



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

INPE-8984-PUD/62

**CURSO DE USO DE SENSORIAMENTO REMOTO NO ESTUDO DO MEIO
AMBIENTE**

Elisabete Caria Moraes
Bernardo Friedrich Theodor Rudorff
Fábio Moreira
Flávio Jorge Ponzoni
Hélio Camargo Júnior
Jorge Conrado Conforte
José Carlos Moreira
José Carlos Neves Epiphanyo
Milton Kappel
Paulo César Gurgel de Albuquerque
Paulo Roberto Martini
Vânia Maria Nunes dos Santos
Tânia Maria Sausen

INPE
São José dos Campos
2002

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Coordenadoria de Ensino, Documentação e Programas Especiais

Atividade de Treinamento e Difusão de Conhecimentos em Ciência e Tecnologia Espacial

Av. dos Astronautas, 1758 – Jardim da Granja

CEP 12227-010 ou

Caixa Postal 515

CEP 12245-970 – São José dos Campos, SP.

Tel.: (12) 3945.6862

Organização da Apostila:

Elisabete Caria Moraes – DSR/INPE

João Ávila – CEP/INPE

APRESENTAÇÃO

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia-MCT, tem por objetivo desenvolver pesquisas na área espacial. O Programa Espacial Brasileiro e as pesquisas científicas desenvolvidas nesta área estão adquirindo cada vez mais prestígio, nacional e internacionalmente, assim como respeitabilidade.

A Coordenadoria Geral de Observação da Terra-OBT, através da Divisão de Sensoriamento Remoto, tem desenvolvido pesquisas e gerado metodologias voltadas para a aplicação de dados de satélite para os estudos do meio-ambiente e sua preservação, que servem de referencial para os projetos de aplicações e de preservação ambiental desenvolvidos por vários organismos brasileiros.

Os resultados destas pesquisas e projetos de aplicações tem beneficiado a população brasileira e auxiliado na preservação e no uso racional dos recursos naturais de nosso país.

A Atividade de Treinamento e Difusão de Conhecimentos em Ciência e Tecnologia Espaciais, do INPE, juntamente com a OBT, tem se preocupado em difundir este tipo de informação para toda a sociedade, de tal forma que esta seja usufruída por todos, na melhoria da qualidade de vida.

Neste aspecto o INPE considera que os professores dos ensinos fundamental e médio são excelentes elementos de difusão e multiplicadores naturais das tecnologias espaciais junto as suas unidades de ensino e à sociedade.

Buscando este objetivo o INPE criou o "***Curso de Uso de Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio-Ambiente***", que este ano está na sua sexta edição. O objetivo deste evento é disseminar o conhecimento de sensoriamento remoto para professores dos ensinos fundamental e médio, visando o seu uso como conteúdo e recurso didático na educação.

Esperamos que este evento incentive a interação das instituições de ensino com as atividades de pesquisa deste Instituto, proporcionando aos alunos uma maior conscientização das novas idéias e novas tecnologias.

Sejam todos bem-vindos!

Ellsabete Caria Moraes

Teresa Gallotti Florenzano

Coordenadoras do Evento

Tania Maria Sausen

José Fernando Sanches

Organizadores do Evento

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - Fundamentos de Sensoriamento Remoto.....	1-1
<i>Elisabete Caria de Moraes</i>	
CAPÍTULO 2 – Satélites de Sensoriamento Remoto.....	2-1
<i>José Carlos Neves Epiphanyo</i>	
CAPÍTULO 3	
PARTE A – Panamazônia: O Domínio da Floresta Amazônica na América do Sul.....	3A-1
<i>Paulo Roberto Martini</i>	
PARTE B – Imagens para Mapeamento Geológico e Levantamento de Recursos Minerais: Resumos para Uso dos Centros de Atendimento a Usuários – ATUS do INPE.....	3B-1
<i>Paulo Roberto Martini</i>	
CAPÍTULO 4 – Tecnologia Espacial no Estudo de Fenômenos Atmosféricos.....	4-1
<i>Jorge Conrado Conforte</i>	
CAPÍTULO 5 – Tecnologia Espacial na Previsão do Tempo.....	5-1
<i>Sérgio Henrique Soares Ferreira e Hélio Camargo Júnior</i>	
CAPÍTULO 6 – Sensoriamento Remoto Aplicado à Oceanográfica.....	6-1
<i>Milton Kampel</i>	
CAPÍTULO 7 – Sensoriamento Remoto Aplicado aos Estudos Geológicos.....	7-1
<i>Fabio Moreira</i>	
CAPÍTULO 8 – Sensoriamento Remoto no Estudo da Vegetação: Diagnosticando a Mata Atlântica.....	8-1
<i>Flávio Jorge Ponzoni</i>	

CAPÍTULO 9 – Sensoriamento Remoto Aplicado à Agricultura.....	9-1
<i>Bernardo Friedrich Theodor Rudorff e Maurício Alves Moreira</i>	
CAPÍTULO 10 – Ensinando Cartografia.....	10-1
<i>Paulo César Gurgel de Albuquerque</i>	
CAPÍTULO 11 – Geoprocessamento	
<i>José Carlos Moreira</i>	
CAPÍTULO 12 – Uso Escolar do Sensoriamento Remoto como Recurso Didático Pedagógico no Estudo do Meio Ambiente.....	12-1
<i>Vânia Maria Nunes dos Santos</i>	
CAPÍTULO 13 – Projeto Educa Educa SeReIII – Elaboração de Carta Imagem para o Ensino de Sensoriamento Remoto: Utilização de Cartas Imagens-CBERS como Recurso Didático em Sala de Aula.....	13-1
<i>Tânia Maria Sausen</i>	

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS	1-5
1. FUNDAMENTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO	1-7
1.1 RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA	1-7
1.2 ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO	1-9
1.3 ATENUAÇÃO ATMOSFÉRICA	1-12
1.4 COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE OBJETOS NATURAIS	1-15
1.5 SISTEMA SENSOR	1-18
1.6 NÍVEIS DE COLETAS DE DADOS	1-21
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1-22

LISTA DE FIGURAS

1 – COMPRIMENTOS DE ONDA	1-8
2 – O ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO	1-10
3 – CURVAS DE DISTRIBUIÇÃO ESPECTRAL DA ENERGIA SOLAR NA ATMOSFERA	1-13
4 – TRANSMITÂNCIA ESPECTRAL DA ATMOSFERA	1-14
5 – INTERAÇÃO DA ENERGIA ELETROMAGNÉTICA COM O OBJETO	1-16
6 – NIVEIS DE COLETAS DE DADOS	1-21