e os locais de disposição final do RSU para todos os municípios que dispõem os seus resíduos em aterros localizados no estado de São Paulo durante o período de 2011 e 2015. Além disso, estima-se a emissão de CO₂, proveniente da queima do combustível pelos caminhões de transporte de RSU. Estas análises foram realizadas utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG), com auxílio do ArcGis 10.3, e da extensão *Network Analyst*. A primeira etapa foi a organização da tabela de dados com informações sobre os aterros, contendo sua localização geográfica, índice de qualidade do aterro e quantidade de RSU dispostos. Em seguida a tabela de dados foi adicionada na extensão ArcMap, gerando um arquivo em formato *Shapefile*, no qual os aterros foram criados e georreferenciados utilizando como base imagens de satélite. Logo após, os dados espaciais de ruas e rodovias do estado de São Paulo foi obtido e atualizado para obter informações necessárias para a mensuração das distâncias. Os resultados desse estudo serão inovadores e poderão ser utilizados para além de identificar as distâncias percorridas, também analisar a representatividade do transporte de RSU nas emissões totais de CO₂ dentro do inventário de emissões antrópicas de gases do efeito estufa do estado de São Paulo.

¹Aluna do curso de Engenharia Ambiental – E-mail: leticiasantos.96@hotmail.com

²Pesquisador do Centro de Ciências do Sistema Terrestre, INPE – E-mail: jean.ometto@inpe.br

³Pós-doutor em Sensoriamento Remoto, INPE – E-mail: victorfnascimento@gmail.com

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

Letícia Maiara de Araújo¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Vladimir Jesus Trava-Airolti² (CTE/LAP/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, tem como objetivo, inovar em uma das mais cobiçadas áreas de estudos em Diamante CVD. No qual é a obtenção de diamante em estrutura mono cristalina via baixas pressões e baixas temperaturas. Neste trabalho, estudar-se a montagem de um reator de micro-ondas de alta potência para que futuramente comecem os testes que controlarão mecanicamente o deslocamento do porta-substrato na mesma velocidade da taxa de crescimento do filme de diamante. Para isso o reator MWCVD foi desmontado e devidamente preparado, através da substituição e adição de componentes de seus subsistemas: resfriamento, acionamento elétrico, vácuo e linhas de gases. A etapa de montagem do reator foi realizada, seguida pela incorporação do pirômetro óptico e os demais mecanismos necessários para obtenção do objetivo proposto. O objetivo proposto foi concluído com sucesso, pois conseguimos incorporar todos os elementos necessários para começar os testes, os quais serão estudados e incorporados a trabalhos futuros.

¹ Aluna do Curso de Automação e Manufatura Digital

E-mail: lmaiaradearaujo@gmail.com

² Pesquisador Sênior do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

E-mail: vladimir.airolti@inpe.br

OTIMIZAÇÃO DO MÓDULO DE GERENCIAMENTO DO PAINEL SOLAR E BATERIAS DA PLATAFORMA SAMANAÚ.SAT

Letícia Souza Nunes¹ (UFRN, Bolsista PIBIC/CNPq)
Manoel Jozeane Mafra de Carvalho² (CRN/INPE, Orientador)
Moisés Cirilo de Brito Souto³ (CCSL/IFRN, Co-orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, visando a melhora da plataforma de coleta de dados meteorológicos Samanaú.SAT, projeto em desenvolvimento pelo Centro de Competências em Software Livre do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (CCSL-IFRN), em parceria com o Centro Regional do Nordeste do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CRN/INPE). Inicialmente, o trabalho realizado em 2015 tratou da análise do desempenho prévio da Samanaú.SAT e do desenvolvimento de soluções para melhorar a eficiência energética do sistema. O trabalho atual trata da aplicação de tais soluções anteriormente idealizadas e do acompanhamento da plataforma em funcionamento buscando a validação dos dados coletados. O projeto, desse modo, desenvolveu-se através do estudo e modificação da arquitetura física da plataforma, considerando a correção do posicionamento dos sensores da plataforma por meio do desenvolvimento de módulos de suporte de sensores e através do estudo do novo mapeamento de consumo elétrico devido ao uso de novos sensores para otimização do módulo gerenciamento do painel solar e baterias. Além disso, acompanhou-se *online*, numa plataforma anteriormente desenvolvida pelo CCSL-IFRN, a coleta de dados, desempenho de transmissão e qualidade dos dados coletados de uma estação em *deploy* há aproximadamente 5 meses, através da comparação com dados obtidos por uma estação diferente da desenvolvida pelo CCSL junto ao INPE. Por meio da análise dos dados de consumo elétrico da plataforma e de variáveis meteorológicas coletados, o funcionamento em regime pleno e autônomo da plataforma foi o objetivo geral do projeto, enquanto a otimização desse sistema e da qualidade da coleta de dados da estação foram os objetivos específicos. Para dar continuidade a esse projeto de Iniciação Científica, estão programadas as atividades: teste em campo de dez estações funcionando concomitantemente; integração de novos sensores sem comprometer desempenho da estação; validação dos dados coletados pelos novos sensores; teste de integração de um controlador de carga comercial.

¹Aluna de Engenharia Elétrica - E-mail: leticianunes@crn.inpe.br

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

³Coordenador geral do CCSL – E-mail: moises.souto@ifrn.edu.br

ESTUDO DE ÓRBITA E MECÂNICA ESPACIAL APLICADO A NANOSATÉLITES, PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

Lorenzo Quevedo Mantovani¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC)
Dr. Nelson Jorge Schuch² (CRS/COCRE/INPE-MCTIC, Orientador)

RESUMO

O trabalho analisa as órbitas dos nanossatélites de padrão CubeSat, o NANOSATC-BR1 (atualmente em órbita), assim como as possibilidades para o NANOSATC-BR2 (com planejamento de lançamento). Dados relevantes sobre ambas as missões foram adquiridos para que as análises pudessem ser realizadas e as órbitas caracterizadas (parâmetros orbitais). Para ambas as missões foram analisadas tempos de exposição solar, assim como tempo de eclipse (estipulando possíveis órbitas para o NANOSATC-BR2), além de analisar número de passagens pela estação terrena do ET(INPE-CRS), em Santa Maria, RS. As análises foram realizadas utilizando o *software* livre GMAT (*General Missions Analysis Tool*). Análise das possíveis interações entre os nanossatélites e o clima espacial a que estão submetidos também foram estudadas.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial da UFSM; Bolsista do programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTIC - **E-mail: lorenzzo.mantovani@gmail.com**

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

AValiação DAS PREVISões SUBSAZONAIS DO MODELO ETA NA DETECÇÃO DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA

Luan Felipe Carneiro Rodrigues¹ (UFLA, Bolsista PIBIC/CNPq)

Prakki Satyamurty² (CPTEC/INPE, Orientador)

Sin Chan Chou³ (DMD/CPTEC/INPE, Colaboradora)

Silvia de Nazaré Monteiro Yanagi⁴ (DEG/UFLA, Colaboradora)

RESUMO

A capacidade de prever com certa antecedência eventos como o início da estação chuvosa é de fundamental importância no que se refere ao planejamento estratégico do setor agrícola, na gestão hídrica e energética, na prevenção de desastres ambientais e em questões de saúde pública. Para minimizar os efeitos de condições climáticas adversas nos diferentes setores econômicos, ambientais e sociais, é necessária a realização de estudos a cerca da variabilidade do clima e da capacidade dos modelos climáticos atuais de simular o comportamento atmosférico em diferentes escalas. A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes, principalmente por se tratar de um recurso fundamental em todas as esferas citadas anteriormente. A variação intrasazonal, a data de início e o volume de chuvas são parâmetros fundamentais que um modelo atmosférico ideal deve ser capaz de prever e, sempre que possível, com razoável antecedência. Este estudo foi realizado sobre a região sudeste do Brasil, que é uma região altamente populosa e de grande importância econômica para o país. O clima na região sudeste é bastante diversificado, sendo diretamente afetado pela topografia, pela posição geográfica e, principalmente, pelos aspectos dinâmicos da atmosfera, que incluem sistemas meteorológicos de micro, meso e macro escalas que atuam no regime de chuvas, como a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e as frentes frias. A previsão do clima tem sido realizada no Brasil, através dos modelos regionais aninhados aos modelos climáticos globais (MCGs). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi verificar o desempenho das previsões por conjunto do modelo Eta/INPE em escala subsazonal para detectar o início da estação chuvosa na região sudeste brasileira. Para definição do início da estação chuvosa, foram utilizados dois critérios. Foram feitas análises estatísticas descritivas dos dados. Os resultados serão demonstrados na forma de tabelas e gráficos.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – E-mail: fcerodrigues@gmail.com

² - E-mail: saty.prakki@gmail.com

³ - E-mail: chou@cptec.inpe.br

⁴ - E-mail: silvia.yanagi@deg.ufla.br

A VULNERABILIDADE À MALÁRIA

Luan Moreira Grilo¹ (USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luiz Tadeu da Silva² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, a malária é uma epidemia que atinge 109 países e territórios, principalmente as regiões de zonas tropicais e subtropicais do planeta, com uma intensidade de transmissão que varia de muito baixa a muito alta. Este projeto de Iniciação Científica teve como principal objetivo realizar uma análise espaço-temporal sobre a evolução do número de casos de malária nas cinco Regiões Político-Administrativas do Brasil, entre os anos de 2003 e 2015. Inicialmente foi feita a compilação dos dados referentes ao número de pessoas infectadas diariamente por malária, segundo seus municípios de residências do país, entre 01/01/2003 e 31/12/2015, fornecidos pelo Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica - SIVEP MALÁRIA do Ministério da Saúde, por meio do Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC). As informações coletadas foram organizadas em um banco de dados, que posteriormente contou com a inclusão da latitude e longitude dos municípios que tiveram a ocorrência dos casos da doença. Desse modo foi possível realizar a espacialização dos dados para a produção de mapas; a seleção de variáveis de consulta ao banco de dados espacial e síntese em tabelas para análises. Apurou-se, então, que no período em questão, 4.316.978 pessoas foram infectadas por malária no Brasil. Neste intervalo de tempo houve uma queda de 65,6% em relação ao número de pessoas infectadas por malária, tendo em vista que em 2003 eram 401.058 casos e em 2015 caiu para 137.934. Das cinco regiões brasileiras, observou-se que a Região Norte foi a mais vulnerável à doença, com 4.205.264 casos (97,41%). Verificou-se que nesta região, no ano de 2007, o número total de habitantes era de 14.623.316, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) e 435.842 pessoas era o número de infectados por malária, o que correspondia a 2,98% desta população no respectivo ano. Em 2010, sua população aumentou para 15.864.454 habitantes (IBGE, 2010), enquanto que o número de pessoas infectadas caiu para 320.832, correspondendo a 2,02% da população regional. Portanto, avaliou-se que também houve na Região Norte do Brasil um decréscimo da malária no período de estudo. Entretanto, a quantidade anual de infectados nesta região ainda é muito alta, principalmente em relação às demais regiões do país. Esta desigualdade pode estar relacionada, entre outros fatores, a variáveis ambientais, como temperatura e chuvas, e a questões socioeconômicas que determinam a capacidade da população para enfrentar o problema. Logo, este assunto será averiguado com a continuidade deste projeto.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química – E-mail: luan.grilo@inpe.br

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

MANIPULAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE DADOS GERADOS PELO MODELO ATMOSFÉRICO BRAZILIAN GLOBAL ATMOSPHERIC MODEL (BAM) ATRAVÉS DE BIBLIOTECAS PYTHON

Lucas Ribeiro Mallmann¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eugênio Sper de Almeida² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em abril de 2017 tem como objetivo a análise e avaliação das bibliotecas: gribapi, pygrib e iris para a manipulação e visualização de dados atmosféricos gerados pelo Modelo Atmosférico Brasileiro (Brazilian Global Atmospheric Model - BAM). Modelos numéricos atmosféricos utilizam leis físicas básicas para simular e prever condições futuras da atmosfera, e também devem ser capazes de reproduzir os principais fenômenos atmosféricos: vento, precipitação, temperatura, entre outras. O BAM é um modelo atmosférico de circulação global que substituiu o antigo Modelo de Circulação Geral Atmosférico (Atmospheric Global Circulation Model – AGCM) do INPE/CPTEC. Esse modelo gera quatro saídas diárias (00, 06, 12 e 18 UTC) na forma de campos meteorológicos representados como matrizes bidimensionais e tridimensionais com informações sobre o vento, temperatura, etc. As saídas são geradas no formato GRIB, um padrão WMO (World Meteorological Organization) para a troca de dados binários em grade (GRidded Binary Data). Além dos campos meteorológicos, cada arquivo contém informações sobre: resolução, data, variáveis, level, centro originário, etc. O formato GRIB consiste de seis seções, sendo quatro obrigatórias (0 – Indicator Section, 1 – Product Definition Section, 4 -Binary Data Section e ‘7777’ (ASCII Characters)) e duas opcionais (2 - Grid Description e Section 3 – Bit Map Section). Os dados podem ser formatados nas versões 1 e 2 do GRIB. O GRIB1 é o formato original, porém apresenta algumas limitações, como transmitir e armazenar previsões de um prazo longo e também não possuir conversor para dados que foram perdidos. O GRIB2 é mais eficiente quanto à compressão do arquivo e também para a extração de dados, podendo guardar informações de previsões de um prazo maior. A linguagem Python tem sido amplamente utilizada no mundo científico devido à sua vasta quantidade de bibliotecas e à sua sintaxe simples, que torna o desenvolvimento de pesquisas mais hábil, tornando-se assim uma boa opção para a manipulação e visualização de dados meteorológicos. Também foram feitos estudos sobre o gerenciamento e instalação das bibliotecas do Python. Após o aprofundamento na linguagem Python, as bibliotecas foram devidamente instaladas e gerenciadas com o software Anaconda. Também foram obtidos arquivos gerados pelo BAM no formato GRIB1 e GRIB2.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: lucasmallmann76@gmail.com**

² Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos - **E-mail: eugenio.almeida@cptec.inpe.br**

ESTUDO DE RECURSOS COMPUTACIONAIS BASEANDO-SE NA METODOLOGIA DA W3C VISANDO ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DA PLATAFORMA WEB PARA OS USUÁRIOS FINAIS

Luiz Eduardo Costantin dos Santos¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)

José Alberto da Silva Ferreira² (DIDOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Com início em abril de 2017, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver o protótipo de um sistema de indexação, processamento e armazenamento da grande massa de imagens meteorológicas geradas pelo CPTEC/INPE, a fim de aperfeiçoar a maneira como as informações são organizadas e fornecidas para o usuário final, com base no preceito de que o acesso à informação é um direito de todo cidadão. Para o desenvolvimento desse sistema, estão sendo utilizadas a linguagem *Python* e o *framework Django*, assim como a plataforma *MongoDB* para o acesso à camada de dados, e também as bibliotecas *PyMongo*, que permite o fácil acesso da integração do *MongoDB* ao *Python*, e *Pillow*, que adiciona capacidade de processamento de imagens ao interpretador de *Python*.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Computação – E-mail: luiz.costantin@inpe.br

² MSc Meteorologia – E-mail: jose.ferreira@cptec.inpe.br

ESTUDOS SOBRE A APLICAÇÃO DE GIROS COMO ATUADORES PARA SISTEMAS DE CONTROLE DE ATITUDE DE SATÉLITES ÁGEIS

Luiz Felipe de Carvalho Briedis¹ (FATESF, Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

O objetivo deste trabalho, o qual tem prazo para finalização em julho de 2017, é desenvolver estudos sobre aplicação de giros como atuadores em sistemas de controle de atitude para satélites. Em geral, giros são utilizados como sensores de velocidade. Os giros para controle de momento angular são denominados na literatura por (CMGs – *Control Moment Gyros*). Os satélites de imageamento num futuro próximo terão como requisito agilidade rotacional, bem como precisão de apontamento em regime para captação de imagens de alta resolução. Ao invés de mover o sistema imageador dentro do satélite, é este último que vai girar rapidamente. O apontamento do satélite como um todo, em que o sistema de imageamento está fixo no corpo, permite alcançar uma definição mais elevada, melhorando a resolução das imagens. O desenvolvimento de um sistema ágil de controle de atitude emprega CMGs que possibilita rápido posicionamento, uma vez que o custo global e a eficiência dos satélites de imageamento ágeis são bastante afetados pelo tempo médio de redirecionamento. Um CMG é um poderoso atuador amplificador de torque; no entanto, os sistemas redundantes CMGs têm um problema inerente de singularidade geométrica. Pretende-se com este projeto estudar vários aspectos da aplicação de CMGs, incluindo um tratamento abrangente do problema da singularidade dos CMGs. Foram feitos estudos introdutórios referentes aos CMGs e suas aplicações na atualidade, abordando sistemas CMG de 1 grau de liberdade, montagem em arranjo piramidal, análise de singularidades do conjunto com dois ou três CMGs paralelos e a definição de *movimentos nulos* dos CMGs, estudo das *singularidades superficiais* e as lógicas de controle robustas à singularidades. Os próximos passos para atingir o objetivo proposto serão: explorar o tema da *aquisição multiobjetivo* e o controle de apontamento de satélites ágeis; simular equações obtidas utilizando o software MATLABTM e, por fim, obter os resultados e conclusões referentes ao tema.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Controle e Automação - E-mail: lfbriedis86@gmail.com

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

O objetivo deste projeto foi a obtenção de perfis de refletância de amostras de alumínio anodizado preto que são muito utilizados em sistemas ópticos. Esses perfis são definidos pela função “Bidirectional Reflectance Distribution Function” (BRDF) que utiliza parâmetros de entrada como: comprimento de onda, ângulos zênite e azimutal da luz incidente e refletida. A partir da integração dos dados da BRDF é possível calcular a refletância total da superfície (TIS - “Total Integrated Scattering”). O sistema passou por algumas alterações permitindo medidas tendo como referência a normal a superfície ou o raio especular. Com os dados obtidos foram realizadas simulações no ZEMAX, o que mostrou grande compatibilidade com as medidas. Além das amostras de alumínio anodizado, também foram medidas perfis de refletância de amostras com acabamentos diferentes: tinta preta comum, tinta para satélite e grafite.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Biomédica - **E-mail: luiz.guilherme.sjc@gmail.com**

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

ESCOAMENTO ESTOCÁSTICO

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

RESUMO

O presente trabalho teve como objeto de estudo Modelos Digitais de Elevação reais, relativos à região do Vale do Paraíba, aplicados a simulações estocásticas. O projeto, financiado pelo CNPq, iniciou-se em agosto de 2016. Os processos hidrológicos de maior interesse são relativos à formação de meandros, logo, realizou-se inicialmente um estudo acerca de conceitos hidrológicos, de escoamento e meandros; e conceitos de processos estocásticos, de simulação computacional, com o intuito de complementação conceitual para o decorrer do projeto. Além disso, durante o projeto, foi fundamental exercer a prática da utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), principalmente o QuantumGIS, TerraView, com a extensão TerraViewHidro, desenvolvido pelo INPE, e ambientes de desenvolvimento e compilação para os códigos em Linguagem C. Neste viés, com o aprendizado das ferramentas hidrológicas do TerraViewHidro, iniciou-se uma fase no projeto de aprofundamento e testes de delimitações de bacias hidrográficas em algoritmos programados em C++. Testou-se dois modelos diferentes de escoamento superficial, um com abordagem determinística e outro estocástica. O Modelo Digital de Elevação utilizado neste caso foi da região do Banhado, em São José dos Campos-SP, e o resultado obtido na obtenção das bacias hidrográficas, revela que a abordagem estocástica apresentou maior riqueza de detalhes na delimitação, em comparação à abordagem determinística. O conhecimento adquirido no estudo de meandros foi importante na observação do mundo real com imagens geradas por satélites. Durante o período do projeto, realizou-se a produção científica de artigos e apresentações em congressos.

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) – Email: santoslbi@gmail.com

RELAÇÃO ENTRE A OSCILAÇÃO QUASE-BIENAL E O MODO ANULAR SUL

Maria Lívia Lins Mattos Gava (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: livialmg@hotmail.com

Clovis Angeli Sansigolo (DIDMD/INPE, Orientador)

E-mail: clovis.sansigolo@cptec.inpe.br

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Coorientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As oscilações Quase-Bienal (QBO) e Antártica (AAO) são fenômenos já bem descritos na literatura. A QBO é caracterizada pela variação na direção leste-oeste do vento zonal na estratosfera tropical. Ela possui um período médio de 28 meses, em que a fase Leste é marcada por ventos de leste enquanto a fase Oeste apresenta ventos de oeste. Essa Oscilação tem como característica se propagar para baixo na estratosfera com o tempo, e possuir a fase Leste mais intensa que a Oeste. A AAO é um fenômeno que acontece nos extratropicais do Hemisfério Sul. Essa oscilação apresenta-se como uma “gangorra” de massa atmosférica entre latitudes médias e altas. Durante a fase positiva (negativa) da AAO, verificam-se anomalias positivas (negativas) de pressão sobre as latitudes médias, e anomalias negativas (positivas) sobre latitudes altas. A AAO está presente durante todo o ano na troposfera, e atinge sua “fase ativa” durante o mês de novembro, quando ocorre seu máximo na estratosfera. Apesar da QBO ser um fenômeno tropical, estudos prévios mostram que ela influencia também os extratropicais. Neste trabalho procuramos analisar a possível relação entre as fases da QBO e as fases da AAO. Para isso, foram calculados os índices da QBO e da AAO, este último para vários níveis, utilizando os dados da Reanálise Era-Interim, para o período de janeiro de 1981 a dezembro de 2010. O índice da AAO foi calculado a partir da 1ª EOF de anomalia de altura geopotencial entre 30°-90°S. Essa metodologia difere da região tipicamente utilizada na literatura (20°-90°S), com o objetivo de excluir a influência tropical na EOF. Posteriormente foram confeccionadas tabelas de contingência a fim de avaliar o comportamento da AAO de acordo com as fases da QBO. E também compostos das anomalias de altura geopotencial utilizando os meses em que ocorreram eventos extremos da QBO (com uma defasagem de três meses) para verificar se os resultados das tabelas se repetiam durante os eventos extremos. Através das tabelas verificamos que predominantemente a fase negativa (positiva) da AAO é mais frequente durante a fase Leste (Oeste) da QBO. No entanto os compostos não apresentam esse comportamento, no caso dos compostos, a relação entre as fases das oscilações varia de mês para mês.

IMPLANTAÇÃO IÔNICA POR IMERSÃO EM PLASMA DE MATERIAIS AVANÇADOS

Maria Luiza Rinaldi de Souza¹ (UBC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP/INPE, Orientador)
Stephan Mändl³ (Leibniz Institut für Oberflächenmodifizierung, Colaborador)
Rogério Moraes Oliveira⁴ (LAP/INPE, Pesquisador)
Mario Ueda⁵ (LAP/INPE, Pesquisador)
Alfeu Saraiva Ramos⁶ (Universidade Federal de Alfenas, Pesquisador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver e estudar materiais avançados, especificamente as ligas de titânio, que, por serem leves e capazes de suportar altas temperaturas com atrito ou oxidação, são muito utilizadas nos meios industriais, espaciais e aeronáuticos. Através de tratamentos é possível alcançar melhorias em suas propriedades, apresentando novas estruturas com características superiores. Este trabalho relata a nanocaracterização de ligas de Ti-6Al-4V comerciais e ligas de Ti-Si-B sinterizadas após o tratamento de superfície por implantação iônica por imersão em plasma de altas temperaturas (3IPAT) através da inserção de nitrogênio, com a finalidade de investigar a fadiga, além da dureza e propriedades de desgaste. Os resultados mostram que a 3IPAT é um método eficaz para a melhoria das propriedades mecânicas e tribológicas nas ligas de Ti-6Al-4V comercial, no entanto, temperaturas mais elevadas são necessárias para produzir o mesmo ganho em ligas de Ti-Si-B sinterizadas. Para a amostra de Ti-6Al-4V após 3IPAT, as experiências de *SIMS* identificam uma camada rica em nitrogênio com uma espessura de cerca de 1 µm. As amostras não tratadas mostram um sinal de nitrogênio pouco visível abaixo do óxido da superfície, indicando uma grande captação e retenção de nitrogênio durante o processo de 3IPAT. Ambas as ligas tratadas com 3IPAT apresentaram maior dureza e resistência ao desgaste, mas, surpreendentemente, menor resistência à fadiga.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: mlrinaldis@hotmail.com**

² Pesquisador colaborador do INPE e Pesquisador da UBC - **E-mail: baccicss@gmail.com**

³ Pesquisador e Docente do IOM

⁴ Pesquisador Associado do INPE

⁵ Pesquisador Associado do INPE

⁶ Pesquisador e Professor da UNIFAL

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

Mariana Cavalcanti da Conceição¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

Silvana Amaral² (OBT/DPI/INPE, Orientadora)

Simey Thury Vieira Fisch³ (UNITAU, Colaboradora)

RESUMO

As palmeiras são as principais representantes da flora tropical, presentes em praticamente todos os biomas brasileiros e atuando como importantes espécies-chave na manutenção dos ecossistemas onde habitam. Tendo em vista a importância dessas espécies para a preservação de remanescentes florestais no estado de São Paulo, esse trabalho teve como objetivo elaborar modelos da distribuição atual de palmeiras nativas do estado de São Paulo e simular a distribuição destas espécies no pior cenário de mudanças climáticas para o ano de 2050. Inicialmente foi elaborado um banco de dados geográfico com pontos de ocorrência das palmeiras nativas a partir dos dados presentes no INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos através da plataforma *speciesLink* (<http://inct.splink.org.br>) e complementado com pontos oriundos de publicações e por duas expedições a campo que ocorreram nos meses de maio e dezembro de 2015 para a coleta de pontos em locais onde a ocorrência das palmeiras era conhecida na literatura, mas que não haviam pontos amostrados nos levantamentos anteriores. Com o banco de dados formado, realizou-se o processo de seleção das variáveis ambientais relevantes para criar os modelos de distribuição atual das espécies que apresentaram no mínimo dez pontos de ocorrência com coordenadas geográficas. As variáveis utilizadas foram as de temperatura (mínima, média e máxima), precipitação, bioclimáticas, déficit hídrico altitude, exposição, distância vertical em relação à drenagem mais próxima (HAND) e solo, que foram acessadas no portal AMBDATA. Os testes foram realizados no algoritmo Maxent 3.3.3k, cujas variáveis mais relevantes no teste de Jackknife foram aplicadas em um novo modelo com 50 interações. Das 33 espécies nativas, somente 19 apresentaram o número mínimo de coordenadas viáveis para a modelagem, totalizando 685 pontos de ocorrência, sendo 140 da plataforma *speciesLink*, 256 de publicações e 289 oriundos das duas expedições a campo. Os modelos foram analisados junto à especialista de palmeiras e comparados com informações presentes na literatura, apresentando resultados coerentes com a distribuição conhecida das espécies, criando-se então mapas representando o nicho realizado dessas palmeiras. Os modelos de distribuição atual foram projetados para o pior cenário do IPCC (WGII AR5), com simulações das condições de emissão de CO₂ para o ano de 2050, no qual se observou a perda na área de distribuição de todas as espécies, incluindo chances de haver o desaparecimento de algumas. Conclui-se que as palmeiras são espécies vulneráveis às mudanças climáticas em cenários futuros, principalmente aquelas com distribuição restrita, sendo importante a tomada de medidas para a conservação dessas espécies e consequentemente, de seus biomas de origem.

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

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

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

DETECÇÃO DE MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DA TERRA ATRAVÉS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Marvin de Almeida Correa¹ (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)

Felix Carriello² (UFF, Colaborador)

Daniel Andrés Rodríguez³ (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a detecção de mudanças do uso e cobertura do solo através de Processamento Digital de Imagens, no município de São Luís do Paraitinga, localizado no Vale do Paraíba Paulista. Busca-se através desta técnica mapear e analisar a dinâmica da expansão da monocultura do eucalipto no município entre os anos 2000 e 2015. A região do Vale do Paraíba Paulista possui um histórico de intenso uso do solo, através, principalmente, de atividades agroexportadoras. Os diferentes modos de uso e ocupação do solo ao longo do tempo foram responsáveis por significativas alterações na dinâmica ambiental da região, acarretando no esgotamento dos solos, alteração do sistema hidrológico e a fragmentação da Floresta Atlântica, cobertura vegetal nativa da região. A partir da década de 1970 inicia-se em muitos municípios da região, especialmente no município de São Luís do Paraitinga, a atividade da silvicultura do Eucalipto. A expansão territorial da atividade e sua maior participação na economia do município trouxe consigo impactos das mais diversas ordens (social, econômica e cultural), resultando em 2007 na abertura de uma Ação Civil Pública (ACP) movida pela Defensoria Pública de Taubaté contra as duas principais empresas atuantes no município e região, a Suzano Papel e Celulose S/A e a Votorantim Celulose e Papel (Atual Fibria), bem como contra as esferas municipal e estadual. As Técnicas de detecção de mudanças no uso e cobertura do solo são metodologias de monitoramento do conjunto de mudanças ambientais e socioeconômicas que ocorrem ao longo do tempo em uma determinada região do globo terrestre a partir de dados multitemporais (KIEL, 2008). As técnicas de sensoriamento remoto permitem a identificação dessas mudanças de forma mais rápida, sendo portanto, importantes ferramentas para o planejamento territorial e para criação de políticas públicas que permitam a eficiente gestão do território. O presente trabalho, desta forma, fazendo uso de imagens orbitais, dos satélites Landsat 5 e 8 tem como atividades programadas: A geração dos polígonos de mudança tendo como imagem de referência a referente ao ano de 2015; aplicação do algoritmo de detecção de mudanças sobre todas as datas; correlação dos resultados de mudança com dados de agricultura e pecuária do município; elaboração de mapas temáticos.

¹ Aluno do Curso de Geografia - **E-mail: marvincorrea.geo@gmail.com**

² Professor do Depto. de Análise Geoambiental - **E-mail: felix-carriello@vm.uff.br**

³ Pesquisador do CCST/INPE - **E-mail: daniel.andres@inpe.br**

LABORATÓRIO VIRTUAL: VISUALIZAÇÃO, DISPONIBILIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Mateus Kazuichi Yamamoto ¹ (FATEC, Bolsista PIBITI/CNPq)
Egidio Arai ² (OBT/DSR/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo o projeto de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação que atualizará e adicionará dados temporais que são disponibilizados no site <https://www.dsr.inpe.br/laf/series> do INPE, que fornece uma gama de dados de observação da Terra, através do processamento de dados de sensoriamento remoto. Essa plataforma disponibiliza informações que subsidiam a interpretação das dinâmicas do uso e cobertura da terra para qualquer localização da América do Sul a partir do ano de 2000. Como resultado é esperado a manutenção e atualização dos dados já existentes (índice de vegetação e precipitação acumulada) para que os usuários do Laboratório Virtual do LAF sejam melhor atendidos. Está sendo também adicionado na base de dados informações de temperatura da superfície terrestre que foram requisitadas por vários usuários do Laboratório, decorrente da relação com o índice de vegetação e precipitação acumulada. Para proporcionar esse novo produto, é necessário ter um histórico temporal que sigam os mesmos padrões do índice de vegetação e precipitação. O sensor MODIS além de disponibilizar o produto de índice de vegetação, também possui outros produtos, e o produto de temperatura da superfície que contém temperatura da madrugada, manhã, tarde e noite, será processada de forma a compatibilizar com a base de dados do Laboratório. Desta maneira foi realizado download do produto MODIS (MOD13Q1) e TRMM, para o processamento e filtragem dos índices de vegetação e precipitação acumulada dos anos faltantes e também o download do produto MODIS (MOD11A2 e MYD11A2) para compor as séries temporais de temperatura. Os dados necessários para atualização dos índices de vegetação e precipitação acumulada, tiveram o processamento e a filtragem de acordo com os padrões já estabelecidos com os dados disponíveis no site. Já os dados de temperatura providas do MODIS contém uma resolução temporal e espacial diferenciadas do produto de índice de vegetação, desta maneira foi desenvolvido algoritmos e procedimento para processamento e padronização compatível com os dados de índice de vegetação existentes. Para padronização da resolução temporal, foi adotado que os dados de temperatura sofreriam uma aglutinação de duas datas, realizando assim uma média aritmética entre as informações, obtendo assim uma nova imagem. Após a padronização foi realizada uma lista de verificações em todas as imagens para a criação de um metafile compilando toda série temporal de temperatura. Foram gerados quatro produtos de temperaturas, obtendo medições diurnas e noturnas da América do Sul a partir do ano de 2000 que serão disponibilizadas no Laboratório juntamente com atualização dos dados já disponíveis no mesmo.

¹Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: mateus.yamamoto@fatec.sp.gov.br

² Tecnologista Senior III da Divisão de Sensoriamento Remoto – E-mail: egidio@dsr.inpe.br

EXPERIMENTOS PARA ENSINO E DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO FOTVOLTAICO

Milton Alexandre Cardoso¹ (UBC, bolsista PIBIC/CNPq)
Bruno Bacci Fernandes² (LAP-INPE/UBC, Orientador)

RESUMO

O corrente trabalho de iniciação científica tem como objetivo impetrar o conhecimento da energia solar fotovoltaica na sociedade, para tanto dissemina informações contextualizadas sobre mecanismos sustentáveis, demanda energética e recursos renováveis, bem como discorre sobre a produção de células fotovoltaicas e a evolução do mercado mundial. Esse projeto vem sendo desenvolvido desde 2010, todavia no último semestre de 2016 o mesmo dedicou-se a disseminação do conhecimento fotovoltaico especificamente na Escola Estadual Edewaldo Freitas Gaia Sant'Ana em São José dos Campos, SP. Três turmas matriculadas no quinto ano do ensino fundamental, aproximadamente noventa alunos, acessaram material produzido de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e concomitantemente foram alvo de pesquisa sobre o ensino de ciências e o conhecimento sobre recursos renováveis, o que faz parte do plano de ensino proposto pelo projeto. Fez parte desse conteúdo a compreensão da estrutura atômica, que por se tratar de público infantil, amostra entre nove e doze anos, representou-se o primeiro acesso desses indivíduos a esse conceito, bem como definições presentes na primeira lei da termodinâmica – conservação da energia –, conceituação energética e observações da tabela periódica dos elementos. Realizada de forma lúdica e com intuito de sanar a curiosidade desse público pôde-se embasar em cinco módulos o conhecimento inerente ao uso e implantação da energia solar fotovoltaica e o resultados das pesquisas desenvolvidas expuseram que a energia solar fotovoltaica não é completamente disseminada e usada massivamente no Brasil por desconhecimento da sociedade, onde a mesma é corriqueiramente confundida com a energia solar térmica, sendo que esse dado foi de opinião e concordância de 49% da amostra sob pesquisa.

¹ Aluno de Engenharia Civil – **E-mail: milton.a.cardoso@gmail.com**

² Pesquisador Colaborador do grupo 3IP, Professor da UBC e Dr. em Engenharia Aeronáutica e Mecânica – ITA (2010) – **E-mail: baccicss@gmail.com**

ANÁLISE DO TRANSPORTE DE UMIDADE DA AMAZÔNIA PARA O SUDESTE DO BRASIL DURANTE O VERÃO AUSTRAL (DJF)

Murilo da Costa Ruv Lemes¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilvan Sampaio de Oliveira² (CPTEC /INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2015, com renovação em agosto de 2016, visa uma melhor compreensão da dinâmica do transporte de umidade da Amazônia para o Sudeste do Brasil, no verão austral (DJF, ou seja, dezembro, janeiro e fevereiro), em anos neutros e anos El Niño Oscilação Sul (ENOS). Transporte esse, responsável pelo deslocamento de grande quantidade de umidade da região amazônica para o Sudeste, em especial São Paulo, sendo assim, um dos principais mecanismos que contribuiu para a ocorrência de volumosas de precipitações durante o verão DJF. As análises foram realizadas tendo em vista todos os mecanismos que atuam durante o verão austral em São Paulo e, utilizando as reanálises para os cálculos, tanto do fluxo de umidade integrado na vertical, quanto vento e precipitação, com um histórico compreendido de 1979 – 2015. O transporte de umidade em anos de ENOS é intensificado, na Amazônia e em São Paulo, considerando que os sistemas frontais não possuem intensidade suficiente para avançar do Sul para o Sudeste, em consequência ao fortalecimento da corrente de jato. A floresta Amazônica possui um importante papel na compensação desse déficit de vapor d'água através do transporte de umidade. Por meio de mapas (*composite* e anomalia) e gráficos, foi possível identificar os diferentes comportamentos do fluxo de umidade integrado na vertical, corrente de jato e, também, da precipitação nas diferentes condições analisadas (ENOS e neutro). Separando o ENOS em dois tipos, El Niño Leste (EEN) e El Niño Central (CEN) referente a sua posição no oceano Pacífico Equatorial. Foi identificado um dipolo de precipitação entre Sul e Sudeste do Brasil na ocorrência do CEN, já no EEN identificou-se a dinâmica do fluxo de umidade integrado na vertical com maior intensidade. Dessa maneira, os mapas das componentes zonal e meridional do vento comprovaram essa diferença nos tipos de ENOS, identificando que, no EEN a corrente de jato está com uma maior intensidade e no CEN aparece com menor intensidade, explicando assim, a dinâmica do transporte de umidade na região nessas condições.

¹ Aluno do Curso de Geografia – **Email: murilo.ruv@terra.com.br**

² Pesquisador do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - **Email: gilvan.sampaio@inpe.br**

ANÁLISE E MAPEAMENTO DOS HOMICÍDIOS DOLOSOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO PARAÍBA E LITORAL NORTE (RMVALE) COM O AUXÍLIO DO GEOPROCESSAMENTO

Patrick Vasconcellos Rodrigues da Silva¹ (Universidade de Taubaté, Bolsista PIBIC/CNPq)

Rene Novaes² (Universidade de Taubaté/INPE, Orientador)

RESUMO

O projeto, iniciado em maio de 2017, tem como objetivo o entendimento da dinâmica dos homicídios ocorridos na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte nos períodos de 2008 até 2014, com base no banco de dados cedido pela Polícia Militar do Estado de São Paulo. Podendo dessa forma servir como base de estudo e tomada de decisão para políticas públicas, tais como Planos Diretores e Regionais. A pesquisa se encontra no início, visto que há pouco mais de 1 mês desde o início das atividades, mas já apresenta fatos interessantes a serem aprofundados tais como a realidade da violência urbana ser um processo dinâmico migratório, como mostrou alguns mapas de calor com base nas taxas de homicídio ocorridas na Região durante os anos de 2008 até 2014. Foi traçado um perfil das pessoas relacionadas aos homicídios com base no grau de formação, cor, faixa etária e gênero, até o momento. A partir desses dados foi possível chegar a conclusões parciais, tais como o fato de haver uma incidência majoritária de pessoas com apenas a educação básica envolvidas nos casos, somando mais de 50% dos casos. O aprofundamento da análise desses dados será importantíssimo para o decorrer da pesquisa. Outra tendência espacial é de que os locais de origem dos homicídios seguem uma severa tendência de propiciar as ações e favorecer os criminosos com base na sua infraestrutura muitas vezes não planejada. As características dos locais apresentam similaridade, tais como proximidade a terrenos baldios, pouca ou nenhuma iluminação, e arquitetura em forma de enclave, ou seja, um design de residência que se afasta da realidade ocorrida nas ruas. Além disso, foram observados altos índices de vulnerabilidade social nos locais de ocorrência de homicídios, assunto que será aprofundado ao decorrer do projeto. O projeto de Iniciação Científica tem como objetivo mostrar os problemas que têm influenciado para que tais casos aconteçam, procurando uma abordagem teórica a partir do fato, buscando entender os motivos estruturais que proporcionam esses casos, passando por uma análise territorial em busca de fatos e ações que possam vir a influenciar positivamente no ocorrido.

¹ Aluno do Curso de Geografia – E-mail: patrick.vasconcellos1@gmail.com

² Pesquisador da Divisão de Sensoriamento Remoto - E-mail: renenovaesjr@gmail.com

MODELOS MATEMÁTICOS SOBRE DESLIZAMENTOS DE TERRA

Paulo Vinicius de Souza Keller¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Eymar Silva Sampaio Lopes² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em março de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica, para a criação de uma ferramenta web que permitisse a análise de dados do tipo geopackage, dados para análises de geoprocessamento. Inicialmente a ferramenta foi desenvolvida com alguns scripts em lua, o que se tornou obsoleto com o tempo, necessitando assim a troca para scripts em python e algumas atualizações em bibliotecas que antes eram escritas em lua. O trabalho atual está sendo focado no desenvolvimento de uma aplicação mobile para se fazer uso de tais análises, fazendo assim a junção da aplicação web com a mobile, onde diversas análises serão utilizadas por peritos e técnicos da defesa civil e outras entidades da defesa civil. O foco da aplicação mobile é ser um aplicativo de uso geral, no qual usuários fariam o cadastros de visitas em áreas de risco, categorizando o nível de risco dessas residências e fornecendo assim dados para análise, este aplicativo de uso geral permitiria aos técnicos uma melhor precisão e dados mais específicos, substituindo assim o formulário que está sendo usado hoje pela defesa civil. O aplicativo também possibilitaria ao usuário a seleção de layers para trabalho, que seriam retirados da aplicação web, o que facilitaria e muito o trabalho do técnico e áreas remotas, ao final de cada análise, esses dados seriam enviados ao banco de dados, e analisados por peritos, possibilitando assim diversas análises. O aplicativo alertaria áreas em risco quando necessário, usando as análises do banco e aplicação web, tornando assim, mais fácil e eficiente a notificação dessas pessoas em áreas de risco. A aplicação visa não só o uso em casos de chuvas e deslizamentos de terra, mas também áreas costeiras, de alto risco de incêndio, raio, qualquer região em risco, o aplicativo seria de grande utilidade, gerando uma base de dados que poderia ser utilizado por qualquer pesquisador. Como a aplicação é desenvolvida para ser prática e de fácil uso, seu acesso posteriormente seria para qualquer usuário e não necessariamente um técnico ou perito da defesa civil, tornando assim a base de dados cada vez maior e completa. O principal objetivo é a ligação das duas aplicações como uma só, e posteriormente a criação de novas aplicações que se liguem a estas e compartilhem base de dados.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - **E-mail: paulo.vinicius.keller@gmail.com**

² Pesquisa e desenvolvimento, Coordenação Geral de Observação da Terra, Divisão de Processamento de Imagens - **E-mail: eymar.lopes@inpe.br**

VISUALIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS NA PLATAFORMA TerraMA²

Pedro Augusto Ferreira Ribas¹ (Fatec São José dos Campos, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gilberto Ribeiro Queiroz² (OBT/DPI/INPE, Orientador)

RESUMO

A maior disponibilidade de dados climáticos, com melhor resolução espaço-temporal e maior acurácia, irá tornar possível construir sistemas de monitoramento de eventos extremos mais efetivos. No entanto, as plataformas computacionais deverão também acompanhar essa evolução não só sob a perspectiva de assimilação de um maior volume de dados quanto oferecer uma maior capacidade analítica e de visualização de dados. O INPE é um dos órgãos nacionais que disponibiliza grande quantidade de dados climáticos, a partir dos satélites provenientes da família GOES e os produtos gerados pelos modelos meteorológicos BRAMS e ETA. TerraMA² é uma plataforma computacional baseada em software livre, desenvolvida pelo INPE, para a construção de sistemas de monitoramento, análise e alerta de extremos ambientais. Este trabalho tem como objetivo investigar os principais modelos de visualização de dados climáticos disponíveis na web e incorporar novas formas de visualização na plataforma TerraMA². Para tal, elaborou-se um estudo voltado para o tratamento de dados relativos a vento e de visualização desse tipo de dado em plataformas Web. Realizamos uma pesquisa nos principais órgãos internacionais de meteorologia e dados climáticos a fim de levantar padrões e analisar quais casos seriam possíveis de serem implementados na TerraMA². A partir da pesquisa, foi possível gerar um modelo para visualização de dados de vento com a ferramenta Geoserver. O produto de visualização gerado consiste em um estilo personalizado de cores que indicam a intensidade dos ventos e sua direção (wind barbs). Como continuidade do projeto, estão programadas atividades para melhoria da integração desse tipo de visualização na plataforma TerraMA², bem como o estudo e implementação de técnicas de visualização de caráter mais dinâmicas.

¹ Aluno do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas - E-mail: pedro.ribas@fatec.sp.gov.br

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

INVESTIGAÇÃO DE METODOLOGIAS DE PROCESSAMENTO GPS PARA QUANTIFICAÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA ATMOSFÉRICO EM TEMPO REAL VISANDO APLICAÇÕES NOWCASTING

Pedro Sales Garcia Salomão¹ (FATEC/Cruzeiro, Bolsista PIBIC/CNPq)

Luiz Fernando Sapucci² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Inicialmente foram estudadas as metodologias utilizadas no processamento GPS (Global Positioning System), o sistema GPS que por sua vez consegue mapear qualquer ponto na superfície por meio de um conjunto de satélites. O IWV (Integrated Water Vapor) é o vapor d'água situado nas camadas mais altas da atmosfera, este vapor dependendo da sua intensidade pode acarretar o atraso no sinal do sistema GPS, este atraso também chamado de ZTD (Zenith Tropospheric Delay), o ZTD mostra quanto de atraso no sinal do satélite desde sua emissão até a chegada na antena receptora. Usando os valores do ZTD em conjunto com o software GOA-II (GIPSY: GPS Inferred Positioning SYstem; OASIS: Orbit Analysis and Simulation SoftwareII), assim o processamento com auxílio de efemerides, que são as posições que se encontram os satélites no momento da captura do dado podemos obter o IWV, no modelo atual os dados são processados usando efemerides pós-processadas, o que impossibilita o processamento em tempo real. Para que se possa obter os dados IWV é necessário o uso das efemerides ultra processadas, pelo fato delas estipularem as futuras posições dos satélites com precisão em sua estimativa. A obtenção do IWV em tempo real possibilita o seu uso para atividades nowcasting. O nowcasting é um tipo de previsão de eventos climáticos onde se antecipa a previsão com grau de precisão. Também foram comparados os dados estudados no processamento em tempo real com os dados pós processados que atualmente. Os resultados comparados mostram uma margem de variação aceitável para sua finalidade. Estas comparações foram realizadas para várias campanhas tanto para dados não sequenciais quanto para dados sequenciais. O uso do IWV em tempo real contribuir para o aumento da eficiência na previsão de eventos climáticos previstos pelo nowcasting.

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

²Assimilação de dados em modelagem numérica de tempo- **E-mail: luiz.sapucci@cptec.inpe.br**

IMPLANTAÇÃO DA BASE DE DADOS NECESSÁRIA PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE ALERTA DE INUNDAÇÃO NAS BACIAS URBANIZADAS DE JACAREÍ/SP UTILIZANDO O SISTEMA TERRAMA2

Rafael da Silva Nunes¹ (FATEC Jacareí, Bolsista PIBIC/CNPq)

Camilo Daleles Rennó² (DPI/INPE, Orientador)

Jane Delane Verona³ (FATEC Jacareí, Colaboradora)

RESUMO

O município de Jacareí/SP apresenta ocorrências de transbordamento de canais em trechos urbanos, especialmente os localizados nas regiões centrais. Assim, visando gerar alertas para estes eventos o sistema TerraMA² desenvolvido pela DPI/INPE de São José dos Campos foi escolhido para realizar o monitoramento em tempo real das bacias do Córrego do Turi e Córrego Seco do município, pois são as bacias que apresentam recorrência de eventos. Para isso se fez necessário inicialmente a organização e compatibilização dos dados de ocorrência, dados pluviométricos e dados espaciais. Os dados das ocorrências foram estruturados em uma planilha eletrônica obtidos de diversas fontes, como Banco de Dados de Desastres Naturais do IPMET, pesquisa *web* nos principais jornais digitais, dados no SINDEC-SP (Sistema Nacional de Defesa Civil), além de pesquisa digital na página do Youtube. Os dados pluviométricos foram obtidos pelo HidroWeb/ANA, CEMADEN, e pela Defesa Civil de Jacareí. Utilizou-se de *script* de automação para *download* dos dados e manipulação de arquivos texto para carga em banco de dados para posterior uniformização de todos em um único banco, no Personal Geodatabase do ArcGIS. Os dados espaciais foram obtidos principalmente das fontes da ANA, IBGE, DNIT, IGC, USGS, SMA-SP e Prefeitura Municipal de Jacareí, utilizando sistema SIRGAS 2000 UTM fuso 23 Sul em formato vetorial Shapefile e formato matricial GEOTIFF para posterior carga em banco de dados TerraView. Cruzando os dados de ocorrência com os dados de pluviometria do dia da ocorrência, poderá ser verificada a precipitação para implementar o modelo para o TerraMA². O Sistema TerraMA² possibilita a simulação de um evento passado e processamento em tempo real ou quase-tempo-real de dados estáticos e dinâmicos. Para dados estáticos podemos elencar o limite da bacia, delimitando a área de processamento e dados dinâmicos como precipitação estimada por satélite (Hidroestimador) ou por radar, disponibilizado ao longo do dia pelo DSA/INPE. Com a implementação do *script* de processamento o sistema disponibiliza o nível de alerta que poderá ser visualizado em interface Web, além de envio de mensagens aos celulares cadastrados no mesmo.

¹ Aluno do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: rafaelsilv@gmail.com

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

³ Professora do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento – E-mail: jane.verona@fatec.sp.gov.br

DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES A BASE DE COBALTO E MANGANÊS PARA A DECOMPOSIÇÃO DO MONOPROPELENTE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

Rafael Matias Meira¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Ricardo Vieira² (CTE/LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

O atual trabalho corresponde a sequência da pesquisa iniciada em agosto de 2015, cujo objetivo era o desenvolvimento de catalisadores a base de óxidos de cobalto e manganês, em diferentes proporções ($Mn_xCo_{3-x}O_4$; $0 \leq x \leq 3$) a serem empregados na decomposição de peróxido de hidrogênio para fins propulsivos. Inicialmente, foram sintetizados dois tipos de catalisadores: os catalisadores mássicos, preparados a partir do método de coprecipitação em solução aquosa e os catalisadores suportados, sintetizados mediante emprego da metodologia de impregnação úmida. Observou-se que os catalisadores mássicos apresentaram menor resistência mecânica do que o suportado, dificultando, assim, o seu emprego em sistemas propulsivos e inviabilizando a continuação dos estudos com este tipo de material. Os catalisadores suportados, por outro lado, mostraram-se como uma alternativa promissora para aplicações em sistemas propulsivos, já que apresentaram resistência mecânica bastante elevada, combinada a uma grande área superficial específica. Estes materiais foram então testados, em bancada no laboratório, através do teste da gota, que consistiu em gotejar H_2O_2 70% sobre um único grão de cada um dos diferentes materiais preparados. O teste foi monitorado por uma câmera fotográfica, operando a uma velocidade de 3000 quadros por segundo, o que permitiu avaliar o tempo necessário para o início da decomposição (tempo de indução) dispensado por cada catalisador. Os catalisadores com maiores teores de manganês ($Mn_xCo_{3-x}O_4$; com $x > 1,5$) apresentaram os melhores resultados no teste da gota e foram selecionados para testes em um micro reator de leito fixo. Este teste permitiu determinar a composição de fase ativa e a granulometria do suporte responsáveis pela obtenção de catalisadores com eficiência maximizada. O catalisador de melhor desempenho ($Mn_{2,5}Co_{0,5}O_4$, com granulometria 0,59 mm) foi então submetido a ensaios propulsivos, sendo capaz de proporcionar múltiplas partidas a frio em um micropropulsor com 2 N de empuxo teórico, empregando H_2O_2 90% como propelente. Além disso todos os materiais preparados foram caracterizados por Adsorção de Nitrogênio, Quimissorção de CO, Picnometria a Hélio e por análises de Resistência Mecânica a Compressão visando obter uma correlação entre as propriedades físico-químicas e a atividade catalítica de cada catalisador na decomposição do H_2O_2 concentrado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção - **E-mail: rafaelmatiasmeira@gmail.com**

² Pesquisador do LCP-INPE - **E-mail: ricardo.vieira@lcp.inpe.br**

AValiação de Estimativas por Satélite da Absorção da Luz e Classes de Tamanho do Fitoplâncton Marinho na Estação ANTARES - Ubatuba

Raissa Bijkerk¹ (IOUSP, Bolsista PIBIC/CNPq)

Milton Kampel² (INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo avaliar a aplicação de algoritmos satelitários em estimativas da composição da comunidade fitoplanctônica marinha na zona costeira, comparando dados obtidos *in situ* e remotamente. A estação fixa do projeto ANTARES na isóbata de 40m ao largo de Ubatuba (23°36'S 44°58'W) tem sido monitorada periodicamente desde 2004, o que garantiu a obtenção de um extenso conjunto de parâmetros físicos, químicos e biológicos dessa região. No começo de 2015 foi constatada uma diferença entre a metodologia empregada na análise do espectro de absorção do material em suspensão na água do mar e a literatura. Sendo assim, observou-se a necessidade de estudos para corrigir o banco de dados obtido desde 2004, porém problemas com a complexidade em obter um fator de correção único resultou no atraso do cronograma do projeto e optou-se, na metade do período da bolsa, por postergar essa fase do projeto para a renovação do mesmo. A obtenção dos dados do sensor MODIS-AQUA se deu no site <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Devido a interferência de nuvens ou outros fatores, apenas duas datas dentro do ano de 2015, cuja metodologia da análise *in situ* já foi corrigida, foram possíveis de ser utilizadas. Com o auxílio do programa SeaDAS-7.4 obteve-se a absorção do fitoplâncton a partir da reflectância acima d'água (Rrs) nas bandas de 412, 443, 469, 488, 531, 547, 555, 645, 667 e 678nm com os algoritmos semi-analíticos disponíveis no *software*. Após obter os produtos, comparou-se as absorvâncias calculadas com a absorvância medida a partir dos dados *in situ*. A maioria dos algoritmos subestimou a absorvância do fitoplâncton em relação ao valor *in situ*, porém dois algoritmos, QAA e PML, obtiveram números exorbitantes, mais de 2 vezes o valor medido *in situ*. Os algoritmos que mais se aproximaram do valor obtido em laboratório foram GIOP e SWIM, ambos com $R^2 = 0,9$. O próximo passo do estudo é, além de obter mais dados de satélite que correspondam aos dados coletados *in situ*, avaliar se os índices de tamanho (Sf) das células fitoplanctônicas segundo o espectro de absorção do fitoplâncton (aph)(Ciotti et al., 2002, Ciotti & Bricaud, 2006), a partir dos dados *in situ* e de satélite, são comparáveis e se estes são comparáveis às classes determinadas por microscopia e HPLC na estação ANTARES-Ubatuba.

¹Aluna do Curso de Oceanografia - E-mail: raissa.bijkerk@usp.br

²Pesquisador - E-mail: milton@dsr.inpe.br

ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE ALGORITIMOS DE TRATAMENTO DE DADOS APLICADOS AO LEVANTAMENTO DE RECURSO SOLAR

Raphael Barbosa Frederico¹ (UNIFESP, bolsista INPE/CNPq)
Fernando Ramos Martins² (UNIFESP/DCMar, Co-Orientador)
Enio Bueno Pereira³ (COCST/INPE, Orientador)

RESUMO

O avanço do desenvolvimento econômico e o estilo de vida moderno têm provocado um aumento na demanda energética. Junto a isso, as preocupações ambientais decorrentes do crescimento das emissões de poluentes atmosféricos e o cenário de vulnerabilidade do recurso hídrico, provocado pelas oscilações climáticas, têm apresentado importantes desafios científicos no âmbito da inovação e no desenvolvimento de alternativas para produção de energia através de fontes renováveis e de baixo impacto ambiental. Nesse contexto, a energia solar emerge com destaque. Para uma avaliação consistente do potencial e viabilidade econômica do aproveitamento solar, estudos são necessários não só para quantificar a disponibilidade, mas também a variabilidade, tanto em escala espacial quanto temporal. Concomitante a sua crescente participação na matriz energética do país, estudos têm apontado desafios a serem superados, como exemplo, as inconsistências nos dados gerados pelos diferentes sistemas observacionais disponíveis. Desta forma, este trabalho propôs o estudo dos métodos de tratamento e qualificação de dados observados em estações de coleta de dados em superfície, verificando sua consistência e apontando possíveis falhas. A base de dados utilizada neste estudo é disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, responsável pela operação e manutenção das redes de estações solarimétricas da rede SONDA. Neste estudo foram revisados os algoritmos e posteriormente, propostas melhorias para incremento da confiabilidade da base de dados do recurso solar observados em superfície, e consequentemente no debate mais amplo da problemática energética e ambiental do país.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Petróleo e Recursos Renováveis – **E-mail: raphael_frederico@hotmail.com**

¹ Docente do Departamento de Ciências do Mar da Unifesp – **E-mail: fernando.martins@unifesp.br**

¹ Pesquisador do Centro de Ciência do Sistema Terrestre – **E-mail: enio.pereira@inpe.br**

IMPACTO DO MODO ANULAR SUL NA AMÉRICA DO SUL

Renan Martins Pizzochero (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: renan18martins@gmail.com

Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti (CPTEC/INPE, Orientadora)

E-mail: iracema.cavalcanti@gmail.com

Fernanda Cerqueira Vasconcellos (UFRJ, Orientadora)

E-mail: fecvasconcellos@gmail.com

RESUMO

As geadas consistem no depósito de gelo cristalino na superfície do solo, das plantas e dos objetos, e que se formam de maneira semelhante ao orvalho, mas com temperaturas iguais ou inferiores à de congelamento. Trabalhos prévios mostraram uma relação do Modo Anular Sul (SAM) e do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) com a temperatura do ar e precipitação na América do Sul e também com o avanço de sistemas transientes pelo continente. Entretanto, a influência desses fenômenos na ocorrência de geadas ainda é pouco estudada. O objetivo desse trabalho foi analisar, estatisticamente, a influência do SAM com e sem ocorrência do ENOS na intensidade e frequência de geadas na Região Sul do Brasil (47°W-57°W/24°S-34°S). Para contabilizar as geadas, foram utilizados dados de temperatura a 2 metros, às 06Z, da Reanálise ERA-Interim, com resolução de 0,5° x 0,5°. Estabeleceu-se os seguintes limiares para classificar as geadas, de acordo com a sua intensidade: pontos de grade com temperatura a 2 m entre 0°C a 2°C, inclusive, geada fraca; de -2°C a 0°C (exclusive), geada moderada; abaixo de -2°C, geada forte. O período utilizado no estudo compreende os meses de maio a setembro, dos anos de 1981 a 2010. O índice SAM foi calculado a partir da Função Ortogonal Empírica EOF, da anomalia de altura geopotencial em 700 hPa, entre 30°-90°S. Os anos de ENOS (Niño 3.4) foram obtidos através do Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction - National Oceanic and Atmospheric Administration (CPC/NCEP/NOAA). A relação da ocorrência e intensidade da geada com o SAM e ENOS mostrou-se bastante dependente do mês analisado. Observou-se que durante o mês de maio, para geadas moderadas, e durante os meses de junho e setembro, para geadas fracas e moderadas, houve maior frequência de geadas em anos com atuação conjunta de SAM negativo e El Niño (EN). As geadas fracas durante o mês de maio também tiveram maior ocorrência em anos de SAM negativo, porém com ocorrência conjunta com a La Niña (LN), embora apresente quantidade similar a anos de SAM negativo com EN. Não houve registro de geadas fortes em maio e setembro, enquanto, em junho, observou-se uma maior frequência de geadas fortes nos anos de SAM negativo com ENOS neutro (N). Julho é o mês em que observou-se maior frequência de geadas de todas as intensidades, com destaque para anos com simultaneidade de SAM negativo e N. Em agosto, é notória a diminuição de ocorrência de geadas em relação ao mês anterior e a relação com ENOS e SAM apresentou resultados distintos dos meses anteriores: para geadas fracas, a maior frequência ocorre em anos de SAM positivo com LN e para geadas moderadas e fortes, SAM positivo com EN.

ANÁLISE DOS CAMPOS DE VENTO ESTIMADOS A PARTIR DE SATÉLITES GEOESTACIONÁRIOS UTILIZANDO OS CANAIS VISÍVEL E INFRAVERMELHO PRÓXIMO NO CPTEC/INPE

Rodrigo de Araujo Souza¹ (UNISAL/Lorena, Bolsista PIBIC/CNPq)
Renato Galante Negri² (DSA/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

O trabalho possui como principal objetivo analisar estatisticamente os campos de vento, que são gerados a partir de uma sequência de imagens do satélite geoestacionário GOES-13, auxiliando o CPTEC/INPE a compreender o impacto destes campos de vento no processo de assimilação e identificando possíveis erros nos algoritmos a fim de serem corrigidos. Estes dados foram comparados com radiossondagens e reanálises de NCEP. Esse estudo envolveu o uso, aprimoramento e desenvolvimento de programas nas linguagens *Fortran*, *Shell Script* e *Phyton*. Os resultados parciais obtidos até o momento indicam que o vento estimado a partir do rastreamento de nuvens semitransparentes apresenta o maior erro em relação às reanálises e radiossondas, indicando a existência de um problema na determinação da altura dos AMVs.

¹Aluno do Curso de Engenharia da Computação - **E-mail: rodrigo.araujo@cptec.inpe.br**

²Pesquisador - **E-mail: renato.galante@cptec.inpe.br**

DESENVOLVIMENTO DE UM RADIÔMETRO

Rodrigo Trindade de Menezes¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Luís Eduardo Antunes Vieira² (INPE, Orientador)
Flávia Reis Cardoso³ (EEL-USP, Co Orientadora)

RESUMO

A atividade solar pode ser correlacionada com o aparecimento de manchas (*sunspots*), que são regiões escuras na superfície do disco solar. O número de manchas apresenta periodicidade aproximada de 11 anos entre dois picos de intensidade consecutivos. Essas manchas são resultado de fortes campos magnéticos que inibem o processo de convecção do plasma, diminuindo localmente a temperatura. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um radiômetro solar para o estudo da radiação solar e sua influência no clima terrestre. Alguns instrumentos, como o TIM (Total Irradiance Monitor) e o TSIM (Total Solar Irradiance Monitor), foram construídos para medir a radiação solar no espaço e funcionam pelo princípio da substituição elétrica, ou seja, a medida da potência da radiação é realizada indiretamente pelo monitoramento da potência elétrica dissipada. O radiômetro desenvolvido nesse trabalho realiza medidas em solo, embora funcione similarmente aos instrumentos TIM e TSIM. O instrumento possui dois compartimentos com pastilhas de cobre, onde um deles é exposto ao sol e o outro é mantido em ambiente escuro. A temperatura de referência vem da primeira pastilha, exposta a radiação solar. A segunda pastilha, isolada da luz do Sol, é aquecida de forma a igualar a temperatura da primeira. Com isso, por meio do princípio da substituição elétrica, podemos determinar a potência da radiação solar em função da potência utilizada para aquecer a segunda pastilha. O radiômetro foi construído utilizando a plataforma Arduino, devido a facilidade para aquisição e transmissão de dados. Foram elaborados circuitos de alimentação, drivers de potência, circuitos de conversão de sinais e um sistema para transmissão de dados via rádio frequência. Os dados foram processados utilizando algoritmos em Python. Com a atual configuração do equipamento, foi possível realizar diversas medidas em campo com uma precisão satisfatória. Nos próximos passos, pretendemos resolver falhas encontradas durante as medições realizadas, bem como melhorar a dissipação de calor do instrumento e implementar um rastreador solar.

¹ rodrigot45@gmail.com

² luis.vieira71@gmail.com

³ flaviacardoso@usp.br

SÍNTESE DO HEXAALUMINATO DE BÁRIO, MANGANÊS E COBALTO PARA DECOMPOSIÇÃO DE H_2O_2 E N_2O PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS EM SISTEMAS DE PROPULSÃO A MONOPROPELANTES

Sabrina Lemos Soares¹ (EEL-USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sayuri Okamoto² (LABCP/INPE, Orientadora)

RESUMO

O trabalho iniciado em dezembro de 2016 tem como objetivo sintetizar e caracterizar compostos a base de hexaaluminato de bário, cobalto e manganês determinando sua viabilidade para uso como catalisador de sistemas monopropulsivos. Estudos descritos na literatura comprovam a eficácia do uso de metais de transição, neste caso em específico, o manganês e o cobalto nas reações de decomposição de peróxido de hidrogênio e do óxido nitroso. Na reação da decomposição do H_2O_2 nos deparamos com o problema da água como um dos produtos reacionais que em contato com catalisador sólido provoca degradação das partículas criando caminhos preferenciais. Já no caso do N_2O , sua temperatura adiabática de decomposição de 1600°C provoca sinterização do material. Para este trabalho, o método de síntese adotado foi o descrito por Groppi et al., 1993 que consiste em precipitar o carbonato de bário, manganês e/ou cobalto e alumínio a partir da solução mistura de nitratos dos metais e da solução de carbonato de amônio na temperatura de 60°C e agitação mecânica de 250 rpm. O fim reacional foi determinado quando o sistema atingiu pH neutro. O produto reacional foi centrifugado e seco em estufa a 110°C por uma noite. Os materiais são então calcinados a 1400°C em ambiente estático para a obtenção do hexaaluminato. Sintetizou-se o hexaaluminato nas proporções molares $1\text{Ba}1\text{M}11\text{Al}$ e $1\text{Ba}2\text{M}10\text{Al}$ (denominados 1:1:11 e 1:2:10, respectivamente), onde M representa os metais manganês ou cobalto, para seleção da proporção mais reativa. A proporção 1:1:11 foi escolhida por apresentar extrudados com maior resistência mecânica e melhor atividade na decomposição do H_2O_2 no teste de gota. Variou-se a proporção dos metais de transição de modo a obter uma substância de composição $1\text{Ba}_x\text{M}_y\text{Co}_{11}\text{Al}$, onde a soma de x e y permanecesse igual a 1. Cada um dos compostos obtidos foi submetido a diferentes temperaturas de calcinação variando de 800 a 1400°C para averiguar a temperatura de transformação da estrutura destes compostos. O trabalho segue para fase de caracterização utilizando técnicas como ICP-OES para verificação da proporção molar dos elementos; difratometria de raio-X para identificação do hexaaluminato e as transformações decorrentes ao composto pela variação da temperatura; avaliação catalítica; fisissorção de nitrogênio para determinação da área específica.

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

¹ Tecnologista do Laboratório de Combustão e Propulsão – E-mail: sayuri.okamoto@inpe.br

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

Sheila Cristina Cintra (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)

E-mail: sheilaccintra@hotmail.com

Maria do Carmo de Andrade Nono (LAS/CTE/INPE, Orientador)

E-mail: maria.nono@inpe.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo o estudo elementos sensores de umidade de cerâmicas porosas para a medição da umidade relativa em solos brasileiros. Cada composto químico apresenta uma capacidade diferente de adsorção de moléculas de água. Esta capacidade está relacionada principalmente a sua composição química (sítios ativos), estrutura cristalina e microestrutura do elemento sensor (tamanhos de poros interconectantes e área de adsorção). Esta investigação foi focada nas fases cristalinas e nas microestruturas de elementos sensores compostos por cerâmicas à base de zircônia (ZrO_2) e de óxido de estanho (SnO_2). Para comparação, foi analisada também cerâmica de ZrO_2 – TiO_2 obtida em trabalho anterior para comparação, pois os elementos sensores foram caracterizados por outras técnicas. As análises foram realizadas nas superfícies externas das cerâmicas. Os pós foram compactados por prensagem uniaxial com 50 MPa e sinterizados em 1000 °C por 2 horas, de forma a se obter cerâmicas porosas. As cerâmicas sinterizadas foram caracterizadas por difratometria de raios X (DRX), para a identificação das fases cristalinas presentes e por microscopia eletrônica de varredura de alta resolução (MEV) com os objetivos de analisar a microestrutura e a morfologia dos poros presentes. Os resultados mostraram que as cerâmicas porosas sinterizadas foram compostas de ZrO_2 e SnO_2 . As porosidades foram determinadas utilizando imagens obtidas por MEV das superfícies das cerâmicas de ZrO_2 e SnO_2 . Neste trabalho os valores de área superficial específica foram estimados utilizando os dados de porosidade e o software Image J. O resultado deste trabalho permitirá a obtenção de valores de área superficial específica disponíveis para a absorção/dessorção de umidade (moléculas de água) baseando-se em imagens da microestrutura obtidas por MEV. Assim, com a utilização dos resultados obtidos por DRX e área superficial específica será possível o estudo comparativo confiável para materiais diferentes, como o proposto neste trabalho.

ESTUDO DA ELETRODINÂMICA DA REGIÃO E IONOSFÉRICA BASEADA EM DADOS DE SONDADORES DIGITAIS E MODELAGEM NUMÉRICA PARA APLICAÇÃO NO MONITORAMENTO E PREVISÃO DO CLIMA ESPACIAL

Thainá de Oliveira Bertolotto¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)
Clezio Marcos Denardini² (DAE/INPE, Orientador)
Laysa A. C. Resende³ (DAE/INPE, Coorientador)

RESUMO

As camadas E-esporádicas (Es) ocorrem nas alturas da região E ionosférica, entre 90 e 130 km, e são caracterizadas por serem adensamentos do plasma. Elas são classificadas em tipos distintos de acordo com os seus diferentes mecanismos de formação e a sua morfologia no ionograma. Estes tipos de camadas Es são designados por letras minúsculas (“l”, “f”, “c”, “h” e “q”) dependendo da altitude e a latitude de onde são observadas. Adicionalmente, a sua ocorrência nos ionogramas podem ser afetadas por diversos fenômenos, como sazonalidade, tempestades magnéticas e o fluxo solar. Portanto, sob certos aspectos podemos considerar que as camadas Es no setor brasileiro são um importante parâmetro em termos de Clima Espacial. Nesse contexto, este trabalho analisou a relação de ocorrência de flares solares, associados ou não a tempestades magnéticas, com o aparecimento das camadas Es nos ionogramas. Os flares solares são filamentos que se desprendem do Sol em direção a Terra carregados de partículas de Raios-X. Eles são detectados através do satélite GOES (*Geostationary Operational Environmental Satellites*) e são divididos em níveis de intensidade A, B, C, M e X. Os resultados mostraram que quando ocorrem os flares de alta intensidade no fluxo de Raios-X (classes M ou X), os sinais de rádio das camadas Es e das regiões E e F podem ser absorvidos. Esse fenômeno é denominado de “blackouts” de rádio, pois ao absorver as ondas de rádio com comprimento de onda na faixa do HF inibe o acesso dos sondadores ionosférico às camadas superiores e, em certa medida, prejudica o estudo ionosférico utilizando ionogramas. Portanto, este trabalho apresenta um estudo climatológico bem como um estudo de caso dos “blackouts” de rádio para as regiões de São Luís – MA (2° 31’ S, 44° 16’ O), Cachoeira Paulista – SP (22° 39’ S, 45° 00’ O) e Boa Vista – RR (02° 49’ N, 60° 40’ O) entre o período de 2015 e 2016. A fim de complementar este estudo, será mostrado uma climatologia dos tipos de camadas Es para setor brasileiro entre 2006 e 2007. Finalmente, todos os resultados deste trabalho são apresentados e discutidos em termos das diferentes estações do ano.

¹Aluno do Curso de Engenharia Elétrica e Eletrônica – **E-mail: thaina.bertolotto@inpe.br**

²Pesquisador da Divisão de Aeronomia – **E-mail: clezio.denardin@inpe.br**

³Pesquisadora da Divisão de Aeronomia – **E-mail: laysa.resende@inpe.br**

CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE FOGO METEOROLÓGICO NO BRASIL UTILIZANDO DADOS DA REANÁLISE ERA-INTERIM PARA O PERÍODO 1979-2005

Thais Morais Ruffo¹ (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

Marcolino Nascimento¹ (UFRJ)

Tatyane Paz Dominguez¹ (UFRJ)

Dr. Alberto W. Setzer² (INPE, Orientador)

Dr. Renata Libonati³ (LASA /UFRJ, Orientadora)

RESUMO

Os incêndios são uma das mais importantes fontes de danos aos ecossistemas florestais nas regiões em desenvolvimento. Além disso, tem importância ecológica fundamental devida sua influência sobre a poluição atmosférica e mudanças climáticas, que têm impactos diretos e indiretos sobre os habitats e os ecossistemas. Devido à tamanha importância do estudo da ocorrência de fogo, essa análise baseia-se no Índice de Perigo de Fogo Meteorológico desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A América do Sul é um continente marcado por ampla diversidade de biomas, dessa forma é crucial analisar e entender os padrões climáticos que aumentam a suscetibilidade de queima. Neste contexto o presente trabalho tem como objetivo a reconstrução histórica do risco de fogo meteorológico na América do Sul utilizando dados da reanálise ERA-INTERIM para o período 1979 - 2005, com 0.01° de resolução espacial e através de mapas de cobertura vegetal provenientes do produto IGBP derivado do sensor orbital MODIS (1 km de resolução espacial). Foram obtidos dados de temperatura máxima, temperatura do ponto de orvalho para calcular a umidade relativa e precipitação. Através desses dados foi possível calcular para cada bioma, fatores imprescindíveis ao cálculo final do risco de fogo (RF), a saber: fator de umidade (FU), fator de temperatura (FT), risco básico (Rb). Os resultados permitem identificar os tipos de vegetação e biomas brasileiros com maior predisposição climática ao fogo, assim como caracterizar as tendências e variações espaço-temporais ocorridas ao longo das últimas três décadas.

¹ Alunos do Curso de Meteorologia - **E-mail: thaisruffo@gmail.com; snmatheus@hotmail.com; tatypazd@gmail.com.**

² Pesquisador do CPTEC - **Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br**

³ Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – **Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br**

CARACTERIZAÇÃO DA BANDA DUPLA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL (ZCIT): IDENTIFICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MÉTODO OBJETIVO DE DETECÇÃO

Thales Alves Teodoro¹ (UNIFEI, Bolsista PIBIC/CNPq)
Gustavo Carlos Juan Escobar² (CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho iniciado em janeiro de 2017 tem como objetivo analisar as principais variáveis meteorológicas que permitam identificar os casos de banda dupla da ZCIT no período de 2010 a 2015, no oceano Atlântico tropical. Além disso, objetiva-se determinar um critério prático para identificar a ZCIT, incluindo as suas bandas duplas, e que possa ser implementado no ambiente operacional do Grupo de Previsão de Tempo (GPT) do Centro de Previsão de Tempo e Clima (CPTEC). A formação da banda dupla da ZCIT no Atlântico está inteiramente relacionada com anos chuvosos no Nordeste do Brasil (NEB). A formação da banda dupla é observada normalmente entre os meses de fevereiro a março. Nessa época do ano ocorre um aumento das chuvas, principalmente no norte do NEB. Inicialmente o trabalho tratou-se da análise manual de cartas sinóticas de superfície, a fim de se obter os casos de banda dupla definidas pelo GPT. Para os dias identificados com banda dupla, foram gerados os campos meteorológicos que melhor definem a ZCIT. Foi realizada uma análise estatística da variabilidade sazonal, fazendo ênfase no posicionamento das bandas duplas. As posições latitudinais dessas bandas foram analisadas nas longitudes 40° W e 25° W. Entre 2010 e 2015 o GPT identificou 45 ocorrências de banda dupla da ZCIT no oceano Atlântico. Climatologicamente as ocorrências de banda dupla para o período analisado, encontraram-se entre os meses de janeiro a maio. Porém, o mês preferencial para aparecimento de banda dupla se deu em abril, com dezoito casos. O mês de janeiro registrou apenas dois casos. O tempo médio mensal de permanência das bandas duplas também foi avaliado. As ocorrências de banda dupla nos meses de outono se mostraram mais duradouras das que ocorrem durante nos meses de verão. Os campos meteorológicos calculados através do software *Grid Analysis and Display System* (GrADS) conseguiram representar bem os casos de banda dupla da ZCIT. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica está programado um estudo para estabelecer as características médias das bandas duplas.

¹ Aluno do Curso de Ciências Atmosféricas - E-mail: thales.teo@hotmail.com

² Pesquisador da Divisão de Operações (DOP) do CPTEC/INPE - E-mail: gustavo.escobar@inpe.br

ESTUDOS SOBRE DINÂMICA E CONTROLE DE ESPAÇONAVES PROPULSADAS POR VELAS SOLARES

Thauany Christiny Ferreira de Souza¹ (FATESF-UNIESP/Bolsista PIBIC/CNPq)
Mário César Ricci² (ETE/DMC/INPE, Orientador)

RESUMO

Velas solares são refletores grandes e leves movidos por luz solar. Os fótons de luz solar chocando em grandes painéis geram propulsão sem utilizar propelentes. Uma vez que praticamente é energia inesgotável, de intensidade variável, é possível percorrer grandes distâncias e atingir velocidades muito maiores que uma nave atingiria se utilizasse propelentes. Este trabalho apresenta um tratamento abrangente sobre modelagem dinâmica e problemas de controle de naves espaciais propulsadas por velas solares. São abordados a análise e o projeto de sistemas de controle de atitude de missões interplanetárias, o controle de atitude utilizando rodas de reação como atuadores, ângulos de cone e relógio, modelo da pressão de radiação solar, equações orbitais do movimento, projeto de controle do vetor empuxo. Utilizando dados de análises anteriores, foi feita a validação de voo à vela numa órbita Sol-síncrona, utilizando rodas de reação e bobinas magnéticas (torques magnéticos). São apresentados o modelo e as expressões matemáticas para a pressão de radiação solar, que é considerada a força perturbadora nos modelos de sistemas de controle de atitude das naves. Também são descritas missões com velas solares que estão sendo cogitadas para um futuro próximo, assim como os requisitos do controle de atitude para estas missões; descrição da colocação da nave numa órbita circular síncrona com o Sol, da abertura das velas e da reorientação da nave; formulação do modelo dinâmico; determinação da dinâmica da vela na órbita e o projeto preliminar do sistema de controle, que envolve a movimentação de massas que agem como lastros.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Controle e Automação - **E-mail: tcfdesouza@hotmail.com**

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

ESTUDOS DE GARANTIA DE PRODUTO PARA O SATÉLITE NANOSATC-BR2 DO PROGRAMA NANOSATC-BR, DESENVOLVIMENTO DE CUBESATS

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

RESUMO

O principal objetivo do trabalho, é a realização de estudos das técnicas de Verificação e Validação (V&V) e possíveis aplicações para projetos espaciais, com foco em satélites do padrão CubeSat. Informações pertinentes ao Projeto NANOSATC-BR2 foram levantadas e atualizadas para que pudesse ser feito, através das técnicas de Engenharia de Sistemas, a realização da árvore de produto do satélite NANOSATC-BR2. Cada subsistema do satélite NANOSATC-BR2 foi citado e caracterizado pela árvore de produto e em paralelo foi desenvolvido uma matriz de Validação e Verificação (V&V) para o controle da qualidade de cada etapa, com intuito de verificar se o *software* atende aos requisitos funcionais e não funcionais especificados e posteriormente, validar o sistema, atendendo as expectativas e necessidades pré-programadas. Foi desenvolvido um documento com o levantamento dos dados e método aplicado, com objetivo de realizar um documento padrão para que sirva de referência para futuros projetos do Programa NANOSATC-BR, Desenvolvimento de CubeSats, facilitando o processo de Controle de Qualidade de testes aplicados a nanossatélites do padrão CubeSat.

¹ Aluno do Curso de Engenharia de Produção da UFSM; Bolsista do programa PIBITI/INPE-CNPq/MCTIC- **E-mail: tiago.travi.farias@gmail.com**

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

PROCESSAMENTO DE MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS VIA ULTRASSONIFICAÇÃO

Vanessa Ribeiro dos Santos¹ (UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Sergio Luiz Mineiro² (LABAS/INPE, Orientador)

RESUMO

O método sonoquímico é a vertente da química que estuda o efeito sobre sistemas químicos na presença de ondas ultrassônicas de alta frequência aplicadas nos materiais reagentes. A técnica consiste no emprego de ondas sonoras em sistemas de suspensão, promovendo alterações químicas e físicas através do fenômeno da cavitação acústica, processo caracterizado pela formação, crescimento e colapso de bolhas em meio líquido. A ação das ondas pode alterar a morfologia superficial, composição e reatividade do material particulado, facilitando a síntese final e reduzindo a temperatura e o tempo de tratamento térmico quando comparado aos processos convencionais. As motivações deste projeto partem da necessidade de incorporar o método de ultrassonificação nas pesquisas feitas pelo Grupo Tecamb do LABAS/COCTE/INPE, de forma a adquirir o conhecimento das potencialidades da utilização do equipamento de ultrassom assim como a obtenção de parâmetros de operação para aplicações nos projetos do grupo. Neste trabalho é apresentada a utilização do método da ultrassonificação na sintetização de pós cerâmicos de niobato de bismuto e zinco (BZN), visando a obtenção da fase alfa com redução do tamanho de partículas e aglomerados. A síntese foi realizada através da rota química de precipitação utilizando como precursores hidróxido de nióbio ($\text{Nb}(\text{OH})_5$), nitrato de bismuto ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$) e acetato de zinco ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$). Para efeitos comparativos, realizou-se a síntese pelo método da mistura de óxidos através do ultrassom e pelo método convencional utilizando o moinho de alta energia. O interesse no sistema BZN provém de suas propriedades elétricas como elevada constante dielétrica, baixas perdas dielétricas, alta estabilidade em frequência e coeficientes de temperatura ajustáveis em termos de composição de capacitância. Os resultados de DRX do método de síntese por precipitação e mistura de óxidos revelou que, para ambos os casos, a formação e a evolução da fase cristalina pretendida tem forte dependência da temperatura de calcinação empregada. A temperatura do tratamento térmico também tem influência no estado de aglomeração e no tamanho de partículas obtidas.

¹ Aluna de Engenharia de Materiais, UNIFESP - vanessa.ribeiro.san@hotmail.com

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, LABAS - sergio.mineiro@inpe.br

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

Vinícius Marcondes Pontes Lopes¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turibio Gomes Soares Neto² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, iniciado em janeiro de 2017, tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica em andamento desde 2015, para preparar e caracterizar catalisadores de Ru/Al₂O₃, Ir/Al₂O₃ e Ir-Ru/Al₂O₃ que serão utilizados em um propulsor de 400N. Estes catalisadores decompõem a hidrazina gerando gases quentes como H₂, N₂ e NH₃. Desde a década de 80, quando o Grupo de Catálise do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP) se formou, o objetivo tem sido desenvolver um catalisador que alcance propriedades próximas às do catalisador norte americano S405. O catalisador desenvolvido no LCP é do tipo heterogêneo, contendo um suporte alumina com características específicas de resistência mecânica, área específica, porosidade e resistência térmica. Realiza-se a síntese do suporte do catalisador e sua impregnação com Ru/Al₂O₃, Ir-Ru/Al₂O₃ e eventualmente Ir/Al₂O₃, a partir de precursores metálicos clorados. Até o momento no LCP/INPE, realizou-se a síntese e moldagem do suporte, além dos procedimentos preparatórios para a impregnação dele (preparo das soluções impregnantes). Sintetizou-se a gibsit e selecionou-se a granulometria menor que 38 µm, pois são os grãos que possuem melhor estrutura cristalina para o suporte; após essa seleção, caracterizou-se sua estrutura cristalina através de difratometria de raios-X (DRX) e pelo microscópio eletrônico de varredura (MEV), além da sua área específica e porosidade pelo método BET e Porosimetria de Mercúrio. Após autoclavagem deste material, fez-se a moldagem do suporte em esferóides (de granulometria entre 59 µm e 84 µm) e suas caracterizações, como teste de resistência mecânica, picnometria de Hélio, porosidade e área específica. Partiu-se assim para a obtenção experimental do volume poroso do suporte e, posteriormente, para a preparação das soluções precursoras metálicas da impregnação (soluções aquosas de sais de Irídio e Rutênio), a fim de se obter um catalisador com 33% em massa em termos metálicos. A seguir serão efetuadas as etapas de impregnações e as caracterizações destes novos materiais que serão produzidos.

¹Aluno do Curso de Engenharia Química - **E-mail: vinicius.marcondes.lopes@usp.br**

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

CONCENTRAÇÕES DAS ESPÉCIES QUÍMICAS LIBERADAS DURANTE A COMBUSTÃO DE BIOMASSA

Vinicius Pereira da Silva¹ (Faculdade de Roseira - Faro, Bolsista PIBIC/CNPq)
Turíbio Gomes Soares Neto² (LCP/CTE/INPE, Orientador)

RESUMO

Esse trabalho teve início em Outubro de 2016. O objetivo foi determinar os fatores de emissões das principais espécies químicas liberadas durante a combustão de biomassa, em experimentos realizados em laboratório. A biomassa utilizada nos experimentos foi da espécie Pinus. Procurou-se simular a queima, utilizando-se um sistema montado dentro de um contêiner. O sistema contém uma bandeja para a queima da biomassa sobre uma balança, e sobre esta bandeja existe uma coifa acoplada a uma chaminé, para a condução dos gases para o exterior do contêiner. Na chaminé foi instalado um exaustor para os gases de combustão e sensores para detectar a vazão, temperatura e pressão. As amostras vão para os analisadores de gases onde foram determinadas as suas concentrações. Com as amostras coletadas no experimento, puderam-se determinar as concentrações dos gases da combustão. A partir desses valores podem-se determinar os fatores de emissão dos principais gases, CO, CO₂, NO e UHC. Foram realizadas 8 testes, dentre eles 4 testes com vento constante sobre amostra, com diâmetro do tronco menor ou igual a 2,5 cm e sem inclinação da bandeja. E nos outros 4 testes sem vento constante sobre a amostra, com diâmetro do tronco maior que 2,5 cm e com inclinação da bandeja há 10°. Todas as ilustrações dos trabalhos realizados serão mostradas no relatório final, devido ao limite de páginas. O intuito foi verificar qual das variáveis (diâmetro do tronco, inclinação da bandeja e influência do vento sobre a amostra) mais interferiu na emissão de gases. Realizou-se um estudo estatístico no qual se observou que o fator que mais interferiu na emissão de gases poluentes, principalmente do CO₂, que colabora para o aumento do efeito estufa, foi o diâmetro do tronco.

¹ Aluno do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - E-mail: vinicius.pereira@faroroseira.edu.br

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

CONCENTRAÇÃO DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) NA CIDADE DE CAMPINAS: ESTUDO OBSERVACIONAL E NUMÉRICO

Vinícius Rozante¹ (UNICAMP, Bolsista PIBIC/CNPq)
José Roberto Rozante² (DOP/CPTEC/INPE, Orientador)

RESUMO

Um estudo numérico abordando as variações anuais, sazonais e diárias da concentração do monóxido de carbono (CO) para a Região Metropolitana de São Paulo e Campinas é descrito. Foram selecionadas três estações coletoras de CO, posicionadas em regiões com intenso tráfego de veículos (Osasco, Congonhas e Campinas). Médias anuais, mensais e horárias foram calculadas a partir dos dados de concentrações de CO observados e modelados. As previsões operacionais de monóxido de carbono (CO) do modelo BRAMS com prazos de 24h, 48h e 72h foram avaliadas utilizando dados observados fornecidos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Dentro da Região Metropolitana de São Paulo, Osasco, Congonhas e Campinas foram utilizadas para o estudo devido à importância econômica. O período analisado foi de maio de 2012 até dezembro de 2015. Os ciclos anuais, mensais e diurnos foram avaliados, e os resultados mostraram que ao longo dos anos as concentrações de CO observados vêm diminuindo, comportamento não verificado nas previsões do BRAMS. Verifica-se no ciclo sazonal que o modelo consegue captar a variabilidade mensal, indicando o máximo de concentração no mês de junho, concordando com as observações. Quanto ao ciclo diurno, todas as previsões conseguem representar satisfatoriamente, indicando os dois máximos de concentração verificados nas observações. Para todos os horários de previsões e nas três localidades, embora o modelo apresente tendências em subestimar os valores de concentrações de CO (aproximadamente 0.71 ppm para Osasco, 0.47 ppm para Congonhas e 0.48 ppm para Campinas), as correlações são superiores a 0.7 para os ciclos anuais, mensais e diários. Com base nesta primeira abordagem sobre a qualidade das previsões de CO pelo BRAMS, podemos constatar que o modelo tem potencial para ser utilizado como ferramenta para auxiliar a população e aos tomadores de decisões no que diz respeito a políticas públicas de qualidade do ar. Mais estudos com outras localidades e outros constituintes ainda são necessários para melhor entendimento do comportamento do modelo BRAMS

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química - E-mail: vini.rozante39@gmail.com

² Tecnologista da Divisão de Operações do CPTEC/INPE - E-mail: roberto.rozante@inpe.br

VALIDAÇÃO DO PRODUTO DE ÁREA QUEIMADA MENSAL 1KM (MODIS)

¹Vitor Fonseca Vieira Vasconcelos de Miranda (UFRJ, Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Júlia Abrantes Rodrigues (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

¹Fillipe Lemos Maia Santos (UFRJ, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

²Dr. Alberto W. Setzer (INPE, Orientador)

³Prof^a. Dr^a. Renata Libonati (IGEO/UFRJ, Orientadora)

RESUMO

A validação em sensoriamento remoto determina de forma quantitativa a habilidade de um produto obtido a partir do espaço em descrever um dado parâmetro geofísico medido por meios independentes. A importância em validar produtos de satélites se deve aos seguintes fatores: 1) informações quantitativas sobre a qualidade do produto são fundamentais para diferentes usuários; 2) informações resultantes do próprio processo de validação ajudam a melhorar a geração dos produtos e 3) utilização crescente de produtos de satélite como suporte para a detecção de eventuais mudanças climáticas. Usualmente a validação se baseia em medidas realizadas in situ obtidas durante campanhas de campo e consideradas como verdades. Entretanto, a validação de estimativas de área queimada por meio da comparação direta com medidas em campo apresenta dificuldades relacionadas não só com a larga extensão e localização remota da maioria das ocorrências, mas também devido à rápida alteração do sinal radiométrico da cicatriz de queimada. Neste sentido, torna-se necessário que informações in situ acerca das áreas queimadas sejam obtidas simultaneamente, ou no máximo após alguns dias/semanas da ocorrência do fogo, em locais de livre acesso. Informações com estas características nem sempre estão disponíveis devido ao alto custo envolvido. Na ausência de dados in situ, uma forma possível de solucionar o problema consiste na comparação visual e estatística com informações de satélites de alta resolução espacial, que permitem observar a superfície terrestre com o detalhamento adequado. No presente projeto, foi feita a validação de sete versões do produto de área queimada desenvolvido no INPE (AQM, LIBONATI et al., 2015) utilizando-se cicatrizes de áreas queimadas derivadas de dados de satélite com média resolução espacial (LANDSAT TM). Além disso, também foi feita a comparação das áreas queimadas com aquelas obtidas por um produto oficial de área queimada da NASA, nomeadamente o MCD64A1 (GIGLIO et al., 2006). As medidas de acurácia demonstraram que a versão 6 do AQM, apresentou os menores erros de comissão (12,27; 23,52 e 25,8 para os anos de 2010, 2014 e 2015) em relação as demais versões.

¹Aluno do curso de Meteorologia UFRJ - Email: vitormiranda91@yahoo.com.br

¹filmaias@hotmail.com e abrant.julia@gmail.com

²Pesquisador do CPTEC - Email: alberto.setzer@cptec.inpe.br

³Professor do departamento de Meteorologia UFRJ – Email: renata.libonati@igeo.ufrj.br

ANÁLISE COMPARATIVA DOS DADOS DO MAGNETÔMETRO DO NANOSATC-BR1 COM DADOS DE MAGNETÔMETROS DE SOLO

Vítor Vaz Schultz¹ (UFSM, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. Clezio Marcos Denardini² (DAE/CEA/INPE)

Dr. Juliano Moro³ (CRS/COCRE/INPE)

Dr. Nelson Jorge Schuch⁴ (CRS/COCRE/INPE)

RESUMO

Na análise comparativa dos dados do magnetômetro do NANOSATC-BR1 com dados de magnetômetros de solo, além da diferença na altitude entre os equipamentos, é usual que os equipamentos estejam em faixas geográficas distintas em razão da órbita do satélite que, via de regra, apresenta poucos pontos de sobreposição com a localização exata dos equipamentos fixos em solo. Portanto, nesta fase do trabalho estamos apresentando a comparação entre os dados da Rede Embrace (Estudo e Monitoramento do Clima Espacial Brasileiro) de magnetômetros e modelagens com o modelo de campo Geomagnético *International Geomagnetic Reference Field* (IGRF). Essa comparação foi realizada como um estudo do ajuste linear e correlações entre o módulo do campo e as componentes H e Z medidas em nano Tesla (nT), e a Declinação (DIP) e Inclinação (I) medidas em graus obtidas de dados de magnetômetros com resultados do modelo. A partir desta validação dos dados magnéticos contra um modelo empírico podemos não só usar o IGRF para contrastar as medidas do NANOSATC-BR1, quanto podemos estimar e quantificar as diferenças esperadas pelo resultado do modelo. O modelo IGRF utiliza dados de magnetômetros que, em sua maioria, estão instalados no hemisfério norte. Esse modelo é uma série harmônica semi-normalizada com coeficientes esféricos de Gauss e coeficientes obtidos dos polinômios de Legendre. Os dados dos magnetômetros utilizados correspondem à meia noite local do dia mais calmo de cada mês durante um ano para as seguintes estações da América Latina: São José dos Campos (SJC), São Luís (SLZ), Jataí (JAT), São Martinho da Serra (SMA) e, em Rio Grande (RGA) na Argentina. O estudo comparativo foi realizado entre os dados gerados pelo modelo IGRF a 100 km e na superfície terrestre para as alturas e coordenadas das cinco cidades. Os resultados mostram boa concordância entre as componentes obtidas pelo IGRF com o valor medido dos magnetômetros. Entretanto, as maiores diferenças foram encontradas no ângulo DIP para as cidades de JAT, SJC, e SMS. A maior discrepância é observada para o DIP em SMS, em que o modelo prevê um decréscimo ao longo do ano, mas as medidas do magnetômetro revelam o oposto, ou seja, um aumento. Os resultados são apresentados e discutidos em termos da localização das estações em relação à Anomalia Magnética da América do Sul.

¹ Aluno do curso de Física Bacharelado - E-mail: xultezz@gmail.com

² Orientador - Divisão de Aeronomia - E-mail: clezio.denardin@inpe.br

³ Co-orientador – CRS/COCRE/INPE - E-mail: juliano.moro@inpe.br

⁴ Co-orientador – Pesquisador Titular Sênior III do CRS/COCRE/INPE - E-mail: njschuch@gmail.com

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

Wellington Luis Teodoro da Cruz Junior¹ (FATEC, Bolsista PIBIC/CNPq)
Daniel Andres Rodriguez² (CCST/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da calibração do Modelo Hidrológico Distribuído de Grandes Bacias (MHD-INPE) para as bacias do rio Xingu, onde após calibrado foi dado inicio as projeções futuras de vazões utilizando como forçante as projeções de mudança climática provenientes dos modelos atmosféricos Eta Miroc5 e HadGem2 para os períodos de 2011 à 2100 . O processo de calibração foi realizado com o intuito de modelar as vazões da bacia do rio Xingu, onde obteve como entradas dados geomorfológicos e hidroclimáticos das sub-bacias em estudo para os períodos de 1970 à 1990. Para calibração do modelo, foram consideradas quatro funções-objetivo, sendo elas, o coeficiente *Nash-Sutcliffe* aplicado às vazões (NSE) e o mesmo coeficiente aplicado ao logaritmo das vazões (NSLOG), o coeficiente de determinação (R^2) e o erro de volume (ΔV). As simulações hidrológicas de vazões realizadas nas bacias em estudo apresentaram bons resultados, indicando assim um bom ajuste de parâmetros de calibração para o modelo hidrológico. As projeções de vazões utilizando o modelo hidrológico, foram realizadas com o intuito de estimar os potenciais impactos das mudanças climáticas sobre as vazões na bacia. Os resultados mostram que, apesar da dispersão na magnitude do impacto, as vazões diminuem sob o efeito das mudanças climáticas em todas as estações simuladas.

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

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

ENGEHARIA DE SISTEMAS APLICADOS A CUBESATS

Wesley Proença de Camargo¹ (ITA, Bolsista PIBIC/CNPq)
Geilson Loureiro² (Chefia do LIT/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho, que fora iniciado em agosto de 2016, tem como objetivo estudar a abordagem Engenharia de Sistemas aplicada a missões de nanossatélites da classe CubeSat, com a posterior aplicação dos conceitos para verificar problemas e sugerir melhorias na documentação de engenharia de sistemas do CubaSat AESP14 - nanossatélite já lançado e que foi projetado, construído e testado por profissionais, alunos de graduação em engenharia aeroespacial e professores do ITA e do INPE, entre outras instituições fomentadoras e colaboradoras. Inicialmente, o trabalho realizado pela equipe original do AESP14 ficou com algumas falhas na documentação da engenharia de sistemas da missão e, posteriormente, até chegou a ser revisto, mas nunca refeito. A reestruturação dos documentos proposta pode servir como guia, inclusive, para outros nanossatélites que venham a ser projetados. O trabalho atual trata da análise e modelamento do problema de documentação de projeto envolvido, dentro da abordagem de engenharia de sistemas. Para a análise deste problema, foi preciso, inicialmente, um grande volume de estudos para inserir o contexto de engenharia de sistemas, que ainda é pouco trabalhado formalmente no Brasil. Alguns livros texto direcionando a abordagem de engenharia de sistemas para missões espaciais foram estudados, houve a participação e conclusão de uma disciplina da pós-graduação na área, fornecida pelo ITA, discussão com os participantes e difusores do INCOSE no Brasil e ainda houve a conclusão de um curso de engenharia de sistemas a nível profissional, ministrado por instituição de referência mundial na área. Além da documentação do próprio AESP14, houve uma análise e comparação da estruturação de outros projetos semelhantes envolvendo missões ordinárias da NASA e ESA, bem como projetos específicos de CubeSats, como a missão SPORT, do ITA, ITASAT, RaioSat e Garatea-L, a missão lunar brasileira. Depois disso, ainda, começou-se a estudar uma das ferramentas, em software, mais usadas de modelamento em engenharia de sistemas, SYSML. Para dar continuidade a este projeto de Iniciação Científica, sugere-se: Criação de modelo de processo próprio com o software SYSML. E documentação das sugestões para evitar os erros cometidos na primeira versão da documentação da engenharia de sistemas do AESP14, visando um futuro CubeSat, "AESP-X", proveniente também de possíveis futuras parcerias entre ITA, INPE e colaboradores.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Aeroespacial – E-mail: wesley.p.camargo@gmail.com

² Chefe do Laboratório de Integração e Testes – E-mail: geilson@lit.inpe.br

ESTUDO DA IGNIÇÃO HIPERGÓLICA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM ETANOL CATALITICAMENTE PROMOVIDO

William Müller Meyer¹ (EEL/USP, Bolsista PIBIC/CNPq)
Dr. Ricardo Vieira² (LCP/INPE, Orientador)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um par hipergólico constituído de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) concentrado (90%), como oxidante, e uma mistura de etanol e etanolamina, promovida com diferentes materiais catalíticos. Este estudo, iniciado em agosto de 2016, é uma continuidade de um projeto em andamento desde 2015. Inicialmente, a concentração do peróxido comercial (70%) foi elevada a cerca de 90%, por um método de secagem por fluxo de ar quente em contracorrente. Em seguida, foram preparadas soluções de etanolamina catalisada com diferentes sais de metais de transição. A escolha do melhor combustível foi realizada através do teste da gota, sob monitoramento de uma câmera de alta velocidade (3000 quadros por segundo) para a determinação do atraso de ignição. O combustível catalisado com nitrato de cobre foi o que apresentou o menor atraso de ignição, o qual foi escolhido para a continuidade do trabalho. Em seguida, foi proposta a adição de etanol ao combustível. A definição de uma proporção adequada entre etanol, etanolamina e catalisador foi realizada através da metodologia de Planejamento de Experimentos. A modelagem do processo foi efetuada através do método de superfícies de resposta com um projeto do tipo estrela. A resposta de interesse para esse sistema foi o atraso de ignição. Através desse estudo, pode-se concluir que os menores valores de atraso de ignição foram obtidos utilizando um combustível contendo cerca de 61,0% de etanolamina, 30,1% de etanol e 8,9% em massa de nitrato de cobre ($Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$). Em corroboração com o teste da gota foram realizados testes com injetores do tipo *impinging*, em que o oxidante e o combustível são injetados de forma a se colidirem, os quais revelaram atrasos de ignição da ordem de 12,5 ms. Em seguida, foi proposta a realização de testes em um propulsor de 50 N de empuxo teórico. Os resultados obtidos confirmam a hipergolicidade entre o combustível e o H_2O_2 concentrado, bem como a viabilidade da utilização desses propelentes em um motor foguete. Cumpre ressaltar que o presente estudo fez parte de um projeto financiado pela FAPESP, vinculado a um trabalho de doutorado.

¹ Aluno do Curso de Engenharia Química – Email: wmmeyer4@gmail.com

² Chefia do LCP/INPE – Email: ricardo.vieira@lcp.inpe.br

REMOÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS COM USO DE DISPAROS DE LASER

Willian Lima dos Santos¹ (Univ. Est. de Mato Grosso do Sul, Bolsista PIBIC/CNPq)

André Martins Tsuji² (FEG – UNESP, Ex-Bolsista PIBIC/CNPq)

Vivian Martins Gomes³ (FEG – UNESP/INPE, Orientadora)

Antonio Fernando Bertachini de Almeida Prado⁴ (INPE, Orientador)

RESUMO

Neste trabalho estuda-se a possibilidade da remoção de detritos espaciais presentes em órbitas terrestres, diminuindo assim o risco de eventuais acidentes com satélites em atividade. A trajetória desse detrito foi, inicialmente, prevista seguindo as três leis de Kepler em um problema de dois corpos, para depois inserir a perturbação gerada pelo efeito gravitacional da Lua em um problema de três corpos. Posteriormente, os efeitos gravitacionais do Sol também foram inseridos na simulação. Os efeitos gravitacionais da Lua e do Sol foram aplicados sobre o detrito e sobre a Terra, com a finalidade de aumentar a fidelidade da simulação comparada com os efeitos reais. O segundo tipo de perturbação adicionada à simulação foi a deformação geopotencial do campo gravitacional da Terra. Utilizando o coeficiente de achatamento da Terra J2 foi possível aproximar mais a simulação dos efeitos reais. Em etapas posteriores desse trabalho pretende-se utilizar um número maior de termos para o potencial da Terra, visando uma melhoria de precisão nas integrações numéricas. A participação do arrasto atmosférico é fundamental na remoção do detrito, e foi modelado de uma forma bastante simplificada. Assume-se que quando o veículo atinge a altitude de 200 km em relação a superfície da Terra a reentrada ocorrerá e o detrito será destruído. Sendo assim, não é feita uma integração numérica levando em conta a densidade da atmosfera. Essa etapa será a próxima a ser efetuada na continuação dessa pesquisa. A forma de derrubar o detrito será a aplicação de um impulso vindo de um canhão laser. Esse impulso será aplicado pelo canhão, que estará localizado na superfície terrestre. A direção do impulso será a mesma que o canhão aponta para o detrito. Para isso é necessário considerar a localização do canhão em determinado instante, levando em conta a rotação da Terra e verificando se o detrito está visível para o canhão nesse instante. Havendo visibilidade, é elaborado um algoritmo que varia a magnitude do impulso a partir do zero, com o objetivo de encontrar qual o menor valor de impulso que consegue fazer com que o detrito tenha uma órbita cujo perigeu esteja abaixo de 200 km, indicando assim que haverá a reentrada atmosférica e o detrito será destruído. Assume-se que o menor valor de impulso represente uma situação aonde haja economia de energia no disparo do canhão. Como muitos disparos serão efetuados, essa economia é relevante durante o processo. Para cada instante simulado, é obtida a direção que o canhão deve apontar, junto com o menor impulso necessário para alterar a velocidade do detrito o suficiente para que mude sua trajetória, entre na atmosfera e sofra combustão. Visando minimizar o gasto de energia para a remoção do detrito, para cada instante simulado, são desconsideradas as situações aonde são necessárias um impulso igual ou maior que o dobro do módulo da velocidade que o detrito possuía antes da aplicação do impulso.

¹Aluno do Curso de Engenharia Física - Email: willianenfi@gmail.com

²Aluno do Curso de Engenharia Elétrica - Email: tsuji.martins@gmail.com

³Profª Pesquisadora do Depto de Matemática - Email: vivian.gomes@feg.unesp.br

⁴Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle - Email: antonio.prado@inpe.br