

**1999**

**Autor:** Wilson Cabral de Sousa Júnior  
**Orientador:** Evlyn Márcia Leão de Moraes Novo

**Título da Dissertação:**

Geoprocessamento Aplicado a Determinação de Volume e Área do Reservatório Hidrelétrico de Serra da Mesa com Imagens JERS-1/SAR.

**Data de Defesa da Dissertação:** 05.03.99

**Resumo:**

Este trabalho apresenta um procedimento metodológico para determinação de parâmetros de alagamento de reservatórios hidrelétricos. O método se baseia na geração de um Modelo Numérico de Terreno a partir de dados topográficos da região e na determinação dos limites do reservatório, informação extraída de imagens JERS-1/SAR. De posse destes dados, são determinados os parâmetros área e volume da represa em diferentes cotas de enchimento, através do uso de um sistema de informação geográficas, no caso, o Sistema de Processamento de Informação Georreferenciadas (SPRING). Os resultados obtidos são referentes ao reservatório da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, que se encontra em operação desde abril de 1998. Os valores encontrados apontam um erro sistemático de projeto da ordem de 30 a menor em volume e área. Estes valores, se confirmados, indicam uma geração de energia a quem do valor projetado, bem como uma área de alagamento inferior ao inicialmente divulgado.

---

**Autor:** Sávio Luis Carmona dos Santos

**Orientadores:** Athos Ribeiro dos Santos  
Paulo Veneziani

**Título da Dissertação:**

Integração Digital de Dados Radarsat S2, TM Landsat e Aerogama-espectrométricos: Contribuição ao Estudo de Corpos Graníticos Mineralizados da Província Estanífera de Rondônia.

**Data de Defesa da Dissertação:** 26.03.99

**Resumo:**

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

O trabalho refere-se a uma região inserida no setor NE da Província Estanífera de Rondônia. Esta região é caracterizada pela ocorrência de inúmeros corpos graníticos rapakivi mineralizados, do Proterozóico Médio a Superior, associados a rochas básicas. As características típicas de ambiente de floresta amazônica favorecem a utilização de imagens de radar (SAR RADARSAT S2). A integração digital da imagem SAR com dados TM LANDSAT, dados aerogamaespectrométricos e dados geológicos tem como objetivo contribuir para um melhor conhecimento geológico dos corpos graníticos mineralizados da área de estudo. A metodologia aplicada baseou-se no tratamento dos dados de sensoriamento remoto, aerogamaespectrométricos e geológicos; na integração digital via transformação IHS; e na fotointerpretação dos produtos integrados de radar. A imagem SAR como base deste processo foi de grande importância para o mapeamento das feições lineares de drenagem e dos principais *trends* estruturais. A disposição espacial e os indicativos cinemáticos destes *trends* foram correlacionados a uma tectônica de cisalhamento transcorrente em regime dúctil-rúptil. A análise das morfoestruturas permitiu a delimitação de dois domínios morfoestruturais compatíveis com o tectonismo de blocos. Apesar da baixa resolução dos dados aerogeofísicos, o uso de diferentes tamanhos de pixel, durante o processo de rasterização, permitiu verificar a preservação qualitativa dos aspectos radiométricos dos dados gama originais. Como consequência, o uso do menor tamanho de pixel dos dados gama favoreceu a integração SAR/Gama. A análise dos produtos integrados SAR/Gama permitiu a obtenção de informações sobre: (1) o condicionamento estrutural das áreas enriquecidas em U, K e Th, (2) a discriminação dos diferentes litotipos (Complexo Xingu, rochas básicas e rochas graníticas), e (3) a implicação de processos de alteração hidrotermal, formadores de depósitos minerais, nas áreas com maiores respostas da radiação gama. Os resultados obtidos demonstram a grande importância do uso da integração digital de dados multifontes como rotina ao mapeamento geológico e prospecção mineral em áreas da região Amazônica, principalmente quando existe a disponibilidade de dados aerogeofísicos.

---

**Autor:** Izaya Numata

**Orientador:** João Viane Soares

**Título da Dissertação:**

Avaliação da Conversão de Floresta para Pastagem na Amazônia usando Sensoriamento Remoto e Fertilidade do Solo.

**Data de Defesa da Dissertação:** 30.03.99

**Resumo:**

Neste trabalho analisou-se a evolução da fertilidade do solo em áreas de pastagem com quatro diferentes idades de implantação numa região do Estado de Rondônia. As áreas de floresta adjacentes foram usadas como referencial e testemunha. Para a pré-seleção dos sítios de estudo, foi desenvolvido um método de sensoriamento remoto, visando identificar classes de idades da pastagem, através da análise multitemporal de imagens de fração de sombra, geradas por uma linear de mistura, a partir de imagens obtidas no período entre 1987 - 1997. Com os resultados deste método, estabeleceram-se quatro sítios de estudo para coleta de amostras de solo, sendo três da classe Podzólico Vermelho-Amarelo (PVA - Ultissol), e outro da classe Podzólico Vermelho-Escuro (PE - Alfissol). As amostras foram coletadas a 20 cm de profundidade, em pastagem de várias idades em cada sítio. As amostras foram submetidas a análise de fertilidade e granulometria, obtendo-se os dados de pH, bases trocáveis, fósforo disponível, saturação por alumínio, saturação por bases e matéria orgânica. Os resultados permitiram identificar duas fases principais da dinâmica da fertilidade geral do solo de pastagem: 1) aumento do nível de fertilidade nos primeiros cinco anos, causado pela

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

adição de cinza proveniente das queimadas de floresta e resíduo vegetal; 2) o declínio da fertilidade após essa época. A tendência da redução da intensidade da queda de fertilidade do solo e a estabilização no novo patamar foi verificada, após um período de mais de 10 anos de uso como pastagem. Observaram-se diferentes comportamentos de dinâmica entre as duas classes de solo estudadas. Para o solo da classe PVA, distrófico, baixa fertilidade natural, o seu nível se manteve superior ao encontrado na área de floresta, mesmo na idade de uso acima de 10 anos, com possíveis efeitos residuais de cinza. Para o solo da classe PE entrófico na área de floresta, o nível de nutriente encontrado, em área de idade de mais de 10 anos de uso, ficou menor em relação ao original, provavelmente por causa das perdas dos nutrientes por lixiviação e erosão superficial, associadas ao baixo teor de argila do solo e ao relevo local mais acentuado. Por outro lado, quando ao fósforo disponível, que é um fator limitante na produtividade de pastagem, seu nível nas duas classes de solos ficou praticamente igual ao original, depois de um período de mais de 10 anos de uso.

---

**Autor:** Francisco Dario Maldonado

**Orientadores:** João Roberto dos Santos  
Vitor Celso de Carvalho

**Título da Dissertação:**

Análise por Componentes Principais (ACP) na Caracterização da Dinâmica de Uso da Terra em Área do Semi-Árido Brasileiro: Quixaba-PE.

**Data de Defesa da Dissertação:** 07.04.99

**Resumo:**

O semi-árido brasileiro está submetido à pressão de ocupação humana, que vem se desenvolvendo de forma não sustentável. A análise das mudanças na cobertura vegetal da caatinga pode fornecer a informação sobre a dinâmica da exploração típica da paisagem do trópico semi-árido brasileiro. Com esta finalidade, foi aplicada a Análise por Componentes Principais, em conjunto com um método de análise dos dados de levantamento em campo, o qual permitiu a estimativa do estado do ponto amostrado em termos de recuperação/degradação. A área selecionada para este estudo está situada no centro-sul do Estado de Pernambuco, na área central do Trópico Semi-árido brasileiro, correspondendo a uma superfície de 190 Km<sup>2</sup>. Foram definidas cinco classes de mudanças e não mudanças e os resultados foram avaliados com o uso combinado de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) e um levantamento apropriado de campo. Os resultados foram significativos, considerando-se o pouco tempo de processamento de dados e de recursos financeiros, para uma atualização das cartas temáticas de uso e cobertura do solo, no período 93-96. Foram atualizadas as Cartas das fácies de caatinga do ano 1983 para o ano 1996. Também, foi avaliada a influência das chuvas irregulares na abordagem de detecção com dados TM/Landsat, resultando que embora uma parte da imagem seja afetada, a totalidade da detecção é prejudicada. Com base na análise dos resultados e dos erros observados na matriz de confusão, propõe-se um método alternativo de Análise por Componentes Principais (ACP), baseado numa rotação análoga à da ACP, mas com um ângulo menor que o aplicado pela mesma.

---

**Autor:** Maurício dos Santos Simões

**Orientadores:** Antônio Roberto Formaggio  
José Carlos Neves Epiphânio

**Título da Dissertação:**

Análise de Dados Multitemporais do RADARSAT-1 para o Sensoriamento Remoto de Culturas Agrícolas.

**Data de Defesa da Dissertação:** 09.04.99

**Resumo:**

O conhecimento dos fatores que governam os processos de retroespalhamento no solo e nos dosséis agrícolas é essencial para o mapeamento e monitoramento de culturas agrícolas através de imagens de radar. O presente trabalho apresenta uma discussão sobre a relação dos dados multitemporais de radar com parâmetros agrônômicos de nove classes de uso da terra de uma microbacia do centro do Estado de São Paulo, município de Sumaré. A partir de três imagens do Radarsat F4D (fine mode, descendente) de 05 de janeiro de 1998, de 22 de fevereiro de 1998 e 18 de março de 1998, com ângulo de incidência aproximado de 45 graus foram obtidos os valores do coeficiente de retroespalhamento (...) para 52 talhões, das classes de uso da terra de algodão, cana de açúcar, feijão, milho, pastagem, pousio, tomate, solo exposto e solo preparado nas três datas. Com base em análises visuais da composição colorida multitemporal, pode-se verificar a existência de três padrões básicos de retroespalhamento em áreas agrícolas: área com solo exposto, que retroespalhamento dependente da rugosidade superficial do solo, podendo ser baixo para áreas com baixa rugosidade e alto com rugosidade alta; área de pousio com retroespalhamento médio e área com cultura agrícola em diferentes estágios e portanto com comportamento variando de baixo retroespalhamento no início do ciclo das cultura até valores altos na fase de máximo índice de área foliar. As análises gráficas, estatísticas e multitemporais do retroespalhamento mostraram que boa parte das culturas apresentam comportamento diferenciável a partir de valores médio de retroespalhamento. O comportamento das culturas analisadas neste trabalho mostrou-se dependente da direção de plantio, da porcentagem de cobertura do solo, da arquitetura das plantas e do estágio fenológico das culturas, determinando a variação temporal do retroespalhamento. A detecção de mudanças em imagens Radarsat também foi possível em áreas de plantio recente e preparo de solo para plantio de culturas e áreas de colheita, mostrando que imagens temporais podem ser utilizadas no mapeamento de áreas de produção podendo auxiliar na estimativa de área plantada de culturas e na previsão de safra agrícola. As imagens Radarsat também mostraram-se sensíveis as variações na estrutura das culturas, permitindo inclusive a distinção de duas variedades de cana-de-açúcar. Embora as imagens multitemporais Radarsat-1 tenham mostrado boas qualidades para a aplicações em agricultura, na discriminação e no mapeamento de culturas agrícolas, existe ainda a necessidade de pesquisas utilizando outras frequências, polarizações e ângulos de incidência.

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

**Autor:** Luciana Spinelli de Araújo

**Orientador:** João Roberto dos Santos

**Título da Dissertação:**

Análise da Cobertura Vegetal e de Biomassa em Áreas de Contato Floresta/Savana a partir de Dados TM/Landsat e Jers-1.

**Data de Defesa da Dissertação:** 20.05.99

**Resumo:**

As mudanças das áreas de floresta em outras formas de uso da terra são responsáveis por parte da emissão global de CO<sub>2</sub>, contribuindo para o teor de gases constituintes na atmosfera. O inventário e da cobertura vegetal são considerados fontes primárias de informação em estudos de modelagem global, contribuindo também para estudos de alteração da biodiversidade. Assim, este trabalho tem como finalidade analisar a utilização de imagens TM/Landsat e JERS-1 para a da vegetação e de sua biomassa em áreas de contato na região centro-norte do Estado de Roraima. O trabalho de campo propiciou a caracterização e o inventário da vegetação em quatro classes de interesse - floresta primária sucessão secundária, savana parque e savana gramínea. Técnicas de processamento digital (Modelo Limar de Mistura Espectral e Índice de Vegetação Ajustado para Influência do Solo) aplicadas a imagem TM foram empregadas, com o intuito de discriminar as diferentes fâcies. Ambos os processamentos mostraram-se adequados para o delineamento de 1 classes florestais, havendo dificuldade na discriminação das classes savânicas. Da imagem JERS-1 e das imagens TM originais e sintéticas, foram extraídos os valores digitais correspondentes às amostras inventariadas em campo. As informações extraídas dos dois sensores foram associadas isoladamente à biomassa através de modelos estatísticos. Os resultados indicaram a existência de correlação significativa entre biomassa e dados sensorizados, especialmente na análise das formações florestais, sendo a variável referente aos valores digitais da banda 4 do TM/Landsat que melhor se correlaciona com o parâmetro biofísico analisado. Nessas formações, dados de coeficiente de retroespalhamento do sensor JERS-1 também podem ser utilizados para análise de biomassa, havendo significativa correlação entre as variáveis. Nas áreas de savana, a baixa correlação indicou a dificuldade de explicar o comportamento da biomassa, através dos dados orbitais considerados. A utilização de regressão múltipla, com a inclusão de informações dos dois sensores, não representou melhoria no modelo na relação com a biomassa florestal e savânica.

---

**Autor:** Hiromi Suzana Yamasaki Sassagawa

**Orientador:** Yosio Edemir Shimabukuro

**Título da Dissertação:**

Técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas (SIG) para o Estudo da Ocupação do Espaço Físico e dos Tipos Florestais da Reserva Estrativista Chico Mendes, Estado do Acre.

**Data de Defesa da Dissertação:** 26.05.99

**Resumo:**

A necessidade de monitorar e quantificar o uso e a cobertura vegetal da Reserva Extrativista Chico Mendes (AC) decorre da demanda de informações capazes de verificar a utilização dos seus recursos naturais. Neste contexto, o presente trabalho apresenta a integração de dados oriundos do processamento de imagens digitais e sistema de informações geográficas, associados às informações de campo para o estudo da referida área. Para isso, foram utilizados dados multitemporais do sensor TM Landsat-5 para os anos de 1986, 1992 e 1998. Inicialmente, os dados correspondentes às três datas foram corrigidos para as mesmas condições atmosféricas, de iluminação e geométricas. Após a normalização das imagens fizeram-se os mosaicos, de cada ano, das cenas que cobrem a área de estudo (002/67 e 003/67). A partir dos mosaicos, aplicou-se o modelo linear de mistura espectral que gerou as imagens proporção. Sobre as imagens proporção SOMBRA e VEG foram feitas as segmentações e as classificações. Na classificação foram utilizados diferentes algoritmos por regiões como o ISOSEG (não-supervisionado) e o Bhattacharya (supervisionado), e pixel a pixel, como o MAXVER (supervisionado), todos estes implementados no SPRING/INPE. Para o mapeamento das áreas desflorestadas, utilizaram-se as imagens SOMBRA, e para a discriminação dos tipos florestais foram utilizadas as imagens VEG. As imagens índice de vegetação foram geradas para cada ano e fez-se a sua composição colorida, para verificação da dinâmica do uso da terra ocorrida dentro e fora da Reserva. O último procedimento feito no trabalho foi a integração e cruzamento dos resultados obtidos até esta etapa para monitoramento da dinâmica do uso da terra. O algoritmo de classificação ISOSEG aplicado sobre as imagens SOMBRA, permitiu discriminar os polígonos de desflorestamento; este mesmo algoritmo aplicado sobre as imagens VEG possibilitou a discriminação das áreas com ocorrência de florestas com bambu dominante. No entanto, nenhum dos algoritmos de classificação digital utilizados discriminou as diferentes tipologias florestais presentes na área de estudo, os quais foram passíveis de discriminação através da interpretação visual. Com a composição colorida das imagens NDVI foi possível observar um incremento no uso da terra a partir de 1992 para a área dentro da Reserva e um uso bastante intenso para as áreas localizadas próximas à BR 317. Finalmente, foi observado que as áreas de ocupação dentro da Reserva estão em função do tipo de vegetação (preferem áreas sem bambu) e da localização da área (próxima a vias de acesso).

---

**Autor:** Marco Antonio Pizarro  
**Orientadores:** José Carlos Neves Epiphânio  
Lênio Soares Galvão

**Título da Dissertação:**

Sensoriamento Remoto Hiperespectral para a Caracterização e Identificação Mineral em Solos Tropicais.

**Data de Defesa da Dissertação:** 21.06.99

**Resumo:**

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o uso dos dados gerados pelo espectrômetro imageador Airborne Visible/InfraRed Imaging Spectrometer (AVIRIS) durante a missão Smoke, Sulfate, Clouds, and Radiation - Brazil (SCAR-B), no período de agosto a setembro de 1995, para a caracterização espectral e identificação mineral em solos de uma área de estudo localizada próximo a cidade de Campo Grande (MS). As imagens foram convertidas de valores de radiancia para reflectancia de superfície, através de um método de correção atmosférica baseado no modelo MODTRAN. Para facilitar a análise das características espectrais da área de estudo e da discriminação dos principais tipos de solos presentes, a Análise por Componentes Principais (ACP) foi aplicada sobre as imagens Airborne Visible InfraRed Imaging Spectrometer (AVIRIS) para reduzir a alta

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

dimensionalidade de seu conjunto de bandas. As relações entre as curvas espectrais obtidas para 18 amostras de solos em laboratório pelo sensor InfraRed Intelligent Spectrometer (IRIS) e os espectros AVIRIS de pixels aproximadamente correspondentes aos locais de amostragem em campo foram estudadas. Para tal finalidade, a análise de correlação, a análise derivativa e o cálculo do Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), a partir dos espectros dos pixels e das amostras de solo, foram seqüencialmente aplicados. Finalmente, a técnica Spectral Feature Fitting (SFF) foi usada para a identificação na cena de alguns minerais do grupo dos óxidos de ferro (goetita e hematita) e do grupo das argilas (caulinita, montmorilonita e gibbsita). Os resultados obtidos indicaram que: (a) as classes de solo Podzólico Vermelho-Amarelo (PV), Latossolo Vermelho-Escuro (LE) e Latossolo Roxo (LR) podem ser discriminadas, principalmente, em função de seu albedo (primeira Componente Principal - CP1). A variação na forma dos espectros, associada a CP2 e CP3, propicia a discriminação da PV em relação aos LR e LE, (b) as relações entre os espectros de laboratório (IRIS) e de aeronave (AVIRIS) refletem as diferenças inerentes aos dois ambientes de aquisição de dados. A contaminação de pixel por resíduos de vegetação fotossinteticamente ativa ou inativa afeta as correlações entre os dois conjuntos de todos, especialmente, na faixa entre 500 e 1.200 nm; (c) os solos da área de estudo são espectralmente dominados pela presença de hematita e caulinita, de acordo com os resultados obtidos com o uso da técnica SFF.

---

**Autor:** Marcelo Francisco Sestini

**Orientador:** Teresa Gallotti Florenzano

**Título da Dissertação:**

Variáveis Geomorfológicas no Estudo de Deslizamentos em Caraguatatuba -SP Utilizando Imagens Tm-Landsat e SIG.

**Data de Defesa da Dissertação:** 13.07.99

**Resumo:**

O objetivo deste trabalho é identificar áreas de deslizamentos utilizando variáveis geomorfológicas (principalmente as morfométricas) extraídas por técnicas de processamentos de dados de sensoriamento remoto e sistema de informações geográficas (SIG) Este estudo A desenvolvido em um setor da Serra do Mar, no município de Caraguatatuba (Estado de São Paulo a qual é susceptível a movimentos de massa. Neste estudo foram utilizados dados TM Lands, fotografias aéreas e mapas topográficos. Técnicas de processamento de imagens como ampliação linear de contraste, filtragem espacial, razão e multiplicação entre bandas e transformação por componentes principais foram aplicadas de forma a destacar elementos relacionados a deslizamentos. A composição colorida TM 473 RGB foi a que mais contribuiu para a distinção de diferentes cicatrizes de deslizamentos. As composições coloridas com componentes principais 321 RGB e razão entre bandas 5/7 4/3 4/1 RGB destacaram as cicatrizes e as feições. antrópicas. A composição colorida com multiplicação entre bandas 5x4 2x4 7x4 RGB destacaram as feições do relevo. As variáveis geomorfológicas (altitude, amplitude altimétrica, declividade, aspecto, Amas de vertentes e densidade de drenagem) eram extraídas tanto de Modelo Numérico de Terreno (MNT) quanto a partir da interpretação e análise das imagens. Através de SIG foram obtidos os índices morfométricos e a integração de dados, de forma a gerar um mapa de áreas de risco de movimentos de massa. Muitos dos resultados obtidos mostraram-se compatíveis com os resultados obtidos por outros autores e através de outras abordagens, para a mesma área de estudo.

**Autor:** Jorge Anderson Paiva Ramos

**Orientadores:** José Luiz Stech  
Diógenes Salas Alves

**Título da Dissertação:**

Uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Banco de Dados para Análise de Parâmetros Meteorológicos e Oceanográficos.

**Data de Defesa da Dissertação:** 16.07.99

**Resumo:**

Este trabalho apresenta uma metodologia que possibilita a aplicação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), mais precisamente o Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING), desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagem/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DPI/INPE), na integração, distribuição espacial e visualização de parâmetros meteorológicos e oceanográficos. Foram utilizados dados hidrográficos e meteorológicos obtidos junto ao Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) na Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) para o período de 1980 a 1996 e dados de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e posição, obtidos através de derivadores rastreados por satélite, lançados entre 1993 e 1998 pela Divisão de Sensoriamento Remoto do INPE. A área de estudo compreende a região Sudeste/Sul da costa brasileira entre as latitudes de 20° e 29°S e longitudes de 37° e 50°W correspondendo aos quadrados de MARSDEN 376 e parte do 375. Foram elaborados mapas da distribuição média sazonal da intensidade e direção do vento, diferença de temperatura mar/ar, massas de água presentes na região, TSM, intensidade e direção das correntes. Para elaboração desses mapas foram feitas interpolações e/ou extrapolações, utilizando técnicas de krigeagem, para áreas onde havia ausência ou baixa densidade de dados. Foi possível visualizar importantes feições oceanográficas como ressurgência, a Corrente do Brasil e seus vórtices, a evolução espaço-temporal das massas de água e a intrusão de uma língua de água fria a sudoeste da área de estudo que segundo alguns autores pode estar relacionada com a Corrente das Malvinas. De uma forma geral constatou-se a eficiência do software SPRING aplicado à área de oceanografia.

---

**Autor:** Viviane Vasconcellos de Menezes

**Orientador:** Márcio Luiz Vianna

**Título da Dissertação:**

Relação entre processos físicos e a cor do Oceano Atlântico Tropical.

**Data de Defesa da Dissertação:** 21.09.99

**Resumo:**

Neste trabalho, questões relativas ao problema de se estimar a biomassa e a produtividade primária a partir da cor do oceano no Atlântico Tropical são abordadas através da descrição dos processos físicos responsáveis pelas florações do fitoplâncton. Apesar da importância da produtividade primária do Atlântico Tropical, os processos que a controlam não são bem conhecidos. Assim, este trabalho primeiro revê os fundamentos que possibilitam o sensoriamento remoto da cor do oceano e sua relação com a concentração de pigmentos fotossintéticos e a produtividade primária. Em seguida, a distribuição espaço-temporal destes pigmentos através de imagens da cor do oceano; o papel das forças físicas locais ligadas ao aporte de nutrientes na camada fótica do mar e os processos físicos locais forçados pelo cisalhamento de vento, como o

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

chamado "bombeamento de Ekman", são estimados e descritos para o Atlântico Tropical. Para tanto, combinaram-se imagens do sensor Coastal Zone Color Scanner (CZCS)-nível 3, dados de temperatura da superfície do mar das bases de dados Global Ocean Surface Temperature Atlas (GOSTA) e Comprehensive Ocean Atmosphere Data Set (COADS) e de ventos de superfície das bases de dados do European Centre for Medium Range Weather Forecasts (ECMWF) e COADS, para a determinação do ciclo sazonal médio destas variáveis no período 1978 e 1986. Devido as diferenças entre as bases de dados, os procedimentos empregados consistiram basicamente em mapear os dados para uma grade padrão de resolução de um grau. Apesar das limitações impostas pelas imagens CZCS, principalmente a ausência de dados que fez com que a análise de correlação com as variáveis físicas fosse restrita ao biênio 1978-1980, foi possível observar que o Atlântico exibe três regiões com alta concentração de pigmentos que têm como característica marcante forte sazonalidade. Destas três regiões, a que apresenta maior extensão é a que ocorre no Atlântico Tropical Leste e a discussão sobre os fatores que controlam a produtividade foi restrita a esta região. Pôde-se observar que as forçantes físicas locais não são suficientes para explicar a indução e a manutenção das altas concentrações observadas nas imagens, o que remete a importância das forçantes remotas nesta região, cujos centros de ação são determinados. Apesar de fugir do escopo deste trabalho, uma revisão dos mais recentes resultados da literatura a este respeito é apresentada, bem como sugeridas novas metas de pesquisa.

---

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

**Autor:** Ângela Dalledone Siqueira  
**Orientador:** Dalton de Morisson Valeriano

**Título da Dissertação:**

Metodologia de análise de dados cartográficos e de Sensoriamento Remoto no diagnóstico da preservação da cobertura vegetal em áreas montanhosas.

**Data de Defesa da Dissertação:** 29.09.99

**Resumo:**

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de metodologia baseada em técnicas de Sensoriamento Remoto (SR) e processamento de dados cartográficos com Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a avaliação do grau de concordância da cobertura da terra em relação a critérios de preservação previstos no Código Florestal (LEI .n.º4.771, de setembro de 1965). Utilizou-se a área correspondente à folha do Rio Mambucaba na escala de 1:50.000 que cobre parte do Parque Nacional da Serra da Bocaina para o desenvolvimento da metodologia, que envolve a determinação de áreas de preservação e de uso restrito através de técnicas de SIG, o mapeamento da cobertura da terra com técnicas de SR e a integração destes resultados. Utilizou-se o Modelo Numérico de Terreno e a rede hidrográfica da área de estudo para a determinação de áreas de preservação conforme os seguintes critérios: áreas com altitude acima de 1.800 m, encostas com declividade acima de 45° e entre 25° e 45°, áreas de proteção de cursos d'água e nascentes. Para o mapeamento da cobertura da terra foi feita a transformação por principais componentes dos dados TM - 2, 4 e 5 para a obtenção da imagem da segunda principal componente com efeito topográfico atenuado. Esta imagem foi classificada não-supervisionadamente e as classes espectrais resultantes foram mapeadas às classes "Floresta" e "Não-Floresta" com exatidão de mapeamento global melhor que 85%. A integração do mapa de cobertura da terra e das áreas de proteção ambiental permitiu a identificação das áreas de uso ilegal na área de estudo. Os resultados mostraram que 80% da área protegida pelo código está com cobertura vegetal adequada. Foi observado que áreas próximas aos limites do parque são as que mais sofreram alteração da sua cobertura florestal original. Das áreas de preservação prescrita pelo Código Florestal, as áreas ao longo dos cursos d'água e/ou em encostas entre 25° e 45° foram as áreas mais afetadas.

---

**Autor:** Nilo Sérgio de Oliveira Andrade

**Orientador:** Diógenes Salas Alves

**Título da Dissertação:**

Qualidade geométrica de imagens JERS-1 (SAR) e Radarsat (modos S2 e S3) em ambiente de floresta tropical (Rondônia)

**Data de Defesa da Dissertação:** 13/10/1999

**Resumo:**

As imagens de radares de abertura sintética apresentam distorções geométricas que são causadas por diversas fontes. Este trabalho tem como objetivo quantificar a qualidade geométrica de imagens dos satélites RADARSAT, tipo path image, no modo standard de imageamento, com posições de feixe S2 e S3 e JERS-1, com nível de processamento 2.1 adquiridas na região de Ariquemes-RO. Um conjunto de pontos de controle, coletados com o uso de GPS foram adquiridos na área de estudo e processados diferencialmente, a fim de serem utilizados na avaliação da qualidade geométrica das imagens SAR. Os erros planimétricos e altimétricos destes pontos foram da ordem de 1,

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

11 metros e 2,19 metros, respectivamente. Os pontos foram utilizados para avaliação das características geométricas das imagens, pela análise das distancias lineares e ângulos formados pelos mesmos. As imagens não corrigidas geometricamente apresentaram erros relativos de escala e rotação da ordem de 2 pixels. As mesmas imagens depois de geometricamente corrigidas (geocodificadas e ortorretificadas) apresentaram redução dos erros relativos de escala e rotação da ordem de 1/3 do pixel (4,17 metros). A Qualidade Geométrica Absoluta das imagem ai avaliada pela sobreposição e análise visual de feições lineares adquiridas com GPS (estradas), sobre as imagens corrigidas. Um conjunto de pontos de teste foi utilizado para avaliar a exatidão absoluta e relativa das imagens de radar que sofreram correção geométrica através do processo de geocodificação e ortorretificação. Os resultados obtidos com o calculo da exatidão absoluta e relativa destas imagens ratificam os resultados obtidos a partir da avaliação da qualidade geométrica das mesmas, visto que os resultados são bastantes similares. A partir do calculo da exatidão absoluta das imagens geocodificadas e ortorretificadas conclui-se que os erros de localização absoluta são menores do que um pixel, variando de 5,42 metros a 12,24 metros para as imagens geocodificadas e de 5,42 metros a 11,72 metros para as imagens ortorretificadas. As imagens com as características das utilizadas neste estudo, ou seja, ângulos de incidência variando de 24 graus a 37 graus (RADARSAT S2)30 graus a 37 graus (RADARSAT S3)e 320 a W (JERS-1), adquiridas em regiões com moderada variação altimetrica (a área de estudo apresenta variações de 100 a 376 metros), apresentaram erros geométricos compatíveis com os erros aceitáveis para a confecção de cartas-imagem nas escalas de 1:40.000, 1:25.000 ou 1:20.000, dependendo da classe da carta a ser produzida.

---

**Autor:** Giane de Fátima Valles

**Orientador:** Edison Crepani

**Título da Dissertação:**

Sensoriamento Remoto e geoprocessamento aplicados à geração de uma carta de vulnerabilidade natural à perda do solo.

**Data de Defesa da Dissertação:** 13/10/1999

**Resumo:**

As novas tecnologias desenvolvidas na área de Sensoriamento Remoto e de Sistemas de Informação Geográfica permitem a utilização destas para trabalhos de Zoneamento Ecológico-Econômico. Crepani et al. (1996) criaram a metodologia que descreve este uso demonstrando sua aplicação na Amazônia Legal. A utilização de imagens de satélite TM-LANDSAT 5 como "âncora" para trabalhos de integração de dados são complementados por informações existentes em mapas de geologia, geomorfologia, pedologia, climatologia e vegetação/uso do solo. A metodologia foi baseada nos princípios da Ecodinâmica de Tricart (1977) que estabelece uma relação entre os processos de morfogênese/pedogênese. A sua aplicação tem como resultado uma Carta de Vulnerabilidade Natural à Perda do Solo que, segundo aspectos técnicos e políticos, se presta a subsidiar os planejamentos de uso e ocupação do solo. Neste trabalho, a referida metodologia foi aplicada gerando-se uma Carta de Vulnerabilidade à Perda de Solo em uma área no Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná, no Estado do Mato Grosso do Sul (Folha Ponte Vermelha SE.21 – Z – D – III). Esta é uma área que sofre um processo natural de perda de solo, que vem sendo acelerado pela pressão da expansão das fronteiras agropecuárias.

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

**Autor:** Vanessa Madrucci  
**Orientadores:** Paulo Veneziani  
Waldir Renato Paradella

**Título da Dissertação:**

Avaliação dos Produtos Integrados TM\_LANDSAT, RADARSAT e Gamaespectrométricos na Caracterização Tectônica e Mapeamento Geológico de Área Mineralizada em Ouro na Região de Alta Floresta - MT.

**Data de Defesa da Dissertação:** 10.11.99

**Resumo:**

A região de Alta Floresta, localizada na porção norte do Estado do Mato Grosso, apresenta como características um relevo plano, com intensa atividade antrópica e elevado potencial mineral (relacionado as mineralizações de ouro), mas possui poucos estudos geológicos e mapeamentos sistemáticos. Este trabalho tem como objetivo a avaliação de produtos de sensoriamento remoto integrados digitalmente (TM-Landsat/RADARSAT Standard, TM-Landsat/dados geofísicos gamaespectrométricos, RADARSAT/dados geofísicos gamaespectrométricos) para o mapeamento geológico e exploração mineral neste tipo de região. As imagens TM-Landsat e RADARSAT (S1 descendente e S3 ascendente) foram corrigidas geometricamente através do método de ortorretificação e integradas digitalmente através de realce por decorrelação e transformação Intensity, Hue, Saturation (IHS). A integração das imagens óptica e de radar com os dados geofísicos gamaespectrométricos (Contagem Total, Urânio, Tório, Potássio e as razões) foi baseada na aplicação da tabela de pseudo-cores e na transformação IHS. A avaliação do desempenho destes produtos integrados foi baseada na análise da contribuição de cada um deles para o mapeamento geológico. Os resultados deste trabalho mostram que estes produtos integrados possuem excelente desempenho na discriminação de vários domínios litoestruturais. As variações destes domínios nos produtos integrados TM e SAR/gama foram evidenciadas pelas cores e atributos texturais, que são bem relacionadas com as mudanças na geologia. Por outro lado, as integrações das imagens RADARSAT com a imagem TM-Landsat foram importantes com relação ao maior realce de feições estruturais devido a geometria de visada do SAR (órbitas ascendente e descendente, com diferentes azimutes de iluminação) e ao azimute e elevação solar no imageamento do TM, de modo que esses produtos integrados foram complementares entre si. Sete domínios litoestruturais foram discriminados: embasamento, seqüência metavulcanossedimentar, rochas básicas, granitóides (granodioritos), rochas vulcânicas ácidas, granitos anorogênicos e uma cobertura metassedimentar (separada em três unidades), com idades variando do Arqueano ao Mesoproterozoico. Um importante trend de direção N60-70W e altos mergulhos relacionado as zonas de cisalhamento dúctil a dúctil-rúptil foi detectado e caracterizado através da interpretação visual dos produtos integrados e de dados de campo. Este trabalho mostra a importância de se utilizar imagens de sensoriamento remoto orbitais e dados aerogeofísicos integrados digitalmente para o mapeamento geológico, fornecendo também, o possível controle estrutural para as mineralizações auríferas da área.

---

**Autor:** Marcelo Cordeiro Thalês  
**Orientador:** Getúlio Teixeira Batista  
**Título da Dissertação:**

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

Imagem Fração Sombra na Caracterização e Mapeamento de Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng) Em Áreas de Floresta.

**Data de Defesa da Dissertação:** 12.11.99

### **Resumo:**

A palmeira babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) distribui-se em vários estados brasileiros, inserida em diversas unidades de vegetação (e/ou associações vegetais). Altas densidades dessa espécie são encontradas em ambientes florestais neotropicais como consequência da interferência do homem ou distúrbios naturais, onde as palmeiras juvenis presentes em áreas desflorestadas sobrevivem ao corte e queima, dominando progressivamente a floresta secundária. A sucessão dessas áreas pode em longo prazo atingir uma floresta heterogênea (sem dominância de uma única espécie), ou pode estagnar-se (floresta com dominância de babaçu) em um patamar menor de biomassa, com conseqüente implicação no ciclo biogeoquímico (balanço de carbono). Imagens Landsat-TM são úteis no monitoramento do uso e cobertura do solo da Amazônia e as áreas com presença de babaçu se caracterizam por manchas escuras em função da sombra resultante da arquitetura e morfologia do dossel. Com o auxílio das ferramentas de videografia digital e fotografias aéreas, como verdade de campo, e técnicas de processamento de imagens, tais como: análise de mistura espectral, segmentação e classificação, objetivou-se: caracterizar as áreas de dominância de babaçu; relacionar os valores de densidade de cobertura de babaçu com valores radiométricos das imagens e mapear as áreas de diferentes densidades de cobertura de babaçu. Como resultado verificou-se que à medida que adensava a ocorrência de babaçu, os valores de número digital e reflectância aparente diminuía, principalmente na região do infravermelho próximo (TM-4), enquanto que os valores relativos à imagem fração sombra aumentavam. Este fato é demonstrado através da relação significativa ao nível de 5, tanto linear quanto exponencial, entre os valores de densidade de cobertura de babaçu e de fração sombra. Estas relações serviram de base para o fatiamento da imagem fração sombra através dos modelos de regressão, linear e exponencial, que foram comparadas com as imagens segmentadas e classificadas. O melhor conjunto foi observado entre a imagem fatiada através do modelo de regressão exponencial e a imagem segmentada com limiares 5 e 15 de similaridade e área, respectivamente, e classificada com limiar de aceitação de 99, o qual apresentou um valor da estatística Kappa igual a 0,45.