

**1997**

**Autor:** Eugênio Sper de Almeida

**Orientador:** Getúlio Teixeira Batista

**Título da Dissertação:**

Relação entre índice de vegetação derivado do NOAA-AVRRR e precipitação na Região Amazônica.

**Data de Defesa da Dissertação:** 17.02.97

**Resumo:**

Este trabalho analisou a relação entre a precipitação e o NDVI (índice de vegetação da diferença normalizada) derivado do NOAA-AVHRR ("National Oceanic and Atmospheric Administration's - Advanced Very High Resolution Radiometer") na região Amazônica. Inicialmente foi feita uma revisão da literatura sobre o sensor AVHRR, o NDVI, a imagem NDVI gerada pelo grupo GIMMS ("Global Inventory Monitoring and Modeling Studies") da NASA/GSFC ("National Aeronautics and Space Administration - Goddard Space Flight Center"), os fatores que alteram o valor do NDVI (contaminação de nuvens, efeitos atmosféricos, ângulo de visada e iluminação e degradação dos sensores) e os principais trabalhos que analisam aplicações de índice de vegetação e que relacionam índices de vegetação com precipitação. Foram utilizadas duas metodologias para a análise da relação (linear e logarítmica) entre NDVI e precipitação mensal, para o período de janeiro/82 a dezembro/90. A primeira abordagem baseou-se na análise pontual sobre as estações meteorológicas, sendo utilizadas informações de precipitação proveniente do DNAEE e a média de 3x3 pixels NDVI que envolviam as estações. Das 486 estações terrestres do DNAEE com informações de precipitação, apenas 137 apresentaram mais de 70 de dados e áreas com cobertura vegetal original maior que 50 para o período estudado. Após feita a correção para a degradação do sensor, elaborou-se uma tabela com informações referentes ao nome da estação, coordenadas, tipo de cobertura vegetal original, porcentagem de dados úteis de precipitação, porcentagem de floresta e os coeficientes de correlação (para tempos de resposta de 1, 2 e a soma de dois meses entre a ocorrência da precipitação e a resposta do NDVI). A segunda abordagem avalia a correlação entre imagens NDVI geradas pelo grupo GIMMS e imagens de precipitação (interpoladas pela Universidade de Washington a partir de dados de precipitação de estações meteorológicas do DNAEE), gerando como produto final um mapa da correlação entre NDVI e precipitação. Em ambas as análises verificaram-se baixas correlações entre NDVI e precipitação na Amazônia ( $r < 0,1$ ), para tempos de resposta do NDVI a precipitação de um, dois e a soma dos dois meses anteriores. Apenas nas áreas de cerrado foram observados coeficientes de correlação altos ( $r > 0,6$  - verificado na análise multitemporal de imagens). Os resultados obtidos usando a abordagem pontual mostrou que tanto as relações linear como logarítmica apresentaram aproximadamente os mesmos resultados. Foi notada uma variação da correlação quando foi variado o tempo de resposta do NDVI a precipitação, sendo obtidos os melhores coeficientes de correlação para um tempo de 2 meses entre a ocorrência da precipitação e a resposta do NDVI.

---

**Autor:** Paulo Sérgio de Rezende Nascimento

**Orientadores:** Raimundo Almeida Filho

Getúlio Teixeira Batista

**Título da Dissertação:**

Avaliação de técnicas de segmentação e classificação por regiões em imagens LANDSAT-TM visando o mapeamento de unidades de paisagem na Amazônia.

**Data de Defesa da Dissertação:** 19.02.97

**Resumo:**

Para o monitoramento da superfície de um país com dimensões continentais como o Brasil é importante que sejam explorados vários meios possíveis que venham minimizar as relações custo/benefício para o estudo de regiões extensas. Este é o caso particular da Amazônia, onde o emprego de técnicas de sensoriamento remoto torna-se

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

imprescindível. Os métodos de sensoriamento remoto utilizados no monitoramento de florestas tropicais tem sido comumente baseados na fotointerpretação ou classificação digital de imagens. A interpretação visual seguida da digitalização do mapa temático requer muito tempo e custo, sendo muitas vezes monótona e repetitiva. As técnicas de classificação digital atualmente utilizadas são limitadas e se baseiam na análise pixel a pixel, sem levar em consideração a informação contextual. Desta forma, o objetivo do presente trabalho é investigar as técnicas de segmentação e classificação por regiões e avaliar sua utilização para o mapeamento de unidades da paisagem na Amazônia. A área de estudo está situada ao norte de Manaus (AM), onde as classes de cobertura terrestre como floresta primária, vegetação secundária e pastagem, constituem unidades típicas de extensas regiões da Amazônia que estão sofrendo constante mudança no uso da terra. Para a realização do trabalho foram utilizadas as bandas originais, filtradas e ajustadas do TM/LANDSAT, imagens frações representando componentes vegetação, solo, madeira e sombra, derivadas das imagens TM e algoritmos de segmentação e classificação por região, desenvolvidos pelo INPE. Estes algoritmos foram aplicados nestas imagens antes e depois da aplicação de um filtro mediana e um ajuste na média e na variância de cada banda. Os produtos gerados foram analisados e avaliados visual e quantitativamente através das técnicas de tabulação cruzada e estatística Kappa. A partir dos resultados obtidos, verificou-se que as técnicas de segmentação e classificação apresentaram resultados satisfatórios mostrando serem apropriadas para o mapeamento de unidades da paisagem na área de estudo. O par com valor 12 para o limiar de similaridade e 10 para o de área e o limiar de aceitação de 75 foram os que forneceram os melhores resultados para a segmentação e classificação por região, respectivamente. As imagens ajustadas e frações apresentaram um melhor resultado quando comparadas as imagens originais e filtradas.

---

**Autor:** Marcelo Gonçalves Gameiro

**Orientador:** Antonio Roberto Formaggio

**Título da Dissertação:**

Avaliação de métodos para obtenção dos fatores “L” e “S” da EUPS numa microbacia, via geoprocessamento e Banco de Dados.

**Data de Defesa da Dissertação:** 25.02.97

**Resumo:**

O presente trabalho está relacionado às áreas de sensoriamento remoto, geoprocessamento e banco de dados. Tem como área de estudo a microbacia do Ribeirão das Araras (Araras, SP). Para esta área foram obtidos os parâmetros da Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS), dando ênfase ao fator topográfico que se subdivide em comprimento de encosta (L) e declividade (S), os quais foram calculados, cada um, por dois métodos diferentes, a saber: L1) método da direção preferencial de escoamento superficial da água (Kuntschik, 1996); L2) método das isocomplexes (Fernandez, 1996); S1) método do ábaco (De Biasi, 1992); S2) método da grade (Pereira Neto e Valério Filho, 1993). O fator C da EUPS foi calculado através de dois modos diferentes: (a) delimitação de talhões com auxílio de trabalho de campo e fotos aéreas, (b) processamento digital de imagens de sensoriamento remoto. Foi feita então uma análise de sensibilidade da EUPS aos fatores L e S e também uma comparação entre os resultados obtidos no cálculo do fator C pelos métodos citados. Nesta área de estudo foi feito também o mapa de aptidão agrícola através de sistemas de informações geográficas com auxílio de um banco de dados tabular. A estimativa de erosão calculada pela EUPS e a tolerância de perdas de solo deram origem ao índice de criticidade que, posteriormente, foi comparado com o mapa de adequação de uso da terra proveniente da comparação entre o mapa de aptidão agrícola e o mapa de uso atual do solo. Como resultado, verificou-se que o cálculo do fator C através dos métodos de processamento digital utilizados não se mostrou satisfatório. Para o fator S não houve diferença estatística entre os métodos utilizados na sua modelagem. Para o fator L houve diferença estatística entre os métodos utilizados, sendo que o método das isocomplexes pareceu representar melhor a realidade por apresentar valores mais baixos. O sistema de informações geográficas auxiliado pelo banco de dados foi uma ferramenta bastante útil

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

na confecção do mapa de aptidão agrícola, embora tenha sido encontrada certa dificuldade com a fonte de dados (partes do mapa de solos pouco preciso). A comparação do mapa de aptidão agrícola com o índice de criticidade revelou-se coerente.

---

**Autor:** Jaqueline Leal Madruga  
**Orientadores:** Marcio Luiz Vianna  
Carlos Alberto Eiras Garcia

**Título da Dissertação:**

Diferenças relativas no desempenho de algoritmos de correção atmosférica e bio-ópticos para o processamento de imagens CZCS no Oceano Atlântico sudoeste.

**Data de Defesa da Dissertação:** 26.02.97

**Resumo:**

Existem na literatura vários algoritmos para obtenção de estimativas de concentração de pigmentos no oceano a partir de imagens orbitais. Estes algoritmos visam a remoção de efeitos atmosféricos e ao cálculo da concentração de pigmento. Neste trabalho são descritos e comparados dois algoritmos de correção atmosférica para dez imagens CZCS; o algoritmo interativo do Smith e Wilson (1981) (S), o qual utiliza o modelo de espalhamento simples e o de Gordon et al. (1988) (G) que utiliza o modelo de espalhamento múltiplo. Para a estimativa da concentração de pigmento foram usados o algoritmo padrão de dois canais de Gordon et al. (1983) (P1) e um de três canais de Dennis Clark (Muller-Karger et al., 1990) (P2). Devido a ausência de dados in situ simultâneos a passagem do satélite, o objetivo do trabalho restringiu-se a comparação entre os resultados quando combinados os diferentes algoritmos. Além disso foram realizadas comparações entre dados orbitais e dados históricos in situ. Concluiu-se que para águas profundas não ocorrem variações consideráveis ao se alterar as combinações e algoritmos. Já para águas de plataforma continental as discrepâncias entre os resultados são bastante acentuadas, principalmente para concentrações superiores a 1,0 mg/m, onde os valores podem ser questionáveis em função da grande quantidade de material em suspensão. Os resultados sugerem que, para as imagens completas, os distintos algoritmos bio-ópticos apresentam maior impacto na determinação das concentrações de pigmento do que os algoritmos de correção atmosférica, visto que o algoritmo de Dennis Clark superestima os valores apresentados pelo algoritmo de Gordon et al. (1983), independente da correção atmosférica utilizada. As estimativas de distribuição espacial de pigmentos no Oceano Atlântico Sudoeste adjacente a costa brasileira, apresentadas pela primeira vez no presente trabalho, deverão ser aperfeiçoadas através de projeto de calibração de novos dados orbitais com dados coletados in situ.

---

**Autor:** Cláudio Henrique Reis  
**Orientador:** Juércio Tavares de Mattos

**Título da Dissertação:**

Relação entre o terraceamento geomorfológico e a fisiografia característica de manguezais na região do Recôncavo da baía de Guanabara, utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto e sistemas de informações geográficas.

**Data de Defesa da Dissertação:** 28.02.97

**Resumo:**

O último trecho representativo de manguezais da orla da Baía de Guanabara, conhecida também como "Recôncavo da Baía de Guanabara", vem sofrendo há décadas desmatamento constante, apresentando condições bastante críticas quanto ao seu equilíbrio ecológico e geomorfológico. Embora significativamente reduzida, a faixa de manguezais ainda desempenha importante papel para qualidade de água e da vida da baía. Seu estado ambiental atual, contudo, requer sérios cuidados para que esse desempenho possa ser preservado. O presente trabalho tem a finalidade de demonstrar a importância da visão geomorfológica no estudo da dinâmica dos manguezais situados

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

na orla oriental da Baía de Guanabara, atualmente restritos a Área de Proteção Ambiental Guapimirim.

---

**Autor:** Geraldo José Lucatelli Dória de Araújo Júnior

**Orientador:** Mario Valério Filho

**Título da Dissertação:**

Aplicação dos modelos EUPS e MEÚPS na Bacia do Ribeirão Bonito (SP) através de técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.

**Data de Defesa da Dissertação:** 13.03.97

**Resumo:**

O presente trabalho foi desenvolvido visando demonstrar a utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento em dois modelos predictivos de erosão do solo (EUPS - Wischmeier e Smith, 1978 e MEUPS - Williams, 1975). A área de estudo localiza-se nas proximidades do reservatório de Barra Bonita, Santa Maria da Serra, SP. De acordo com a lógica de cada modelo, diversos parâmetros de entrada foram integrados em um sistema de informações geográficas (SIG, SGI/INPE). Uma imagem TM/LANDSAT foi corrigida, realçada e interpretada, fornecendo o parâmetro uso e ocupação do solo para o ano de 1994. O parâmetro uso e ocupação do solo para o cenário de 1988, obtido por Castro 1992, foi digitalizado. O parâmetro solo foi levantado em campo. O parâmetro fator topográfico foi gerado através da utilização de cartas topográficas. Como saída dos modelos foram obtidos: os potenciais de erosão (PE), o potencial natural de erosão (PNE), o aporte de sedimentos (Y) e os índices de criticidade (IC), para os cenários de 1988 e 1994. Analisando os dois cenários, 1988 e 1994, através da comparação entre os resultados (PE, PNE, Y e IC), foi verificado que em 1994 ha uma maior expectativa de degradação do solo do que em 1988. Isto e devido principalmente a ocorrência de atividade antrópica mais intensa. A utilização de um SIG como suporte aos modelos, e de técnicas de sensoriamento remoto para fornecer parâmetros de entrada mostrou-se uma solução operacionalmente eficiente.

---

**Autor:** Sergio Azevedo Marques de Oliveira

**Orientadores:** Célio Eustáquio dos Anjos

Paulo Veneziani

**Título da Dissertação:**

Uso e aplicações de Sensoriamento Remoto no estudo do Controle hidrogeológico do aquífero termal de Caldas Novas - GO.

**Data de Defesa da Dissertação:** 22.05.97

**Resumo:**

O presente estudo refere-se a região de Caldas Novas - GO, que se caracteriza por possuir um dos mais expressivos mananciais termais em âmbito mundial e objetivou, através da utilização de produtos de sensoriamento remoto, investigar e definir o controle hidrogeológico local. A metodologia aplicada baseou-se na fotointerpretação de imagens orbitais TM-Landsat, consistindo principalmente em uma análise tectono-estrutural, sendo elaborados e analisados diversos mapas temáticos como os mapas de lineamentos estruturais, de traços de zonas de juntas e morfoestrutural. Desta forma, a área de estudo pode ser correlacionada a um modelo de sistema de cisalhamento sinistral. Os traços de zonas de juntas analisados estatisticamente, mostraram regiões de isofrequência, onde as mais altas frequências indicavam permeabilidades elevadas para as rochas cristalinas. A associação das linhas de fraqueza definidas no modelo tectônico com as morfoestruturas proporcionaram, no mapa morfoestrutural, condições para indicar um controle hidrogeológico que, a partir de zonas de recarga situadas nas serranias a leste da área e no rio Corumbá, abasteceriam os aquíferos de Caldas Novas, lagoa de Pirapitinga e rio Quente. A análise integrada dos produtos gerados com dados de campo, de poços tubulares e de anomalias termais, confirmam o comportamento dos aquíferos que foram estudados na região.

**Autor:** Carlos Eduardo Salles de Araújo

**Orientadores:** João Antônio Lorenzetti  
Merrit Raymond Stevenson

**Título da Dissertação:**

Avaliação da acurácia das temperaturas da superfície do mar obtidas por satélite para a região Sul-Sudeste da costa Brasileira.

**Data de Defesa da Dissertação:** 27.06.97

**Resumo:**

Este trabalho tem por finalidade propor uma avaliação regional da acurácia dos algoritmos globais operacionais de correção atmosférica multicanal (MCSST), derivados pela NOAA, e utilizados na determinação da temperatura da superfície do mar (TSM) por satélite. A área de estudo pertence a região oeste do oceano Atlântico Sul, abrangendo as costas sul e sudeste do Brasil.

São utilizados dados coincidentes e simultâneos dos satélites meteorológicos da série NOAA (sensor AVHRR), gravados pela estação HRPT do INPE de Cachoeira Paulista-SP, e de campo, obtidos por derivadores de baixo custo (LCDs), no âmbito do projeto COROAS (Circulação Oceânica da Região Oeste do Atlântico Sul), para o período de fevereiro de 1993 a junho de 1994. As coincidências temporais são em torno de um intervalo de 12 horas e as espaciais entre 2 Km e 12 Km. A avaliação consiste na análise estatística das acurácias (RMSDs) dos algoritmos e dos desvios tendenciosos de temperatura (diferenças médias de temperatura satélite-boia ou "bias").

O algoritmo global "split-window" do satélite NOAA 11 revelou uma RMSD de 0,87°C, com um "bias" de 0,24°C, enquanto que o algoritmo do NOAA 12 apresentou uma RMSD de 0,94 com um "bias" de 0,32°C.

Para se eliminar estes desvios tendenciosos e aumentar as acurácias (diminuir as RMSDs), novos algoritmos regionais foram derivados de duas formas diferentes. Na primeira, uma regressão linear simples foi usada para corrigir os valores de TSM gerados pelo algoritmo global. Na segunda, uma equação "split-window" foi derivada por modelos de regressão linear múltipla. Quando comparados com os algoritmos globais, os novos algoritmos derivados pela primeira forma demonstraram um aumento na acurácia de 0,18°C para o NOAA 11 (RMSD = 0,69°C) e de 0,06°C para o NOAA 12 (RMSD = 0,88°C). Pela segunda forma, as equações derivadas apresentaram uma melhoria de 0,09°C para o NOAA 11 (RMSD = 0,78) e de 0,05°C para o NOAA 12 (RMSD = 0,89).

Os valores obtidos são ligeiramente inferiores ao valor de acurácia médio atribuído ao algoritmo global (0,07°C). Provavelmente isto se deve ao fato da maioria dos dados utilizados estarem localizados em regiões frontais da Corrente do Brasil, de significativos gradientes de TSM e com grande presença de meandros e vórtices. Recomenda-se também, que para uma melhor estimativa da TSM, os algoritmos split-window sejam derivados a partir de uma série de dados com uma distribuição temporal mais ampla.

---

**Autor:** Eduardo Celso Gerbi Camargo

**Orientadores:** Corina da Costa Freitas Yanasse

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

Suzana Druck Fuks

### **Título da Dissertação:**

Desenvolvimento, implementação e teste de procedimentos geoestatísticos (Krigagem) no Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING).

**Data de Defesa da Dissertação:** 27.06.97

### **Resumo:**

Este trabalho tem como objetivo desenvolver, implementar e testar um Módulo de Procedimentos Geoestatísticos para o Sistema SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas). A base conceitual deste Módulo está fundamentada em técnicas de Krigagem, as quais são derivadas da teoria das variáveis regionalizadas e formalizadas por Matheron (1971). O Módulo de Procedimentos Geoestatísticos compreende um conjunto de ferramentas modulares integradas ao sistema, visando melhorar os procedimentos de interpolação devido a melhor qualidade do estimador e, principalmente, pela informação de acurácia fornecida pelo modelo inferencial empregado. Para estabelecer os algoritmos necessários, utilizou-se a biblioteca geoestatística GSLIB (Deutsch e Journel, 1992). O Módulo foi testado em um estudo de caso onde, a partir de amostras de solos foram feitas interpolações por krigagem para se obter imagens contínuas da variação do teor de argila nos solos da Fazenda Canchim, em São Carlos, SP. Os resultados obtidos foram expressivos e revelaram a boa adequação das técnicas de krigagem no estudo em questão. São apresentados também resultados de uma análise comparativa da krigagem com outros métodos de interpolação disponíveis no SPRING.

---

**Autor:** Claudia Linhares de Sousa

**Orientadores:** Flávio Jorge Ponzoni  
Yosio Edemir Shimabukuro

### **Título da Dissertação:**

Uso de imagens-índice e imagens-proporção para avaliar a quantidade de madeira em povoamentos de Pinus spp.

**Data de Defesa da Dissertação:** 04.07.97

### **Resumo:**

Diversos problemas ambientais atuais estão relacionados com a diminuição da biomassa florestal, que ocasiona um aumento da concentração de gás carbônico na atmosfera. A biomassa florestal é expressa por peso seco de material vegetal ou por volume de madeira e muitos trabalhos tem demonstrado sua relação com o Índice de Área Foliar (IAF), principal parâmetro de um dossel. A transformação de imagens orbitais, visando a extração de informações sobre a vegetação, fornecem estimativas indiretas do IAF, de maneira rápida e não destrutiva. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a sensibilidade de imagens-índice de vegetação e de imagens-proporção na detecção de alterações no volume de madeira em floresta implantada de Pinus spp, submetida a prática de desbastes. A área de estudo consistiu em uma fazenda da DURATEX FLORESTAL S.A., localizada no município de Agudos, da qual se dispunha dos dados de volume de madeira anteriores e posteriores a realização de desbastes. Estes dados de volume foram comparados com dados extraídos das imagens digitais transformadas (TM/Landsat) nas mesmas datas, entre os anos de 1992 e 1994. Anteriormente a transformação das imagens, as mesmas foram georreferenciadas utilizando pontos de controle obtidos com GPS diferencial em campo. Em seguida foram convertidas para imagens reflectância e então, realizada uma retificação radiométrica, que visou minimizar as diferenças radiométricas devido aos efeitos atmosféricos e de diferentes calibrações dos sensores, entre as datas de passagem. Finalmente, foram geradas as imagens-índice (NDVI e SAVI) e as imagens-proporção (VEGETACAO, SOLO e SOMBRA), cujos valores nelas contidos foram relacionados com os volumes de madeira nas duas situações mencionadas (antes e depois do desbaste). Também foi realizado um trabalho de campo, em junho de 1996, no qual foram estimados os valores de IAF em diversos talhões utilizando o LAI-2000. Foi realizada uma análise de regressão para avaliar a relação entre os valores de IAF e os dados de volume estimados para a mesma época. Para analisar os resultados obtidos, foram realizadas análises de

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

variância (ANOVA), considerando-se dois tratamentos: antes e depois do desbaste. Além da ANOVAS, foram gerados gráficos de dispersão entre as variáveis. Os resultados mostraram que os dados de volume e de IAF situaram-se acima do ponto de saturação preconizado na literatura e as imagens-índice de vegetação e imagens-proporção não foram sensíveis as variações de volume decorrentes da realização dos desbastes, ao menos para o caso de florestas nas condições apresentadas neste trabalho.

---

**Autor:** Lauro Tsutomu Hara  
**Orientadores:** Raimundo Almeida Filho  
Gilberto Câmara Neto

**Título da Dissertação:**

Técnicas de apresentação de dados em Geoprocessamento.

**Data de Defesa da Dissertação:** 19.08.97

**Resumo:**

Este trabalho discute e implementa técnicas de apresentação de dados em geoprocessamento, com ênfase nos dados cadastrais armazenados num banco de dados espacial. A partir de uma análise teórica, onde os principais problemas relacionados com a visualização de dados geográficos foram revisados, desenvolveu-se um sub-sistema de recuperação e apresentação de dados para Sistemas de Informação Geográfica (SIG). O sub-sistema desenvolvido permite integrar a parte gráfica e os atributos descritivos, e enseja a associação de representações multimídia. Os resultados obtidos evidenciam que o entendimento da realidade geográfica é beneficiado pela capacidade de acessar novas informações baseadas em atributos contidos em banco de dados, bem como pela interação entre dados tabulares e gráficos proporcionada por interfaces. Mostra-se que a capacidade de integração e interação de dados de diversas naturezas, através da tecnologia de SIG, enriquece o poder de observação e análise.

---

**Autor:** Cláudio Clemente Faria Barbosa  
**Orientadores:** Evlyn Márcia Leão de Moraes Novo  
Gilberto Câmara Neto

**Título da Dissertação:**

Álgebra de mapas e suas aplicações em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.

**Data de Defesa da Dissertação:** 20.08.97

**Resumo:**

Este trabalho discute e implementa técnicas de apresentação de dados em geoprocessamento, com ênfase nos dados cadastrais armazenados num banco de dados espacial. A partir de uma análise teórica, onde os principais problemas relacionados com a visualização de dados geográficos foram revisados, desenvolveu-se um sub-sistema de recuperação e apresentação de dados para Sistemas de Informação Geográfica (SIG). O sub-sistema desenvolvido permite integrar a parte gráfica e os atributos descritivos, e enseja a associação de representações multimídia. Os resultados obtidos evidenciam que o entendimento da realidade geográfica é beneficiado pela capacidade de acessar novas informações baseadas em atributos contidos em banco de dados, bem como pela interação entre dados tabulares e gráficos proporcionada por interfaces. Mostra-se que a capacidade de integração e interação de dados de diversas naturezas, através da tecnologia de SIG, enriquece o poder de observação e análise.

---

**Autor:** José Luis Rodríguez Yi  
**Orientador:** Yosio Edemir Shimabukuro  
**Título da Dissertação:**

Mapeamento e monitoramento de vegetação no Estado do Mato Grosso através de imagens AVHRR-NOAA.

**Data de Defesa da Dissertação:** 26.08.97

## LISTA DE DISSERTAÇÕES DE MESTRADO DO CURSO SENSORIAMENTO REMOTO

### **Resumo:**

A vegetação, reflete em primeira ordem a complexa interação do homem com o meio ambiente. Portanto de seu conhecimento dependera a compreensão dos fenômenos que ocorrem em qualquer nível. O objetivo deste trabalho e apresentar a classificação e monitoramento da cobertura vegetal em escala regional através de imagens AVHRR/NOAA 11. A área de estudo (estado de Mato Grosso) foi selecionada devido a diversidade de tipos de sua cobertura vegetal. Neste estudo foram utilizadas as imagens AVHRR formato HRPT do período de agosto de 1992 a junho de 1994 e a partir das mesmas foram elaborados 6 mosaicos utilizando a técnica do máximo valor do NDVI. Para a classificação da vegetação foi escolhido o mosaico de junho de 1993 por ser o melhor da serie em termos de qualidade radiometrica e menor cobertura de nuvens. Foram mapeadas 8 classes de vegetação através de classificações supervisionadas utilizando o algoritmo Maxver (para as bandas 1 e 2, e para as imagens fração "vegetação", "solo" e "sombra") e o algoritmo "Bhattacharrya distance" por "regiões" para as bandas 1 e 2 segmentadas. Essas classificações foram avaliadas utilizando-se a estatística Kappa, e como referencia o mapa de vegetação do Brasil na escala de 1:5.000.000 elaborado pelo IBGE-IBAMA. O maior valor de Kappa (0,39) correspondeu a classificação supervisionada por "regiões" das bandas segmentadas. Os mosaicos das outras datas foram utilizados para a avaliação das mudanças sazonais das 8 classes de vegetação mapeadas. As variações do NDVI foram similares as encontradas em outros trabalhos sobre a relação existente entre a precipitação e o NDVI. Os resultados obtidos demonstraram a potencialidade das imagens AVHRR/NOAA para o estudo e mapeamento da vegetação em escala regional.

---

**Autor:** Davi Affonso da Silva

**Orientador:** Luciano Vieira Dutra

**Título da Dissertação:**

Segmentação de imagens multiespectrais baseada na componente matiz da transformação HSV.

**Data de Defesa da Dissertação:** 03.10.97

**Resumo:**

A segmentação e um importante passo na análise de imagens de sensoriamento remoto, sendo responsável pela divisão das mesmas em partes que possuam, propriedades uniformes. Os métodos de segmentação normalmente se baseiam na análise dos valores digitais dos pixels nas diversas bandas espectrais. Tal análise pode se tornar extremamente custosa computacionalmente, principalmente com a atual tendência de uso de sensores hiperespectrais. Além disso, pelo fato de tais métodos utilizarem geralmente o espaço de cores RGB, ficam altamente susceptíveis a enganos de segmentação causados por variações de iluminação da cena. O espaço HSV e um espaço de cores derivado do espaço RGB que se aproxima mais de como o cérebro humano identifica as cores. As componentes do espaço HSV apresentam características tais que podem ser aproveitadas no sentido de redução dos enganos citados acima. O objetivo deste trabalho e o de desenvolver algoritmos de segmentação de imagens multiespectrais utilizando a componente matiz do espaço de cores HSV. O autor realizou experimentos baseados na aplicação das rotinas por ele desenvolvidas em imagens teste. Os resultados obtidos demonstraram a viabilidade e a consistência da metodologia e a redução dos problemas causados pela variação da iluminação da cena na segmentação de imagens multiespectrais. Entretanto, avaliação mais detalhada deve ser programada para os diversos campos de aplicação em sensoriamento remoto.

---

**Autor:** Orlando Alves Máximo

**Orientador:** Hermann Johann Heinrich Kux

**Título da Dissertação:**

Utilização de dados de SAR JERS-1 em modelos preditivos de umidade do solo e coeficiente de retroespalamento.

**Data de Defesa da Dissertação:** 21.10.97

**Resumo:**

Este trabalho tem por objetivo avaliar a viabilidade da utilização de dados do SAR/JERS-1 em modelos preditivos de umidade do solo baseados em imagens de radar, comparando os valores obtidos através deste método com aqueles coletados em campo. Para tanto, foram utilizados os modelos apresentados por Oh et al. (1992, 1994) e Dubois et al. (1995), que relacionam o coeficiente de retroespalhamento com parâmetros do solo, tais como rugosidade e umidade, e uma imagem amplitude do JERS-1. Esta imagem foi calibrada para obtenção dos valores de coeficiente de retroespalhamento, sendo que a conversão pixel a pixel foi muito influenciada pelo "speckle". Houve a necessidade de se efetuar a calibração utilizando uma máscara de 4x4 pixels em torno dos pontos de coleta de dados. O modelo proposto por Dubois et al. apresentou uma impossibilidade de inversão ao incorporar a função de módulo de números complexos, que não é inversível. O modelo de Dubois et al. foi algebricamente invertido, porém exigiu a inserção de valores estimados de rugosidade (através da altura rms) para possibilitar a utilização de dados monopolarizados. Os resultados foram considerados satisfatórios. O modelo de inversão demonstrou ser muito sensível a precisão dos valores estimados de rugosidade. Para solos expostos, erros de 5mm no computo da altura rms deterioraram a correlação entre os valores médidos e calculados, levando a resultados impossíveis do ponto de vista físico e matemático.

---

**Autor:** Antonio Caetano Vaz Caltabiano

**Orientador:** Marcio Luiz Vianna

**Título da Dissertação:**

Aspectos dinâmicos do nível do mar do Oceano Atlântico Equatorial a partir de dados altimétricos e maregráficos.

**Data de Defesa da Dissertação:** 14.11.97

**Resumo:**

Dados de resíduo do nível do mar em grade regular de 1 x 1 obtidos a partir de dados altimétricos do satélite TOPEX/POSEIDON, de outubro de 1992 a janeiro de 1997 na região equatorial do Oceano Atlântico, são utilizados neste trabalho a fim de caracterizar a variabilidade espaço-temporal da região, bem como mostrar a propagação de pulsos de ondas. Esses dados também foram comparados com dados de resíduo do nível do mar gerados a partir de dados medidos por maregrafos de pressão nas ilhas de Fernando de Noronha (Brasil) e São Tome (Golfo da Guine). A correlação das series temporais mostrou-se muito ruim em Fernando de Noronha (0,60) devido ao fato da comparação ter sido feita com uma serie temporal muito curta. Porém, sobre São Tome, a correlação observada foi muito boa (0,88). A análise espectral dessas series mostrou-se consistente com o conhecido ciclo sazonal da região, da mesma maneira que a interpretação dos gráficos tempo-longitude (Equador, 5 S e 5 N) e tempo-latidade (30 W e 38 W). As estruturas zonais mostraram a sucessão de eventos de subida e descida do nível do mar que representam a resposta do oceano as forçantes climáticas, dentro da variabilidade do ciclo sazonal. Estas estruturas zonais são: 1. os eventos de ressurgência equatoriais na porção leste da bacia; 2. a tendência de propagação de pulsos de ondas equatoriais em direção leste e suas respectivas reflexões na costa africana com posterior propagação desses pulsos para oeste. As estruturas meridionais demonstraram a sazonalidade da Contracorrente Norte Equatorial variando em fase com o Giro Subtropical do Atlântico Norte e em oposição de fase ao Giro Subtropical do Atlântico Sul.