

Geoprocessamento e planejamento ambiental

- **Apresentação para a disciplina PHA 2541 – Planejamento e Saúde Ambiental da Professora: Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo**
- Preparada por José Alberto Quintanilha e Mariana Abrantes Giannotti

12 de agosto de 2014

Geoprocessamento e planejamento ambiental

- **Nossa visão sobre Geoprocessamento:**
 - Sistemas de informações geográficas (SIG/GIS)
 - Sensoriamento remoto (SR/RS)

Geoprocessamento:

- Conjunto de tecnologias para a coleta, aquisição, manipulação e tratamento de informações espaciais e o desenvolvimento e o uso de sistemas que utilizam as informações espaciais.
- Informações espaciais: dados referenciados a um sistema de coordenadas x, y e z (posição geográfica e elevação).

Geoposicionamento:

É a associação de pontos, objetos ou fatos a um lugar geográfico. O **geoposicionamento** é dito geodésico, se esta associação (de pontos) é realizada através de métodos e equipamentos geodésicos, usando coordenadas referidas a um sistema de projeção e como referência o sistema geodésico oficial do país.



Fig. 1. Angelina Jolie's new tattoo.



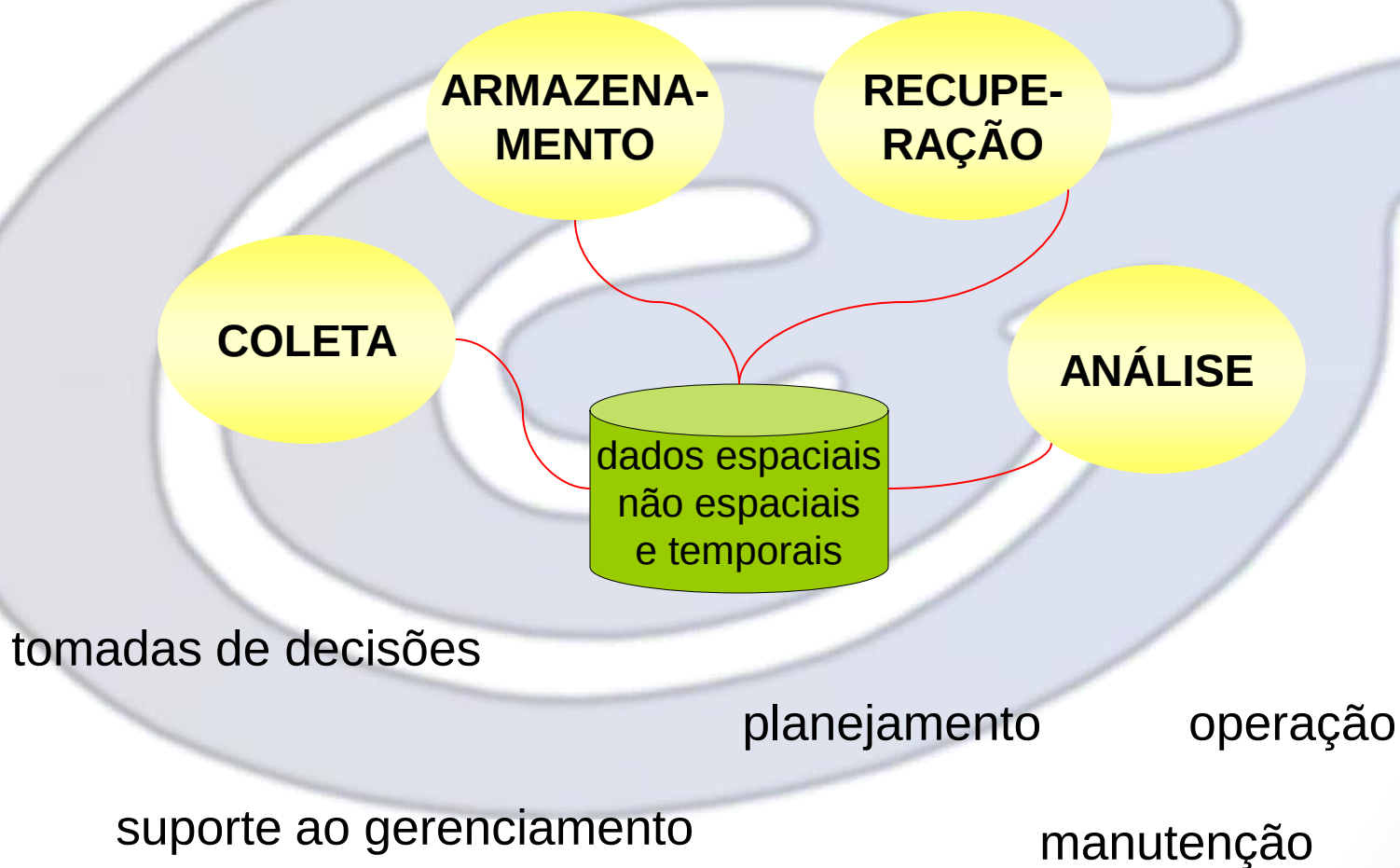
Sensoriamento Remoto:

- Utilização de sensores para a aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sobre a superfície da Terra, através da coleta da energia radiante proveniente desse objeto, a conversão desta energia em sinal elétrico (digital) e a correspondente apresentação dessa informação.

Sistema de Informação Geográfica - SIG:

Conjunto de programas, equipamentos, metodologias, dados e pessoas (usuários), perfeitamente integrados, de maneira a tornar possível a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise de dados georreferenciados, bem como a produção de informação derivada de sua aplicação.

Definição



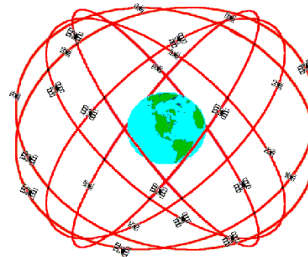
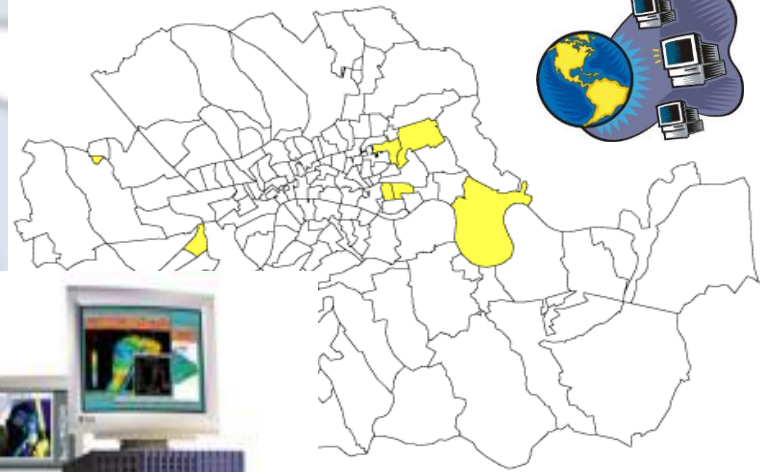
Onde Usar SIG?

- Aplicações em Gestão Ambiental:
 - estudos ambientais;
 - análise de riscos ambientais;
 - zoneamento ecológico-econômico.
- Aplicações em Saúde Pública:
 - estudos epidemiológicos.

Componentes de um SIG



19/7 to 26/7



Sumário



- Software
- Hardware
- Bases de dados
- Pessoas
- Procedimentos

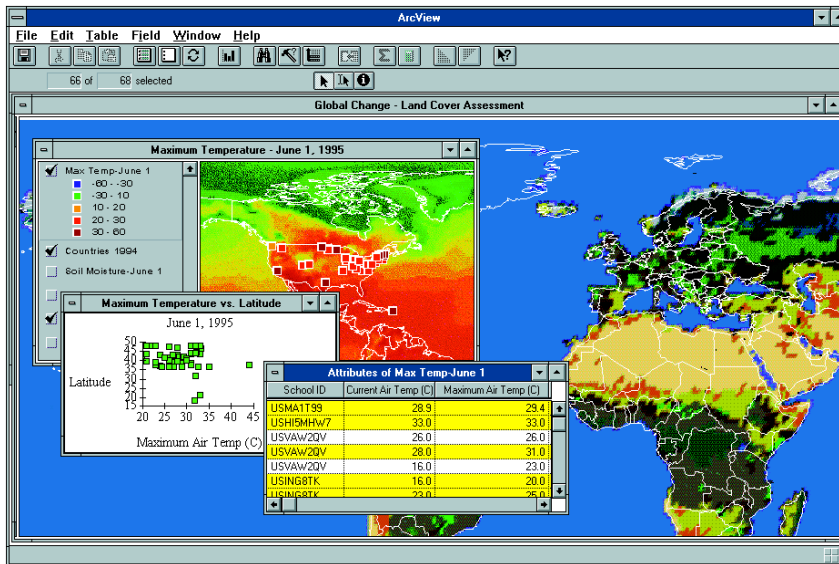
Limitações

- Dificuldade de coleta de dados;
- Falta de conhecimento das capacidades dos sistemas
- Falta de experiência no planejamento e condução de projetos que envolvem geoprocessamento

Limitações

- Falta de conhecimento das capacidades dos sistemas:
 - gerenciamento de bancos de dados
 - processamento de imagens
 - manipulação de mapas digitais
 - customização de tarefas
 - desenvolvimento de aplicativos utilizando linguagens estruturadas.

Softwares



Fonte UNESCO, GIS PROJECT, <http://gea.zvne.fer.hr>

- Aspecto mais volátil dos SIGs
- Tem características que os diferem dos outros softwares: topologia
- Bancos de dados + parte gráfica, ambos com informações de posição
- Consórcio OpenGIS (OGC)
- Softwares Livres

Softwares mais Utilizados



- **ArcGIS** (<http://esri.com/software/arccgis>) EUA:
 - Escalonável: ArcView / ArcEditor / ArcInfo
 - Extensões: Análise espacial, topográfica, geoestatística, impressão, etc.
- **GeoMedia** (<http://intergraph.com>) EUA:
 - Um dos dois mais populares
 - Especialista na integração de dados
- **Autodesk MAP** (<http://autodesk.com>) EUA:
 - Grande difusão no mercado CAD, o que facilita o treinamento
 - Vem agregando cada vez mais funcionalidades SIG
- **MapInfo** (<http://mapinfo.com>) EUA:
 - Flexibilidade e facilidade de se incorporar a outros aplicativos

Softwares mais Utilizados



- **Idrisi** (<http://clarklabs.org/IdrisiSoftware>) Universidade de Clark, EUA:
 - possibilita processamento de imagens e funções SIG.



- **ERDAS** (<http://gis.leica-geosystems.com>) EUA:
 - processamento de imagens de satélite;



- **MicroImages** (<http://microimages.com>) EUA:
 - TNTmips - software de sensoriamento remoto, SIG e CAD



- **SPRING** (<http://www.inpe.br>) Brasil:
 - funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais

Consórcio OGC



- **Open Geospatial Consortium** (<http://opengeospatial.org>)
- Fundado em 1994 por organizações SIG.
- Possui mais de 200 membros de destaque entre fabricantes de software e hardware, empresas de telecomunicações.
- **Objetivos:**
 - criar padrões para resolver problemas de interoperabilidade;
 - conscientizar desenvolvedores e usuários dos produtos que utilizam especificações OGC.
- **Processo OGC** (formas como os membros trabalham juntos):
 - identificação do problema de interoperabilidade;
 - definição de propostas p/ especificação (RCF/IP/SP)

Softwares Livres

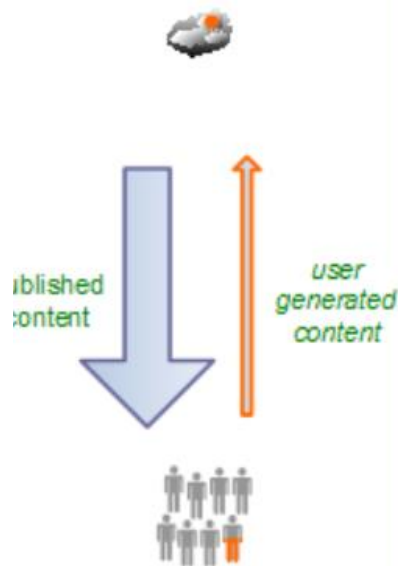
- Licenças Associadas ao Código Aberto:
 - GPL (General Public License) é a principal
 - Código pode ser modificado mas as melhorias devem ter a mesma licença do original
- O portal <http://freegis.org> é o ponto de partida para análise de softwares SIG:
 - MapServer: API flexível e escalonável compatível com OGC
 - TerraLib: Biblioteca de funções SIG - não compatível com OGC
 - PostgreSQL: banco de dados geográfico compatível com OGC
 - JTS Topology Suite: biblioteca de funções topológicas.
- Conformidade com o Consórcio OpenGIS.

Web

Web 1.0

"the mostly read-only Web"

250,000 sites



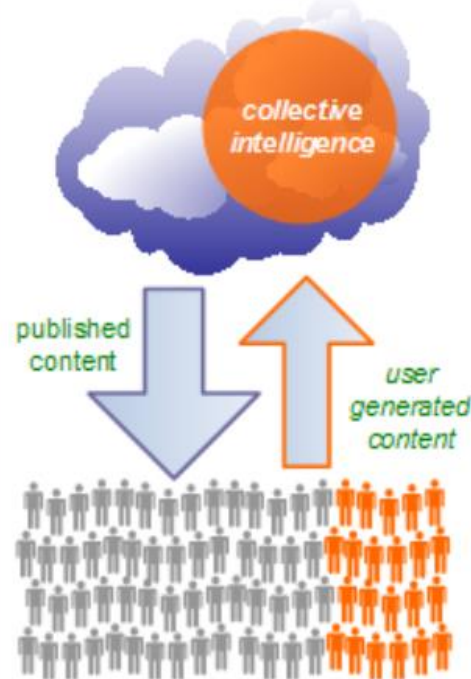
45 million global users

1996

Web 2.0

"the wildly read-write Web"

80,000,000 sites



1 billion+ global users

2006

Usuários não lêem apenas,
usuários também contribuem

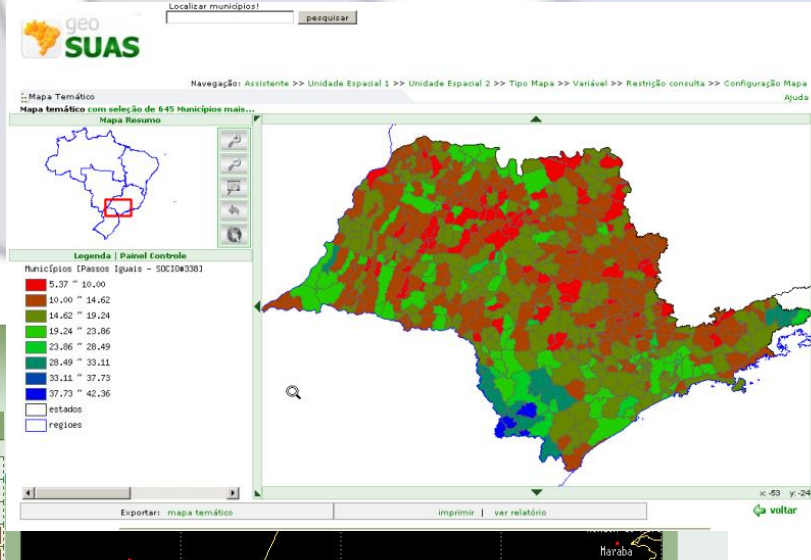
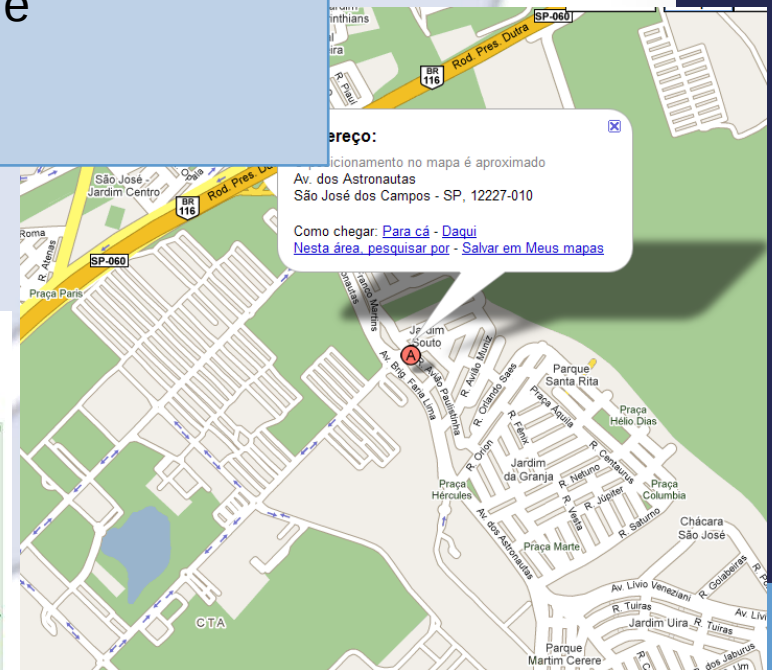
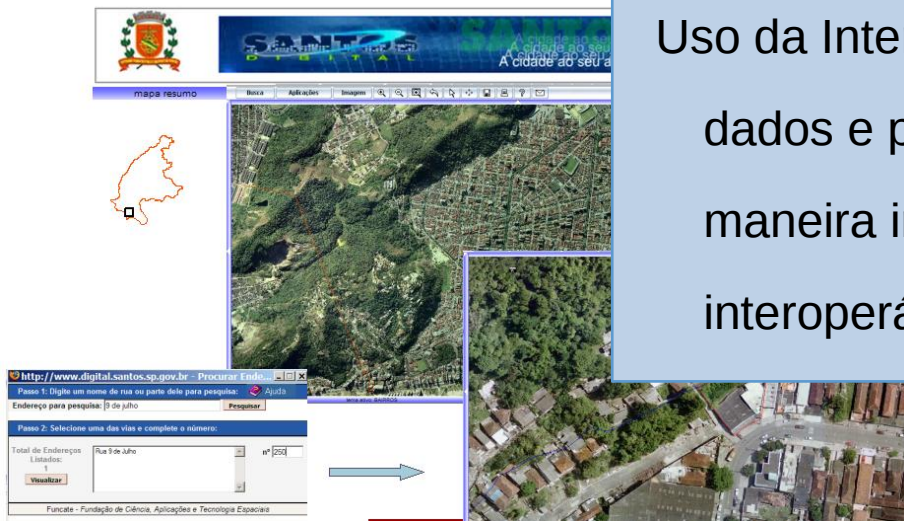
Gerando uma certa inteligência
coletiva

Social Web

(Laurini, 2010)

Web GIS

Uso da Internet para disseminar dados e processamento de maneira integrada e interoperável



Fonte: Lúbia Vinhas (INPE)

Hardware



Não exige nada de excepcional ou particular

- Sistema Operacional;
- Processador;
- Disco Rígido;
- Memória;
- Equipamentos SIG para Conversão de Dados;
- Comunicações

Bases de Dados

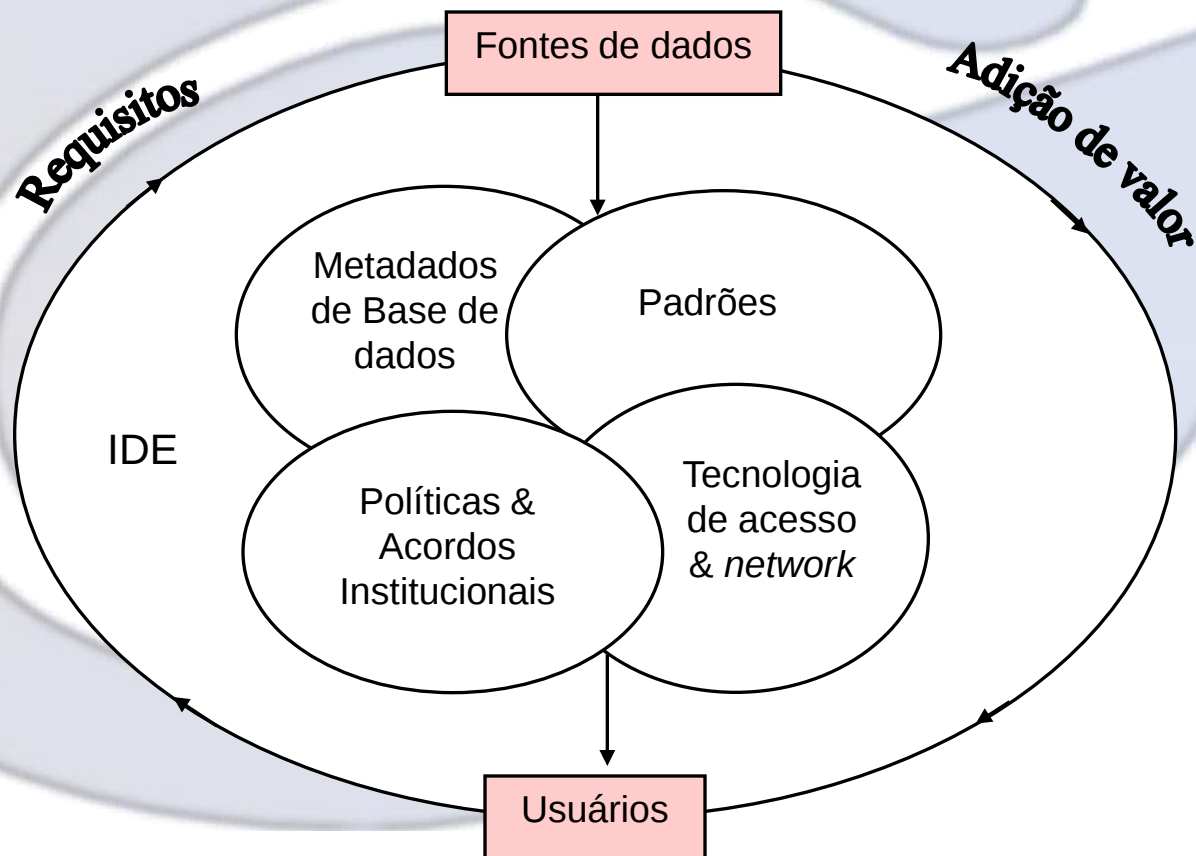
- É o componente mais importante de um SIG: perene, caro, difícil de produzir, difícil de manter
- Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados:
 - coleção de programas que permitem criar e manipular bases de dados:
 - Definir / Construir / Manipular
- Armazenamento e tratamento da topologia
- Segue as tendências das demais aplicações: ora centralizado, ora distribuído
- Tendências atuais: IDE/SDI e clusters
 - coleção de dados logicamente relacionados com algum propósito.

IDE

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS - IDE

- Conjunto de *pessoas, políticas e tecnologias* que são necessárias para promover o compartilhamento da informação geoespacial
- Têm o objetivo de ocultar ou suavizar os detalhes da integração dos dados, promovendo a interoperabilidade

IDE



Componentes do IDE

Fonte: Henri J.G.L Aalders (2001).

Applying geographic information systems to support strategic environmental assessment: Opportunities and limitations in the context of Irish land-use plans

O uso de dados espaciais em análises ambientais é regido pela Directive 2007/2/EC* (CEC, 2007), que permitiu a criação da iniciativa INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe (INSPIRE). A sua aplicação traz benefícios quando comparada aos métodos tradicionais.

*Commission of the European Communities (CEC). Directive 2007/2/EC, of 14th March, establishing an infrastructure for spatial information in the European community (INSPIRE). Official Journal of the European Union 2007;L108/1. 24th May.

Applying geographic information systems to support strategic environmental assessment: Opportunities and limitations in the context of Irish land-use plans

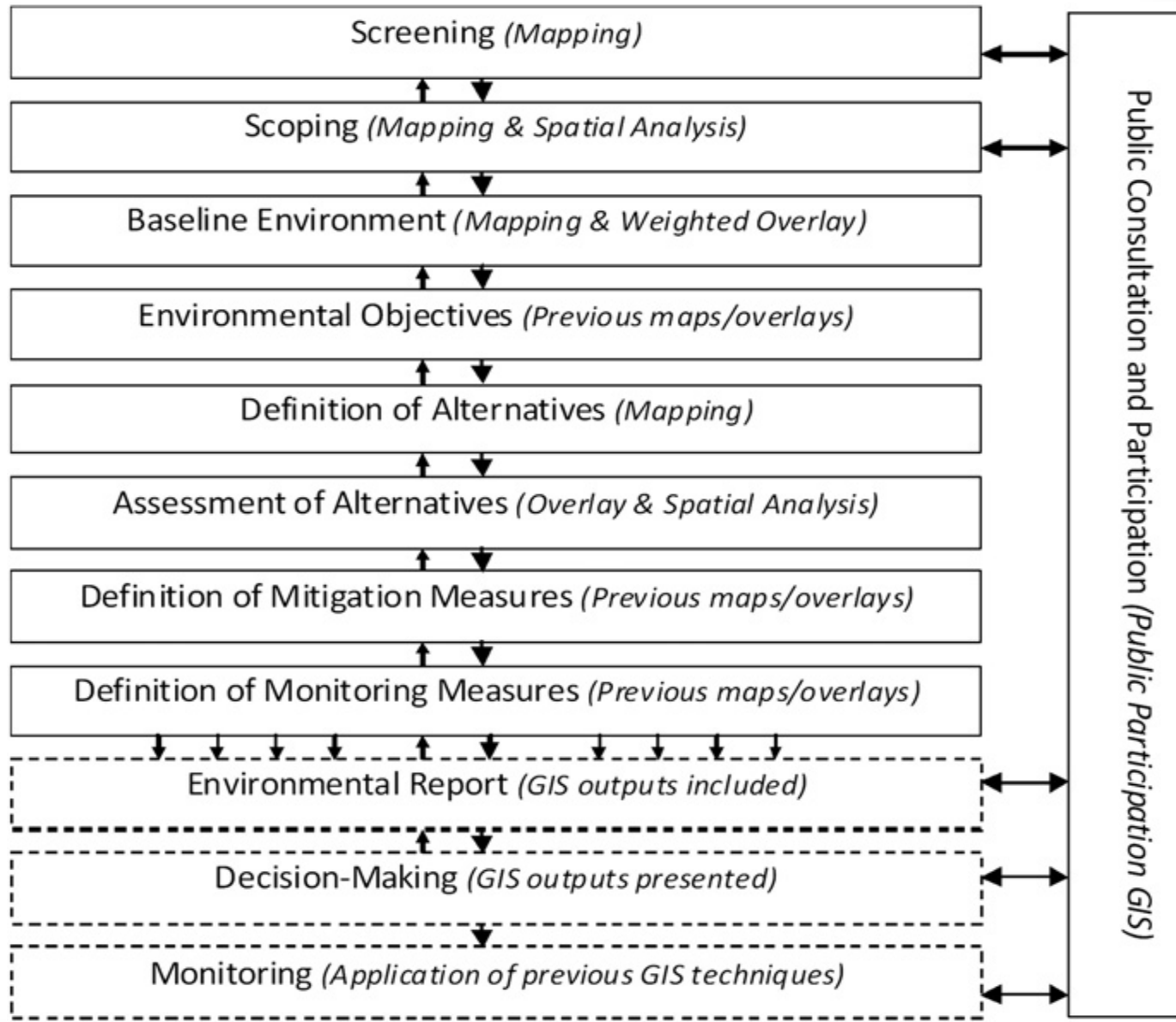
- O uso de dados espaciais em análises ambientais é regido pela Directive 2007/2/EC* (CEC, 2007), que permitiu a criação da iniciativa **IN**frastructure for **SP**atial **Info**Rmation in **E**urope (**INSPIRE**).
- A sua aplicação traz benefícios quando comparada aos métodos tradicionais.

*Commission of the European Communities (CEC). Directive 2007/2/EC, of 14th March, establishing an infrastructure for spatial information in the European community (INSPIRE). Official Journal of the European Union 2007;L108/1 24th May.

Applying geographic information systems to support strategic environmental assessment: Opportunities and limitations in the context of Irish land-use plans

- A adoção do INSPIRE levou a um aumento da utilização de dados espaciais no planeamento e na tomada de decisões.
- Tendo em conta que os planos de uso da terra são intrinsecamente espaciais, podem apoiar a Avaliação Estratégica Ambiental(AAE).
- Ferramentas espaciais, tais como Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são particularmente apropriadas para apoiar a integração ambiental esperada num Strategic Environmental Assessment (SEA), fornecendo novas evidências por meio da avaliação espacial de múltiplos conjuntos de dados ambientais.

Applying geographic information systems to support strategic environmental assessment: Opportunities and limitations in the context of Irish land-use plans



Projeto DATAGEO



Dados, muitos dados...



DATAGEO - SMA

- Subsidiar decisões:
 - Político Estratégico
 - Planejamento (ex: ZEE)
 - Operacional (Licenciamento, Fiscalização e Monitoramento)
- Organização, Catalogação, Validação, Qualificação, Padronização e Disponibilização dos Dados!

Fonte: Arlete Ohata - SMA

DATAGEO - SMA

- Disponibilizar: BASE TERRITORIAL
 - Agilizar licenciamento, fiscalização, monitoramento
 - Subsidiar informações validadas e oficiais
 - Facilitar intercâmbio
- Acesso via portal, com controle de níveis de acesso
- Padrões nacionais (MGB) e internacionais (ISO)

Componentes Organizacionais



- Procedimentos e Pessoas envolvidas
- Definir quais dados são importantes
 - Se não for corretamente utilizado a tecnologia pode trazer mais prejuízos que benefícios
- SIG é empregado como ferramenta de suporte à decisão de forma cíclica

Coleta ➤ organização ➤ análise ➤ saída ➤ avaliação ➤ decisão (33)

Aplicações em Gestão Ambiental

- Monitoramento de APAs (áreas de proteção ambiental);
- Manejo da fauna e flora;
- Análise de áreas destinadas à deposição de rejeitos (sólidos, químicos, nucleares);
- Análise de risco de poluição - Seguros de Responsabilidade Civil;
- Zoneamento ecológico: elaboração de roteiros para exploração de turismo ecológico e de aventura.

O USO DE GEOTECNOLOGIAS NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL

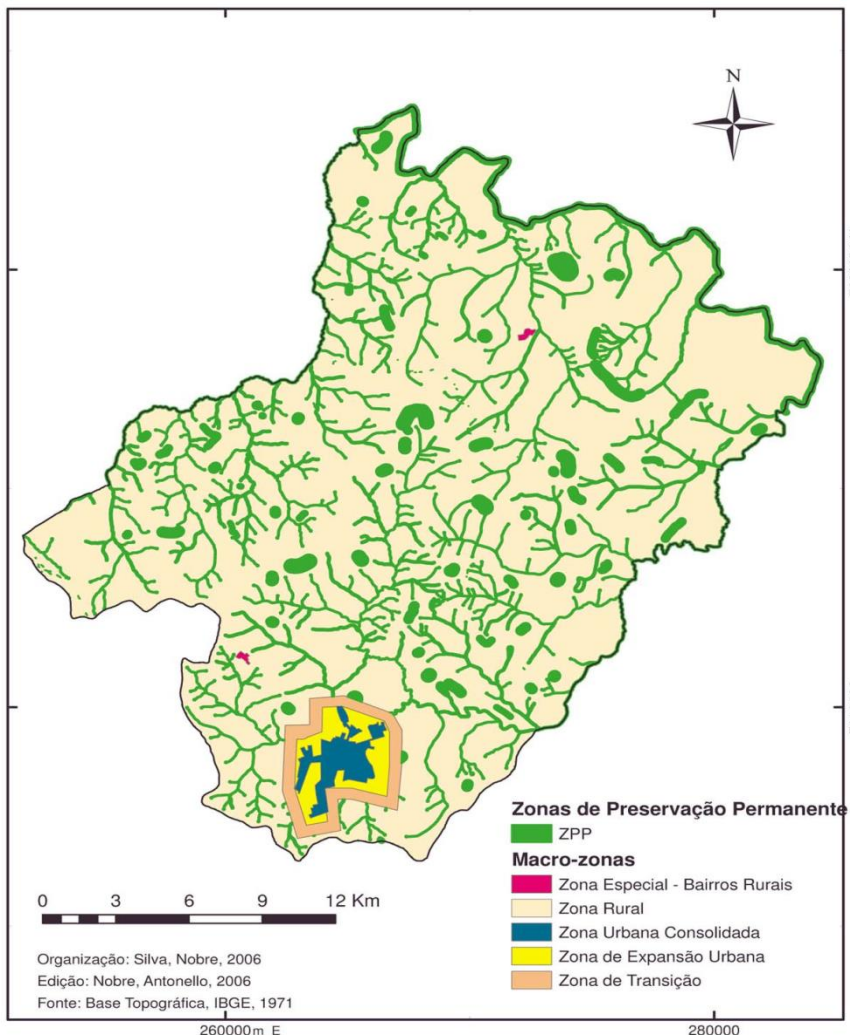
O PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE TAMBAÚ - SP

- A Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 no que trata da política urbana, especialmente da propriedade, sendo obrigatório para municípios com mais de 20.000 habitantes. Até então, os planos diretores municipais vinham sendo feitos levando em conta apenas as respectivas áreas urbanas.
- A partir desta lei, tais planos tiveram de levar em conta também as áreas rurais, integrando-as no processo do planejamento municipal sustentado.
- Analisando-se os planos diretores municipais recentes, elaborados a partir dessas novas diretrizes, nota-se que a maioria ainda enfatiza a área urbana, em detrimento da área rural.
- O objetivo deste trabalho foi, a partir de um estudo de caso, avaliar e validar metodologias e tecnologias rotineiramente empregadas em Geociências e Ciências Agrárias.

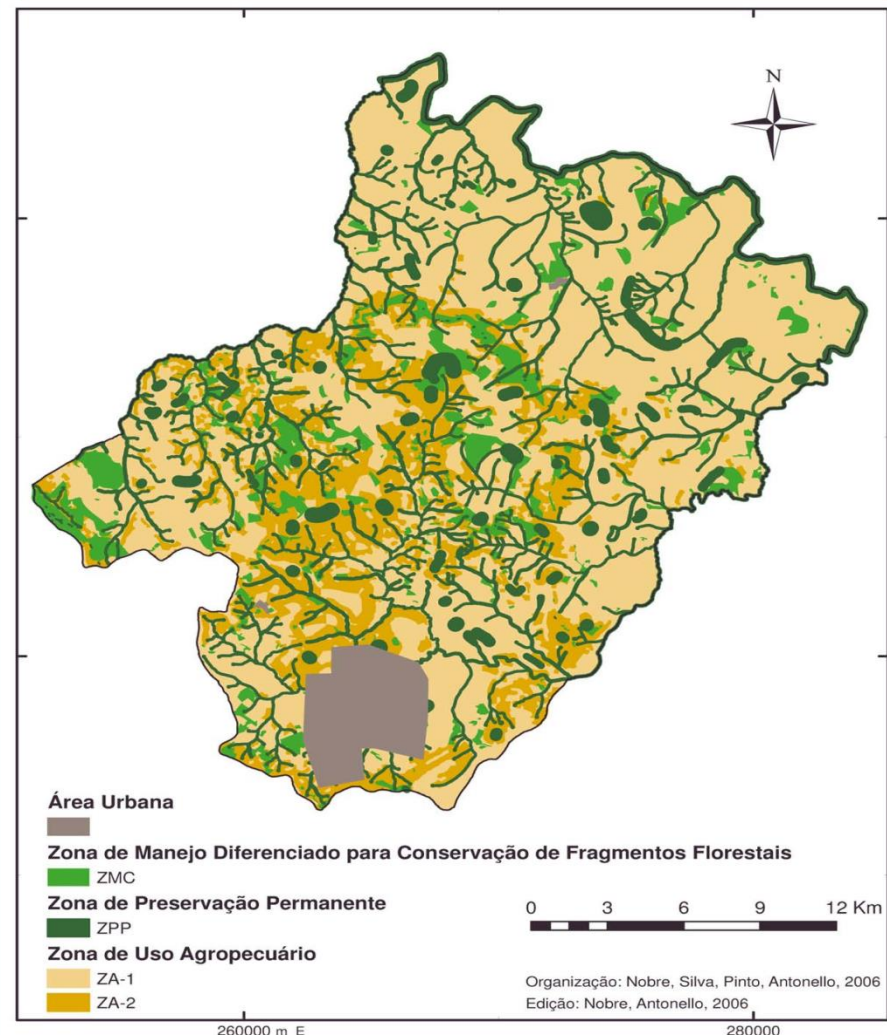
O USO DE GEOTECNOLOGIAS NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL.

PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE TAMBAÚ

MACROZONEAMENTO

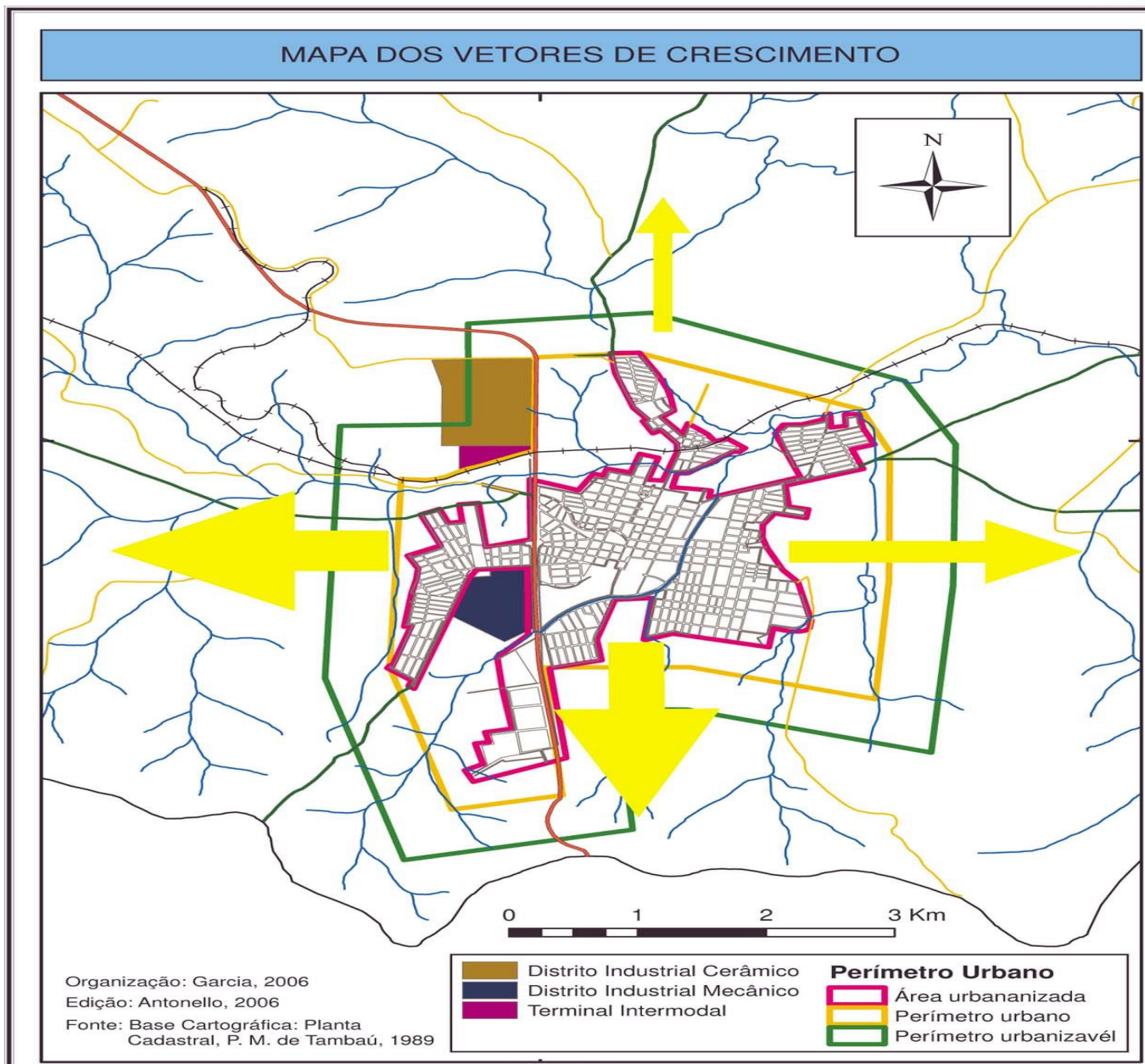


ZONEAMENTO RURAL



O USO DE GEOTECNOLOGIAS NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL.

O PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE TAMBAÚ - SP



INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E GESTÃO AMBIENTAL NOS MUNICÍPIOS BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO APODI-MOSSORÓ, RN

- Selecionar indicadores socioeconômicos e desenvolver um índice de pressão socioeconômica (IPS) para os municípios da bacia do rio Apodi-Mossoró;
- Avaliar quantitativamente os dados sobre a gestão ambiental municipal e elaborar um índice para os municípios (IGAM - ***Índice de Gestão Ambiental Municipal***);
- Analisar as relações entre a pressão socioeconômica e a situação da gestão ambiental municipal.

INDICADORES	FATORES DE ANÁLISE	PONTOS	PONTUAÇÃO MÁXIMA
1 Existência de órgão ambiental	- <u>Não possui órgão ambiental</u> - <u>Departamento ou órgão similar</u> - <u>Secretaria exclusiva</u>	<u>0</u> <u>1</u> <u>2</u>	2
2 Funcionários ativos na gestão ambiental	- <u>Não possui</u> - <u>1 a 3</u> - <u>4 a 6</u> - <u>7 a 9</u> - <u>10 ou mais</u> - Terceiriza serviços na área ambiental	<u>0</u> <u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u> 2	6
3 Existência de Conselho Municipal de Meio Ambiente	- Sim - Não	1 0	1
4 Aspectos qualitativos dos Conselhos	- Reunião nos últimos 12 meses - Frequência mensal - Caráter deliberativo - Paritário ou acima	1 1 1 1	4
5 Participação em Comitê de Bacia	- Sim - Não	1 0	1
6 Agenda 21	- Elaboração iniciada - Fórum instalado - Formalização legal - <u>Estágio de sensibilização</u> - <u>Estágio de diagnóstico</u> - <u>Estágio de elaboração do Plano de Desenvolvimento Sustentável</u> - <u>Estágio de implementação</u>	1 1 1 <u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>	7
7 Legislação ambiental municipal	- Sim - Não	1 0	1
8 Unidade de Conservação Municipal	- Sim - Não	1 0	1
9 Ações de caráter ambiental	- Aplicações de multas - Auditorias empresas públicas e privadas - Cassação de renovação de Licença da renovação da licença de funcionamento - Controle de vetores de doenças - Controle, monitoramento e/ou licenciamento da ocupação urbana - Elaboração de Plano de Gestão e Zonamento Ecológico-Econômico - Incentivo ao Turismo Ecológico - Impedimento de Participação de firmas em processos licitatórios - Impedimento de obtenção de incentivos fiscais a atividades poluidoras - Medidas judiciais e/ou administrativas - Programa de Educação ambiental - Programa de controle biológico de pragas - Suspensão temporária do funcionamento de atividades poluidoras	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	13
TOTAL DE PONTOS POSSÍVEIS			36

Quadro 01: Parametrização dos dados de gestão ambiental municipal.

*Pontuações não cumulativas entre si.

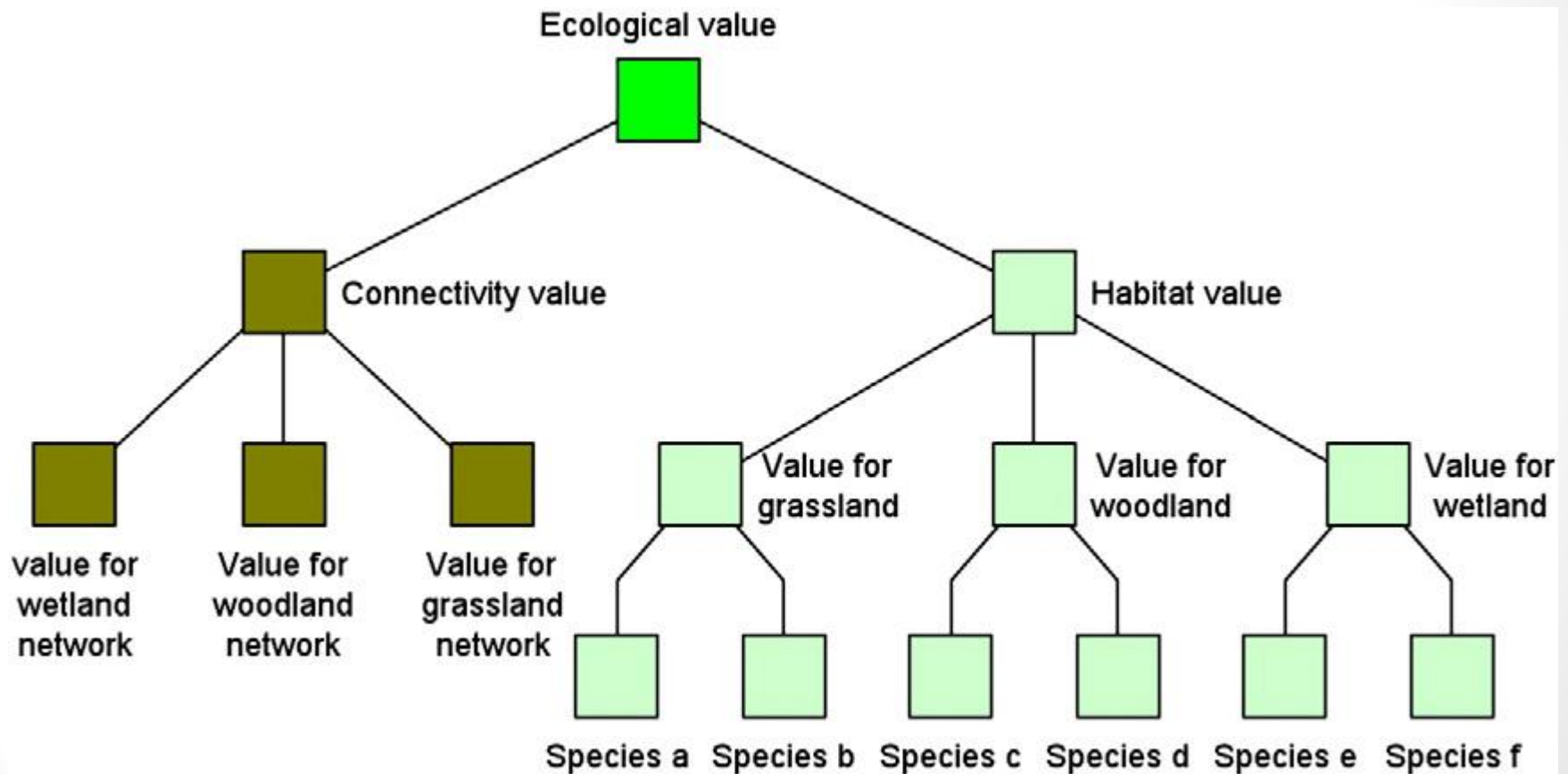
INDICADORES SOCIOECONÔMICOS E GESTÃO AMBIENTAL NOS MUNICÍPIOS BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO APODI-MOSSORÓ, RN

- Além da possibilidade de confronto direto, o uso dos mapas temáticos também possibilita uma visualização espacial da situação geral dos municípios.
- Esse tipo de monitoramento representa um suporte, tanto para a execução de programas para o fortalecimento da gestão ambiental em municípios que apresentem uma forte pressão socioeconômica, como para a definição de ações de caráter suplementar que devem ser desenvolvidas por órgãos estaduais e federais de meio ambiente.
- Apesar de uma tendência geral de correspondência entre os valores do IPS e do IGAM, algumas exceções foram observadas, demonstrando ainda mais a relevância desse tipo de estudo para fomentar a elaboração de diagnósticos e cenários para os municípios. Os indicadores facilitam na compreensão dos dados, melhorando assim a qualidade das pesquisas na medida em que permitem quantificar, qualificar ou mensurar algum elemento desejado. As definições e características dos indicadores podem ser diversas e vão depender diretamente da abordagem a ser considerada. Desse modo é fundamental que os indicadores sejam observados e interpretados dentro do contexto especificamente pretendido de análise.

A multi-scale qualitative approach to assess the impact of urbanization on natural habitats and their connectivity

- Perda e fragmentação do habitat são muitas vezes concomitante à conversão de terras e urbanização.
- Este artigo apresenta uma abordagem para a avaliação dos impactos nos habitats em escala local,
- Um modelo de decisão qualitativa é usada para avaliar os valores ecológicos, a fim de apoiar as decisões de uso da terra no nível local.
- A metodologia integra várias abordagens, tais como gráficos de paisagem, avaliação de habitat orientada a objetos baseado em regras e conhecimento especializado.
- Os resultados fornecem *insights* sobre o futuro perda de habitat e a fragmentação causada por mudanças no uso da terra, sugerindo a possibilidade de compensação ecológica.

A multi-scale qualitative approach to assess the impact of urbanization on natural habitats and their connectivity



A multi-scale qualitative approach to assess the impact of urbanization on natural habitats and their connectivity

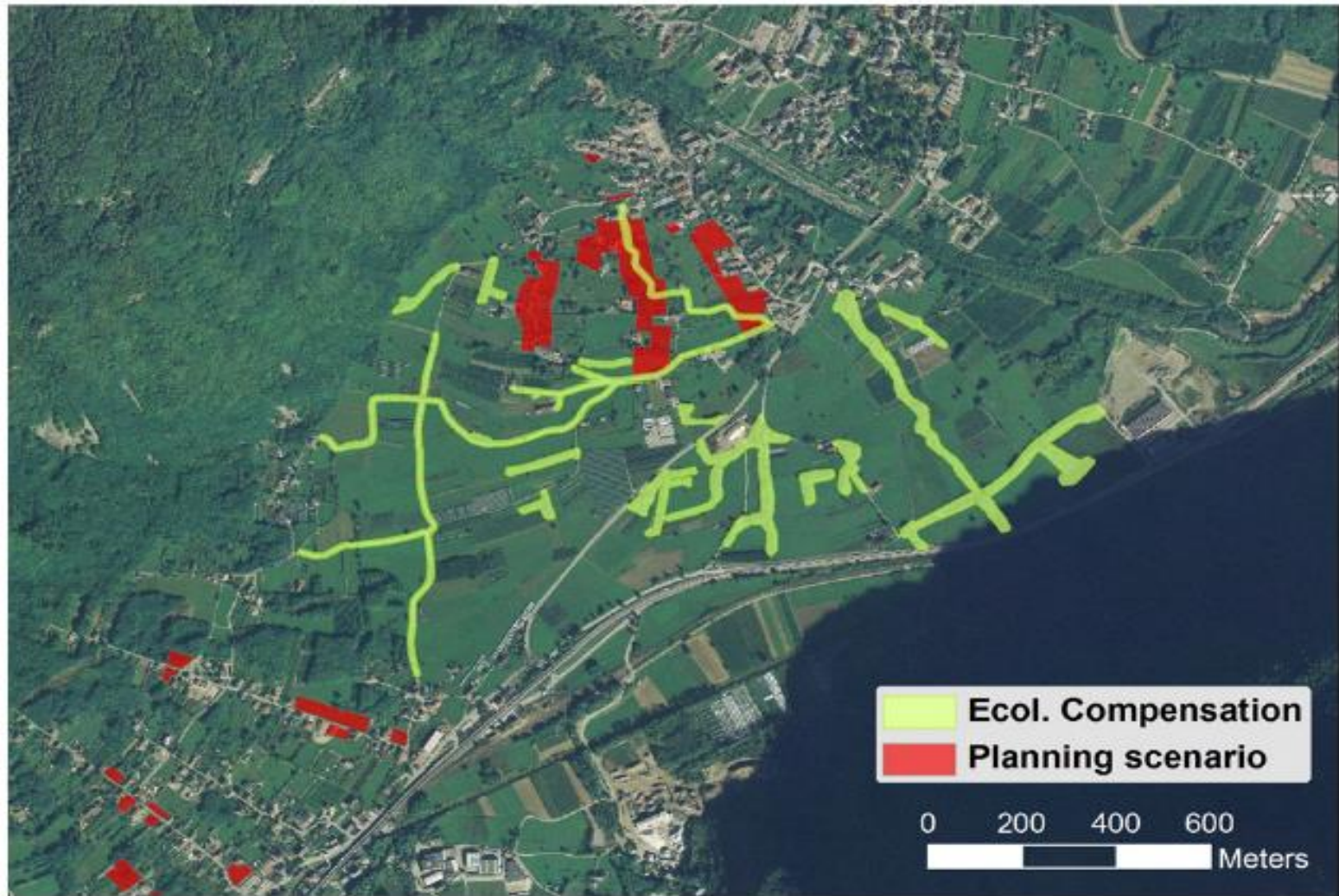
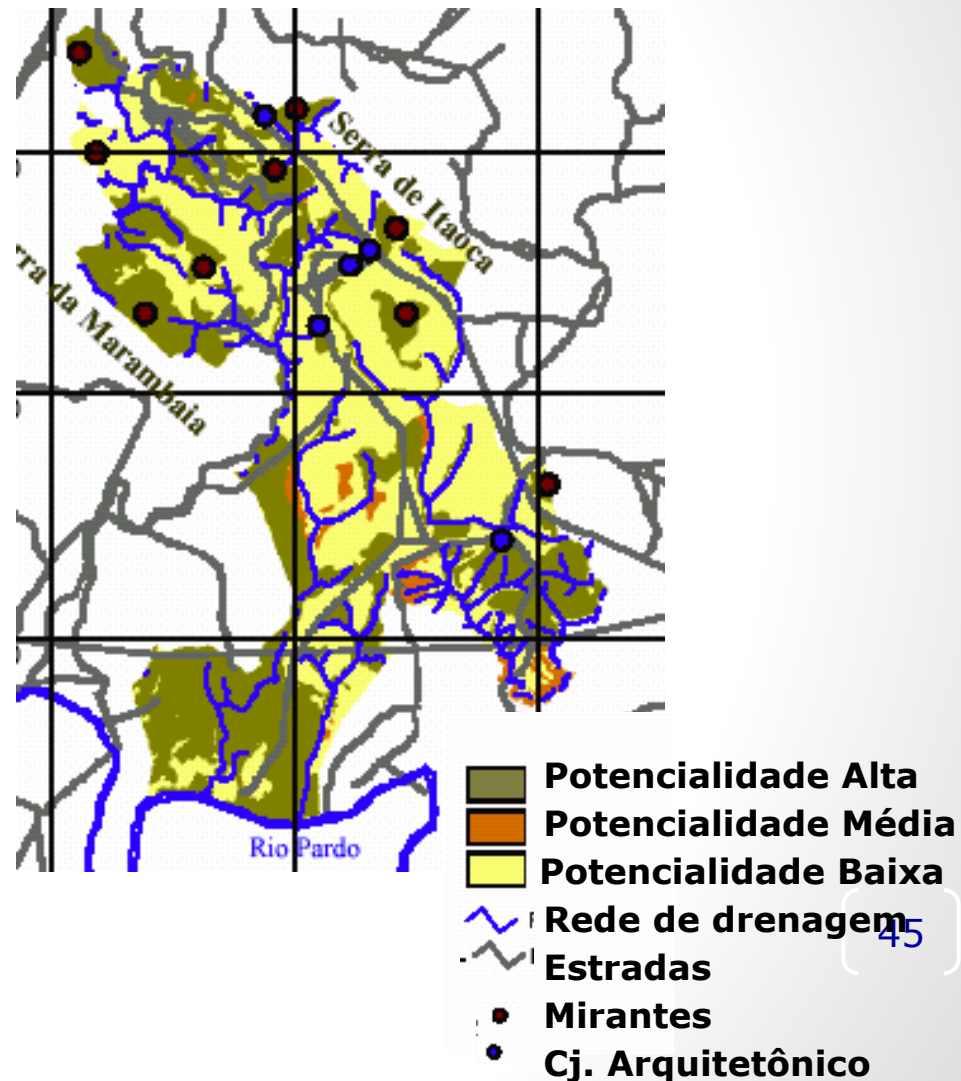
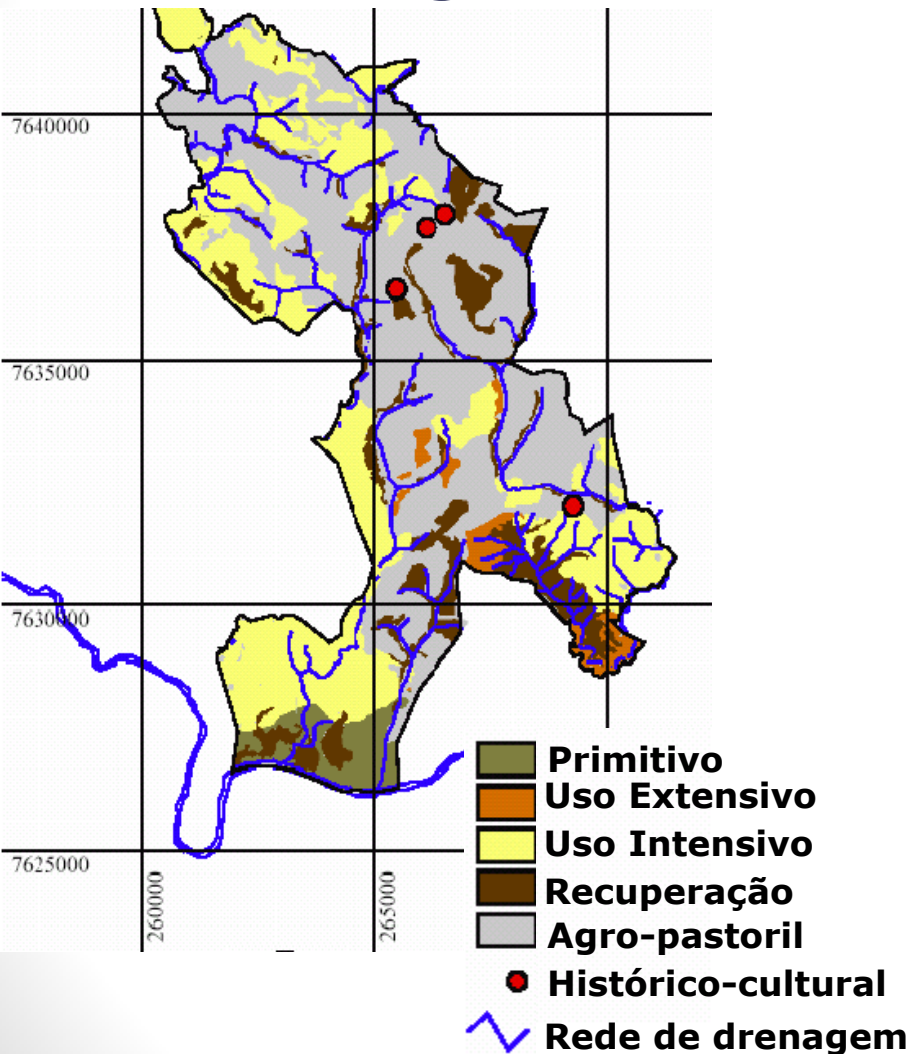


Fig. 7. Planning scenario and ecological compensation proposals.

Monitoramento de APAs

- •Identificação e localização de áreas com florestas nativas, parques e reservas.
- •Inventário da biodiversidade, da distribuição espacial das espécies da fauna e da flora.
- •Análise da densidade populacional, excesso ou risco de extinção das espécies animais e vegetais
- •Monitoramento da preservação das APAs
 - -risco de invasão, grau de degradação de áreas.

Exemplo de Zoneamento Ecológico Econômico



Fonte: SILES, 2003.

Aplicações em Saúde Pública

- Epidemiologia: enfoque nas causas de incidência de uma doença numa população, não nas causas da doença em si.
- OMS definiu 6 funcionalidades de SIG na Saúde Pública:
 - determinar distribuição física das doenças,
 - analisar tendências espaciais e temporais,
 - mapear populações de risco,
 - avaliar fatores de risco,
 - planejar alojamento de recursos,
 - monitorar doenças e intervenções ao longo do tempo.

Exemplo em Epidemiologia

Detecção de Hanseníase em Olinda, PE, 1991 a 1996.

Indicador de carência social

Risco relativo para hanseníase

Figura 2a

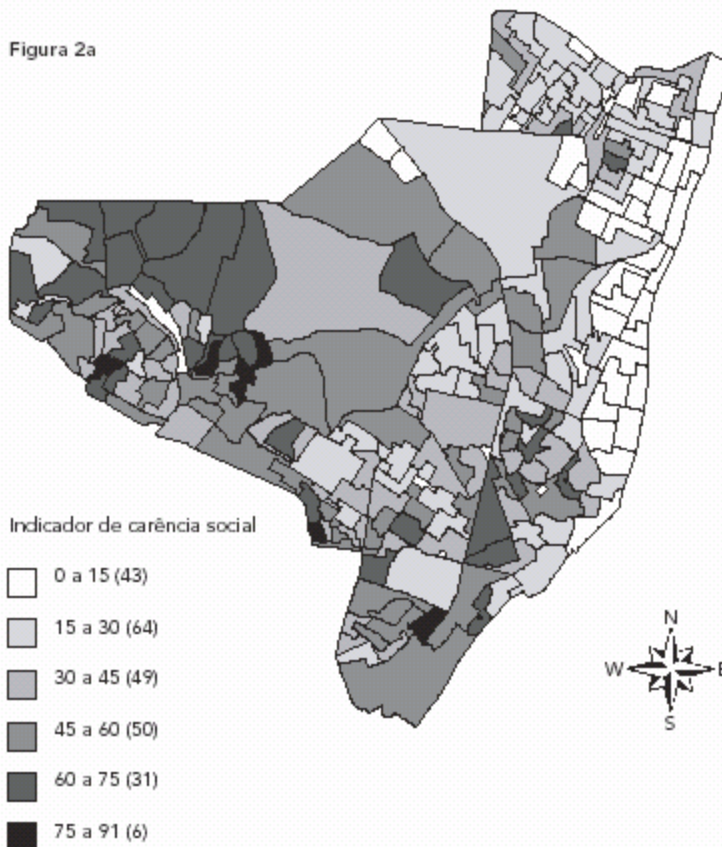
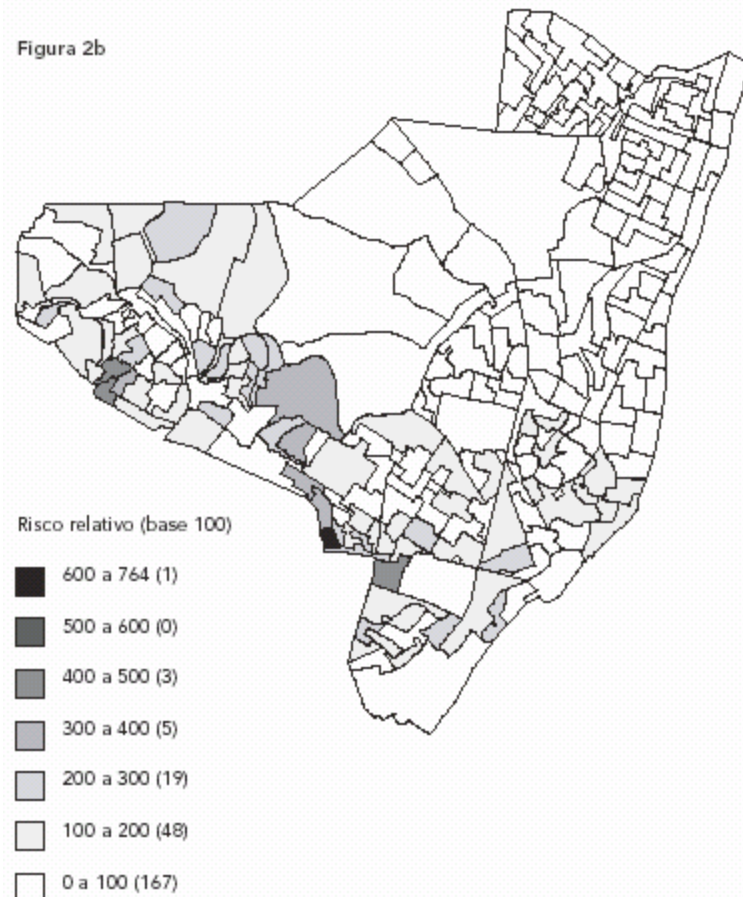


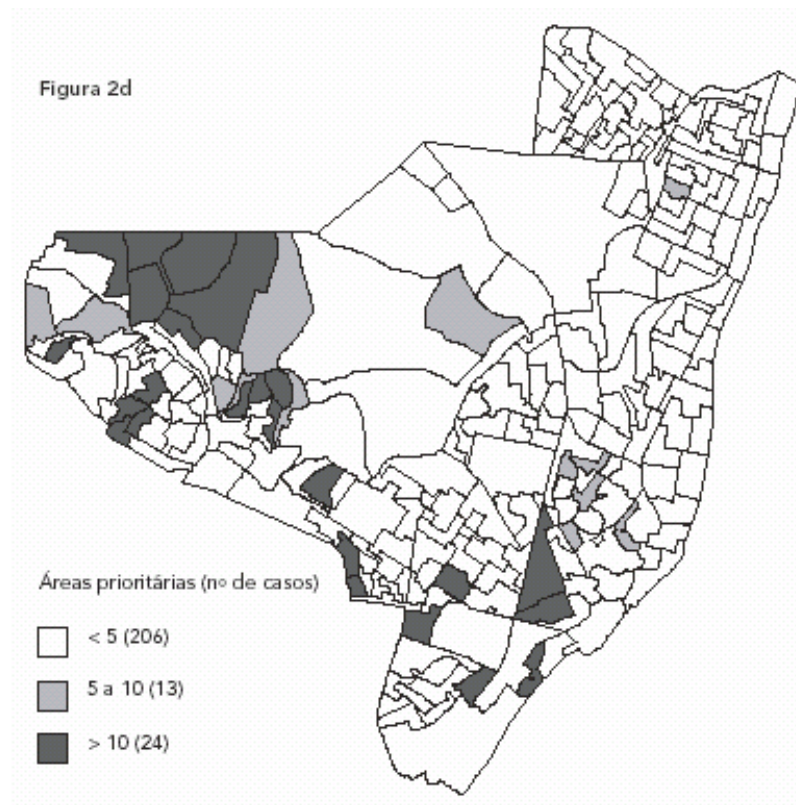
Figura 2b



Exemplo em Epidemiologia

Detecção de Hanseníase em Olinda, PE, 1991 a 1996.

Áreas prioritárias para busca ativa

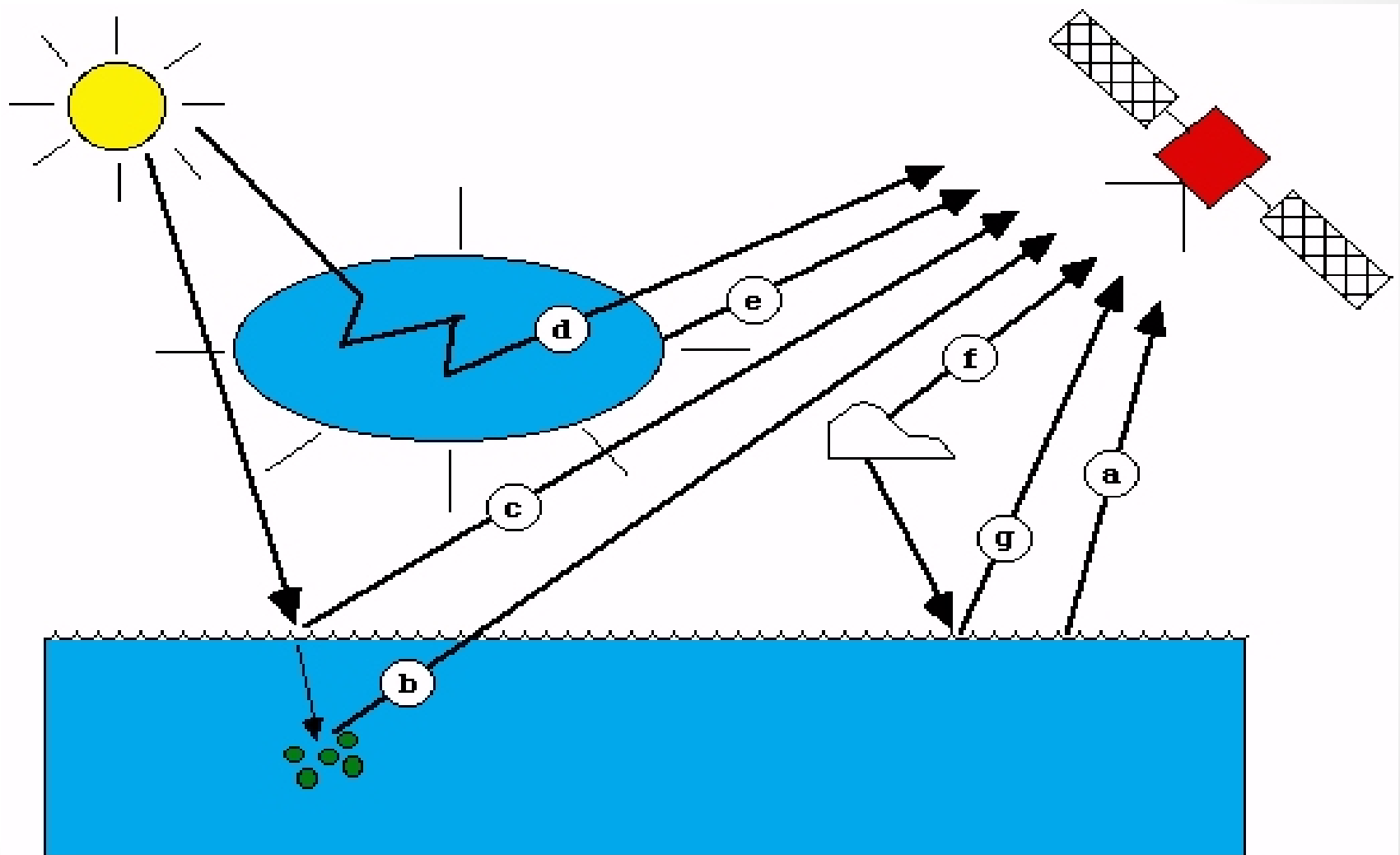


Fonte: CARVALHO e SOUZA-SANTOS, 2005.

Sensoriamento remoto – SR (RS)

Utilização conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocados a bordo de aeronaves (ou outras plataformas), com o objetivo de estudar eventos, fenômenos e processos que ocorrem na superfície do Planeta Terra.
(Adaptado de Novo, E.M.L., 2008)

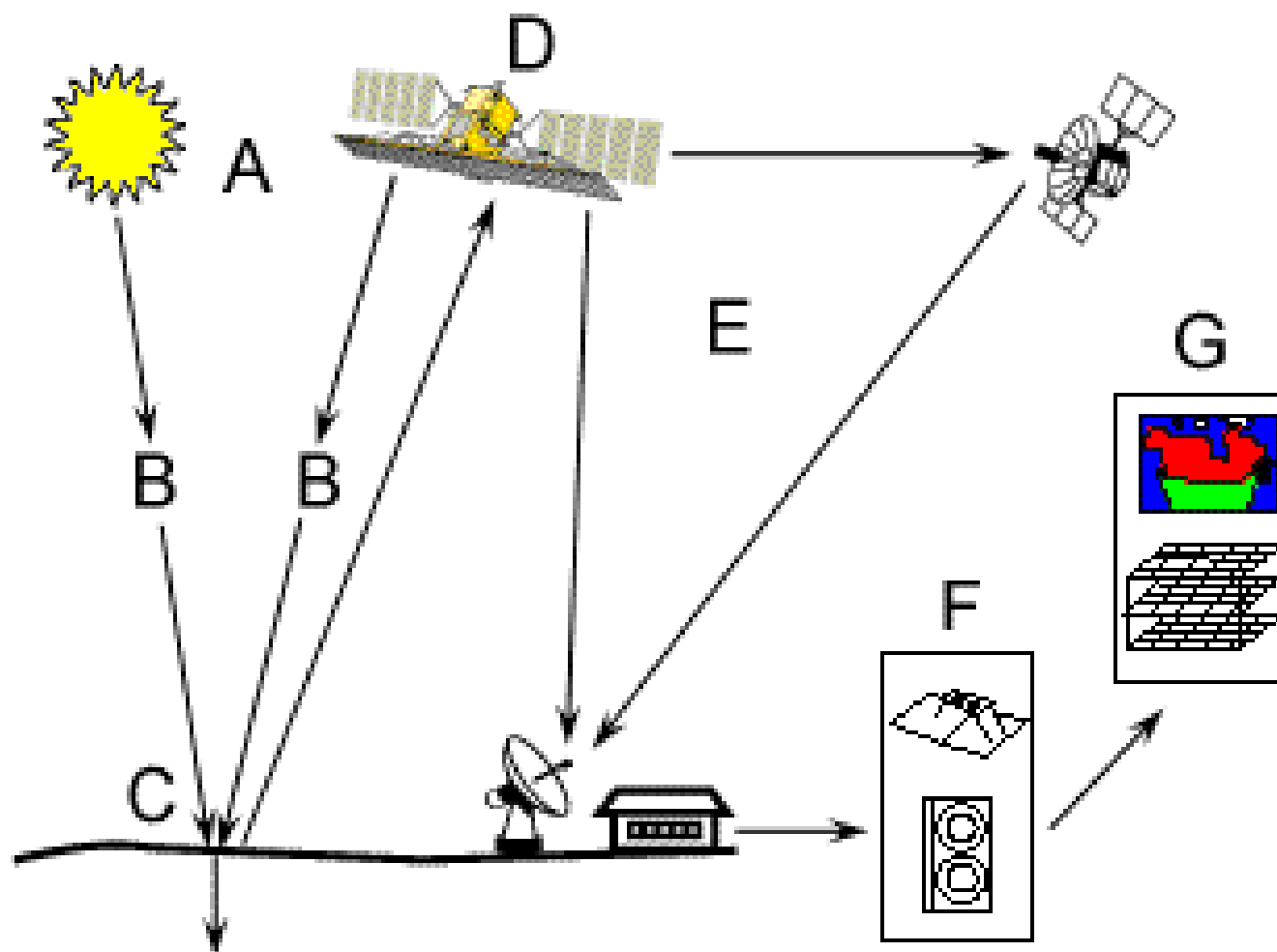
Aquisição de dados: componentes básicos



Adaptado de W.J. Kaufmann, "Universe"

(B) Interações da Energia na Atmosfera

(C) Interações da Energia na Superfície da Terra



Aquisição de dados: componentes básicos

- **Fonte de radiação eletromagnética**
- **Atmosfera**
- **Sensor / plataforma**
- **Alvo / superfície terrestre**

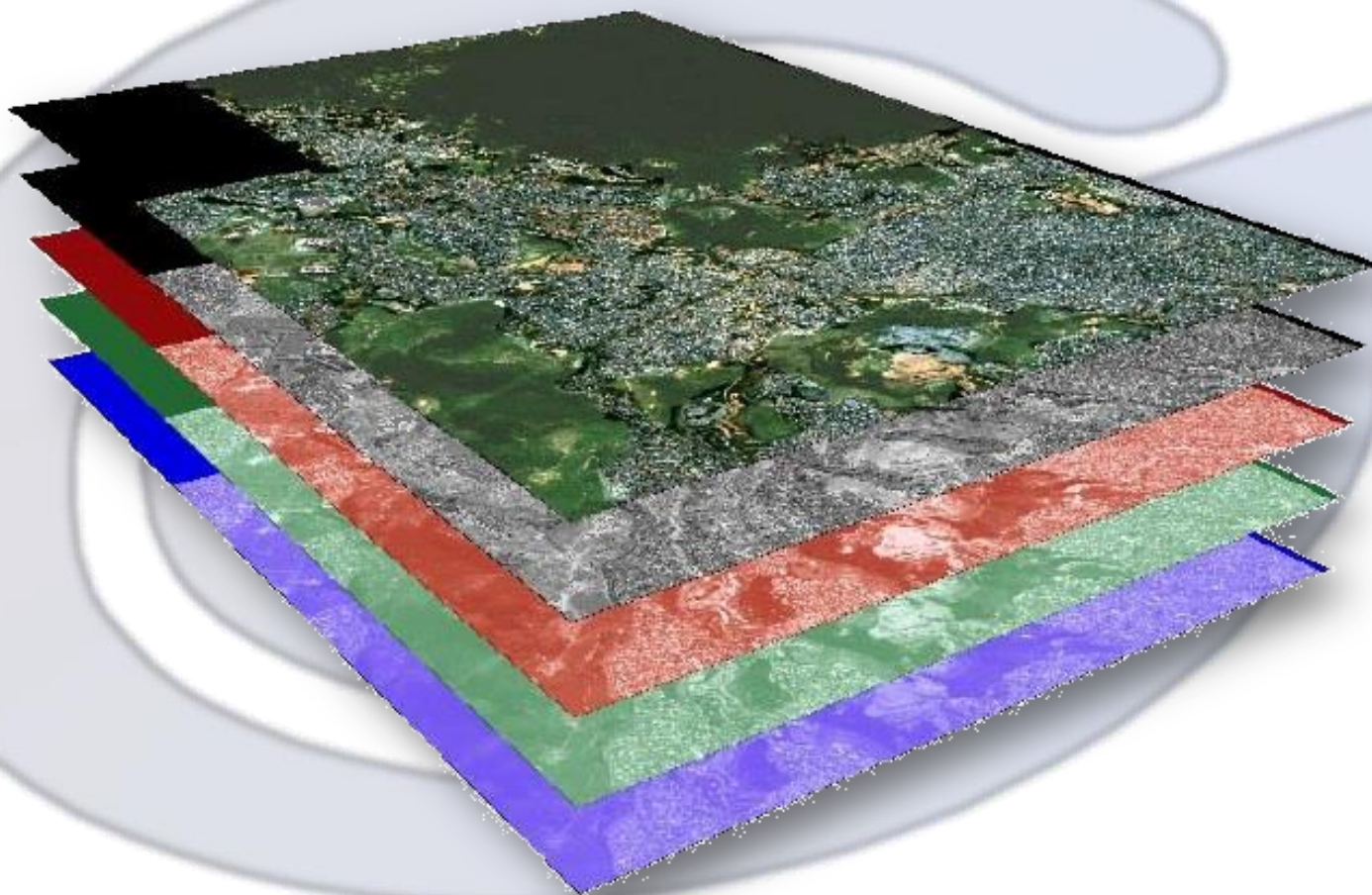
Senoriamiento remoto

- Aspectos:
 - Fonte de energia
 - Atmosfera
 - Plataforma
 - Área de estudo

Senoriamiento remoto

- Aspectos:
 - espacial
 - temporal
 - espectral
 - radiométrico

Sensoriamento remoto – Espectral



Imagens do Satélite IKONOS II

Imagem Hiperespectral

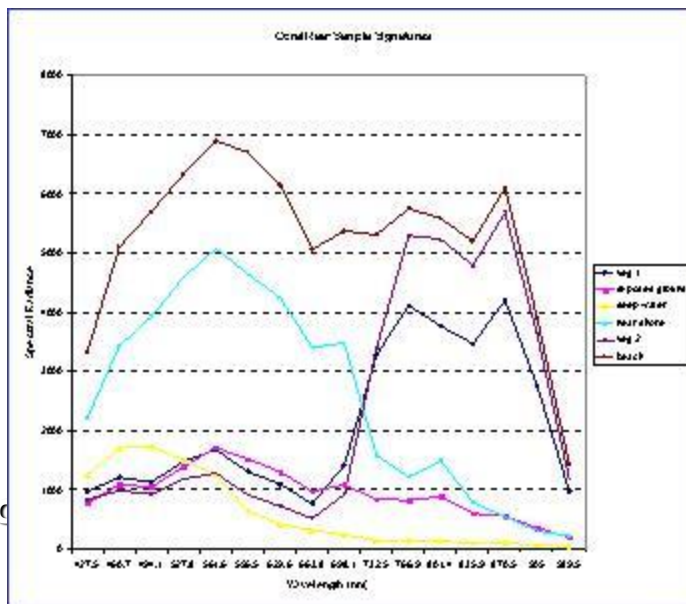
Palestra SMABC

Grande número de bandas de largura estreita

Cada pixel da imagem possui uma assinatura espectral correspondente

Dados espectrais são usados para identificar:

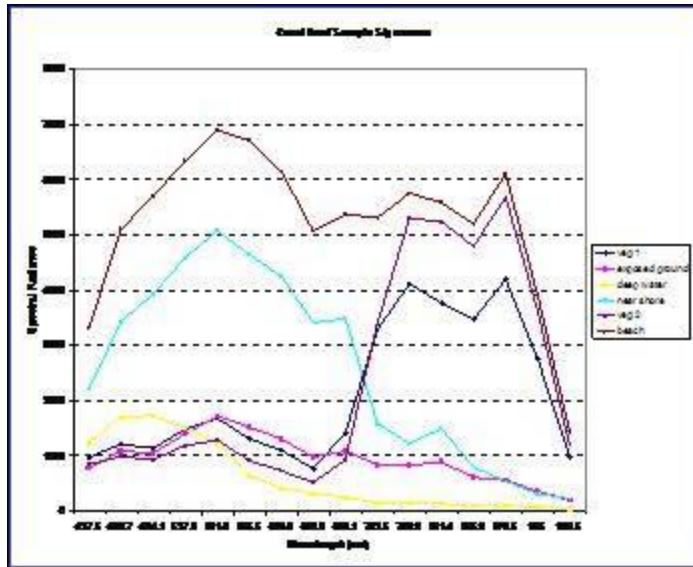
- ✓ materiais e objetos
- ✓ espécies vegetais
- ✓ saúde da vegetação
- ✓ impacto ambiental
- ✓ qualidade da água, etc



Até 288 bandas espectrais podem ser gravadas por pixel.

Importância do Hiperespectral (1)

Palestra SMABC

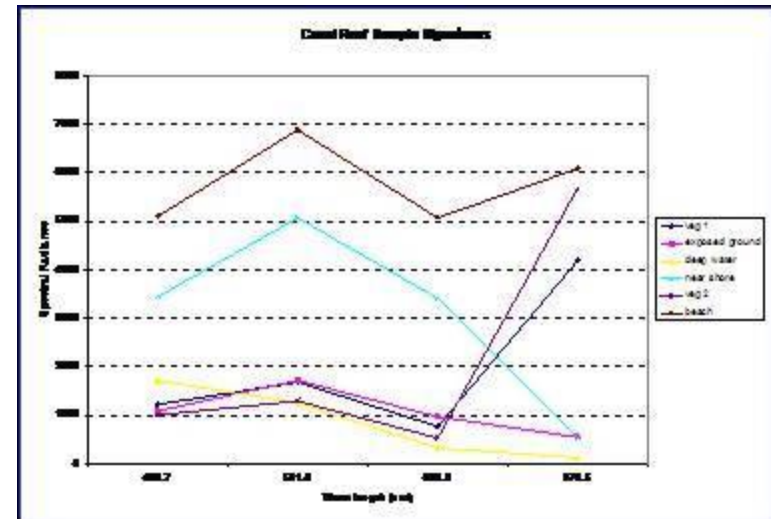


Por que Imagens Hiperespectrais são importantes?

- ✓ Resolução espectral é mandatória para a maioria das análises.
- ✓ As características de absorção espectral são informações valiosas para a maioria das aplicações.

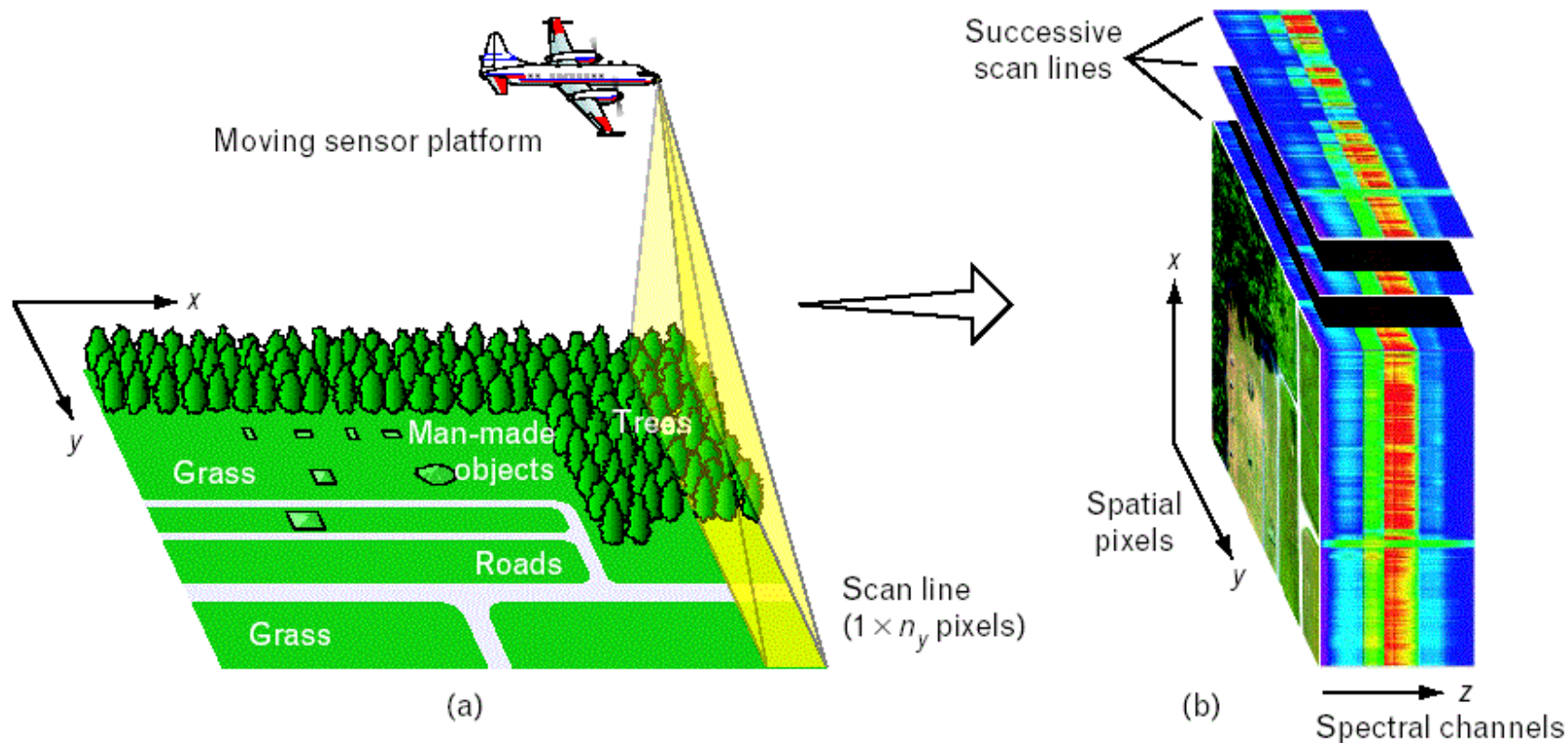
16 Bandas Hiperespectrais

4 Bandas Espectrais



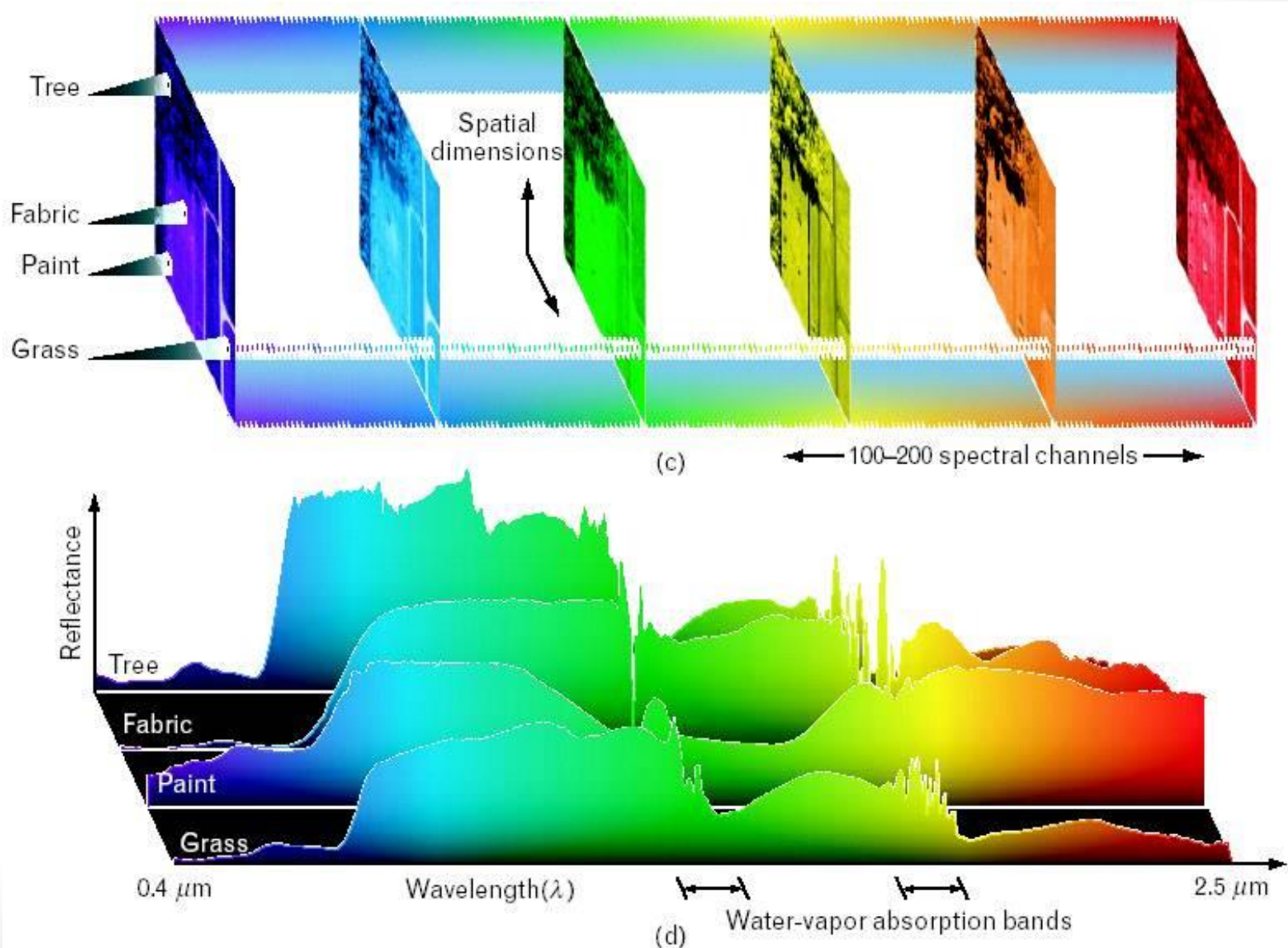
Importância do Hiperespectral (2)

Palestra SMABC

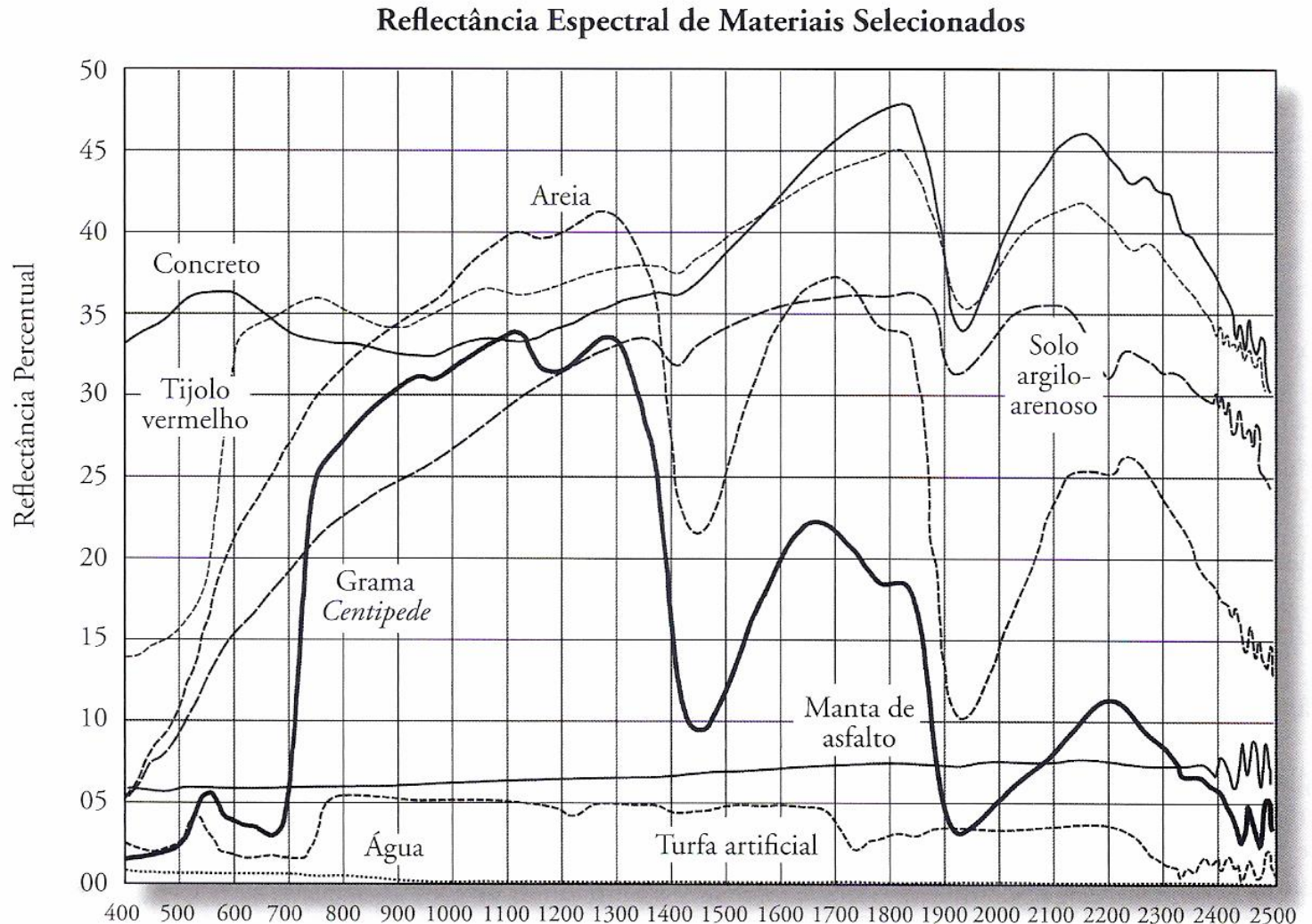


Importância do Hiperespectral (3)

Palestra SMABC



Assinatura Espectral: Curvas de Reflectância espectral para fenômenos urbanos-periurbanos na região espectral de 400 – 2500 nm



Fonte:
[2]

Sensoriamento remoto – SR (RS)



Cortesia Flight Solutions
FS-01 – Watchdog da Flight Solutions



Fonte: Base Aerofotogrametria



Fonte: Satimaging - 2008

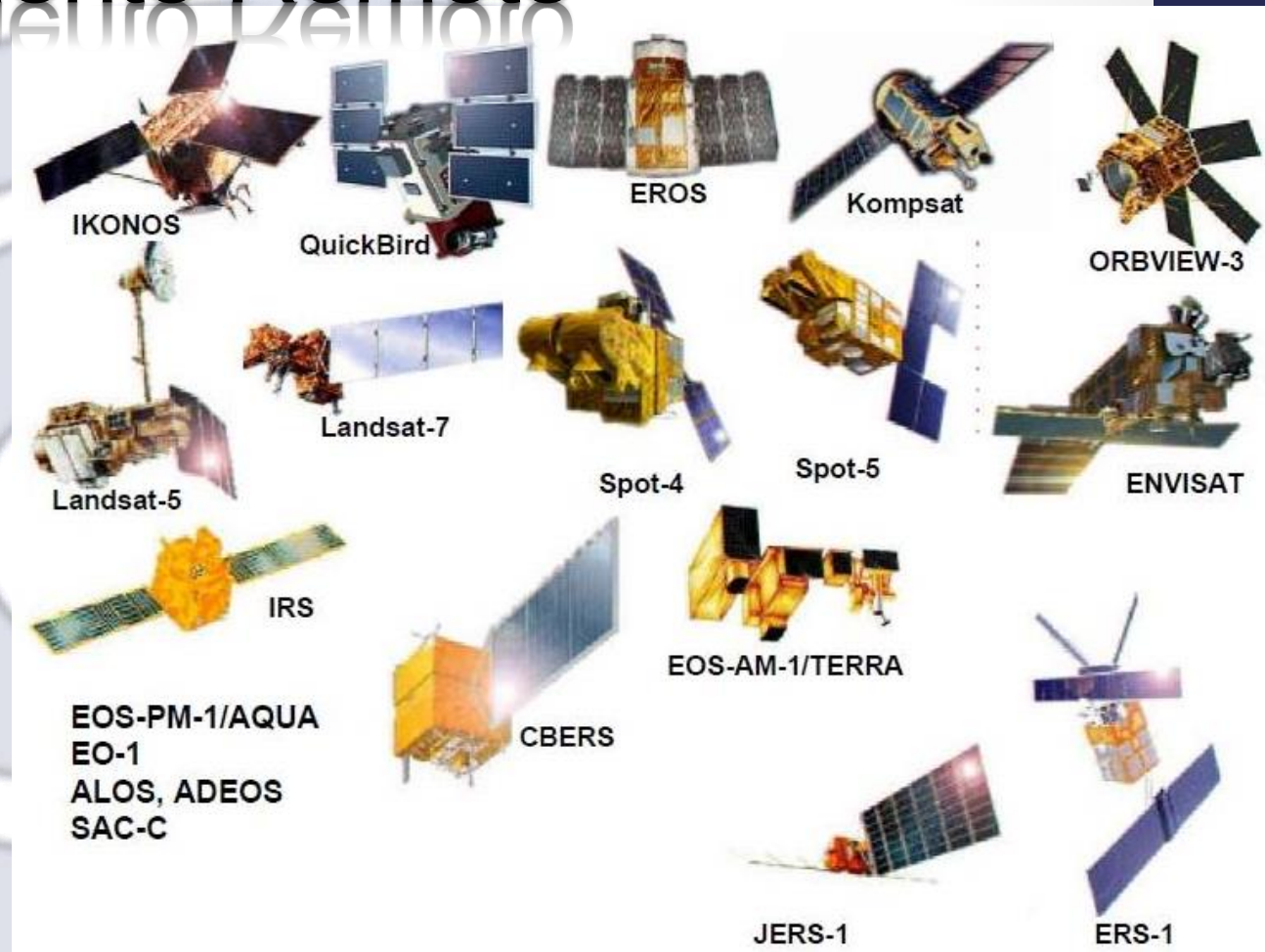


Fonte: bhmpics.com

Sensoriamento Remoto

Sensoriamento Remoto
Crescente Capacidade
de Observação da Terra

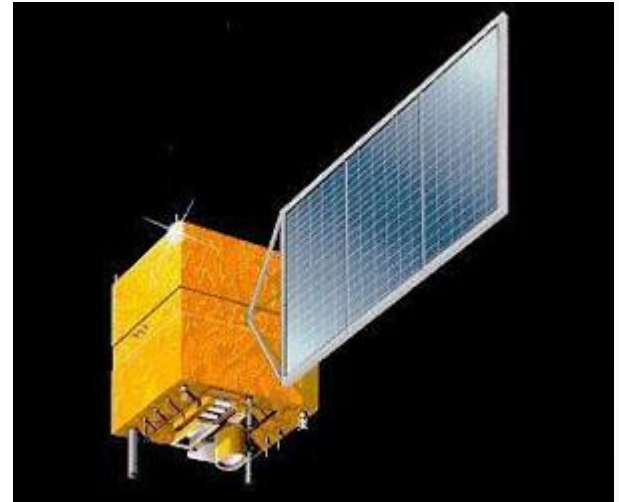
- Satélites de Observação - 1 metro a 1 Km de resolução
- Bandas Espectrais – visível ao radar
- Fontes Periódicas de Informações



Fonte: Gilberto Câmara / INPE

Brazil to launch satellite in December

Brazil will launch a new satellite in partnership with China in December. The Brazilian Space Agency (AEB) confirmed that the launch of the Cbers-4 satellite is expected to take place in the first half of December.



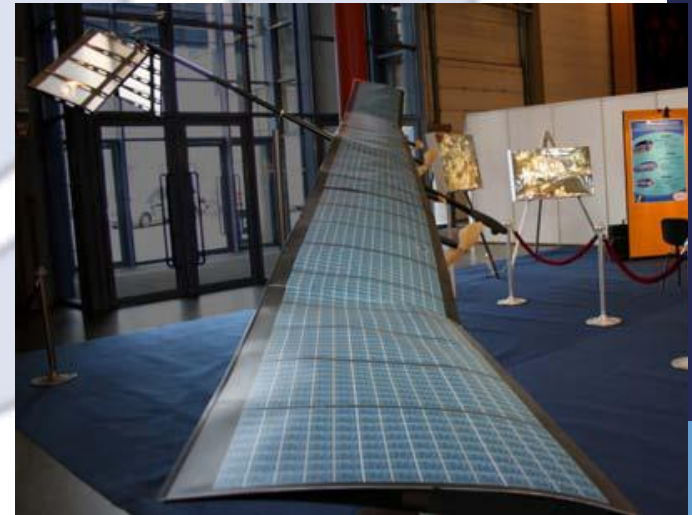
Exemplos de VANTs



Fonte: NASA, 2006
Figura: Altair e Altus em voo, respectivamente.



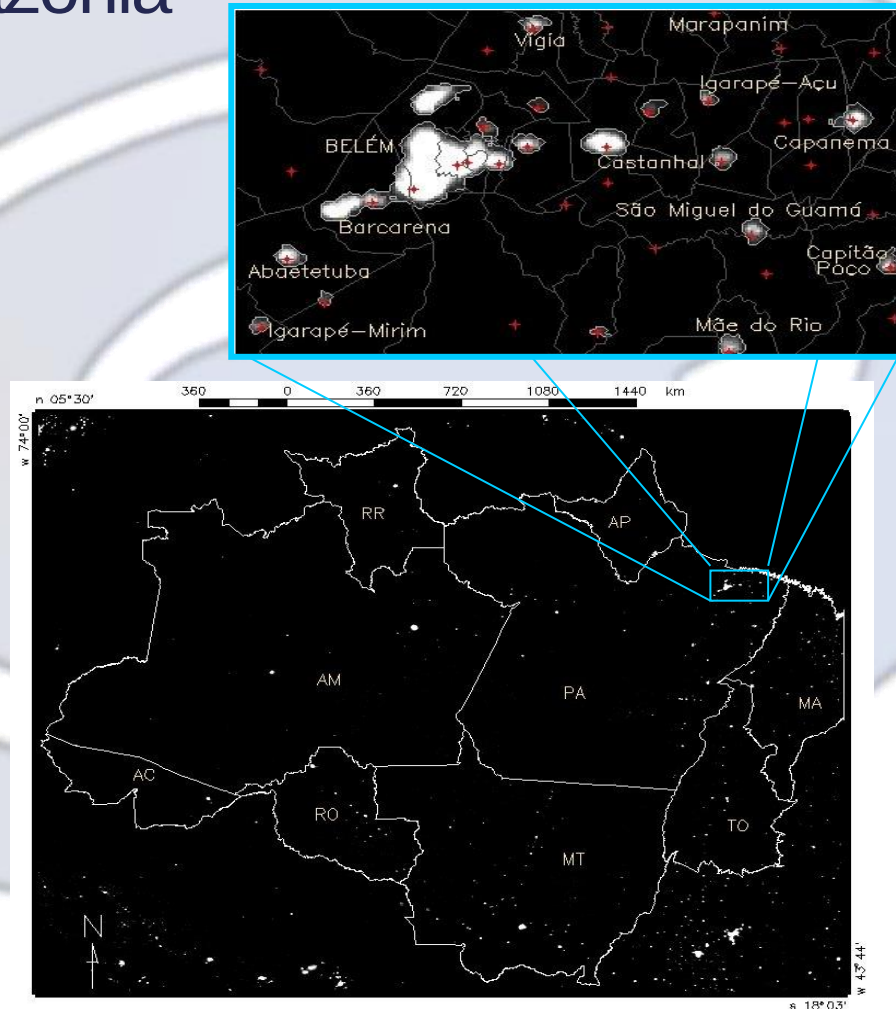
Fonte: NASA, 2006
Figura: Aeronave Aerosonde.



Fonte: EVERARTS (2006)
Figura: Aeronave Pegasus. Asas cobertas por painéis de captação de energia solar.

Exemplo:

Luzes noturnas obtidas pelo sensor DMSP/OLS sobre a Amazônia



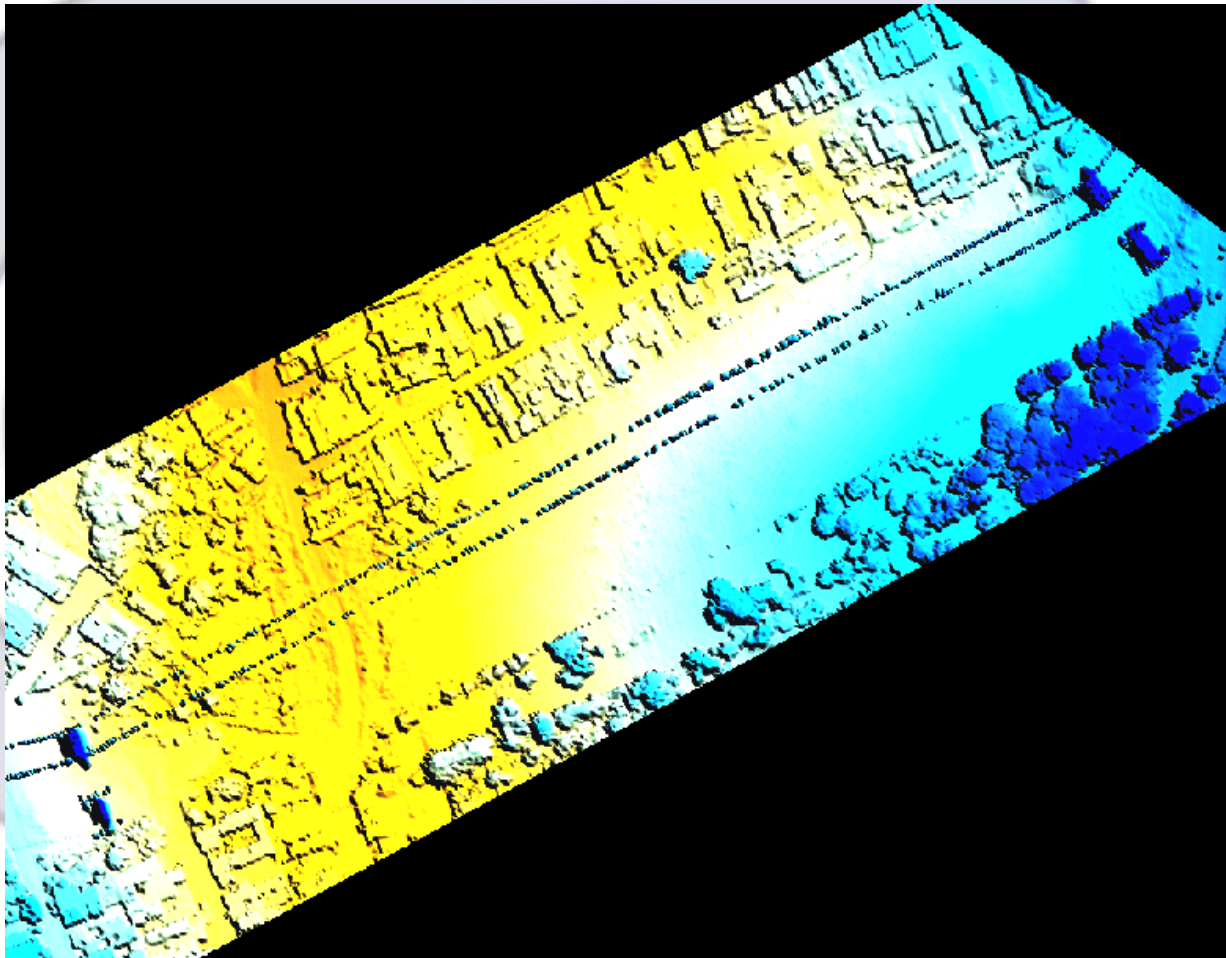
Estradas, ferrovias, alta tensão Satélite QuickBird



Estradas, ferrovias, alta tensão Ortofoto

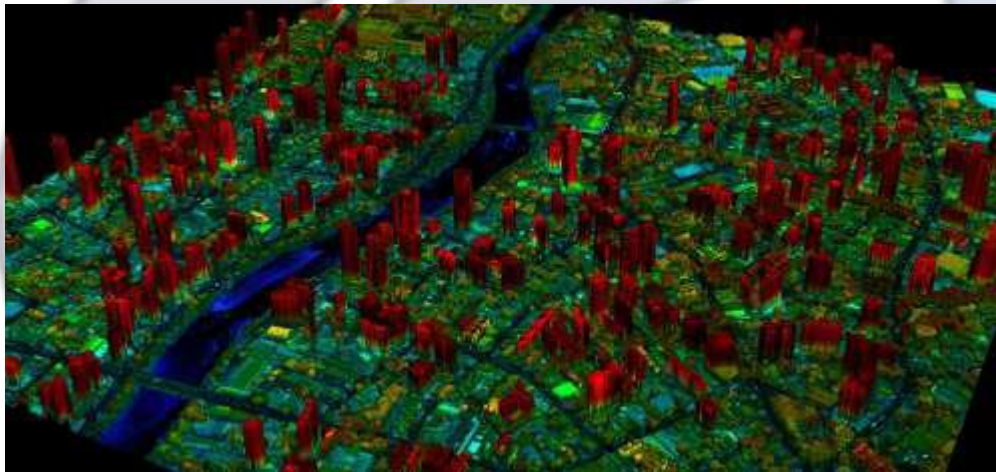


Linha de alta tensão perfilamento laser

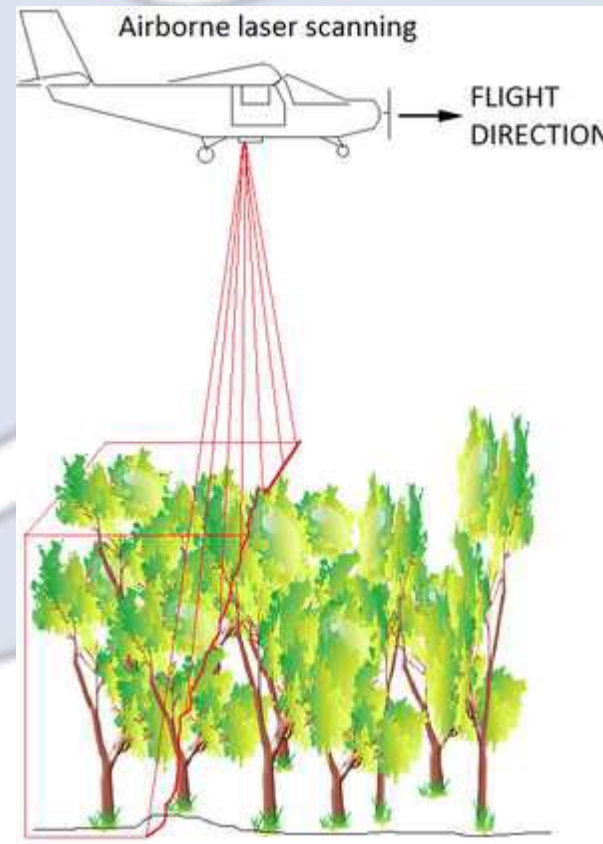


O Sistema LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) é uma técnica de sensoriamento remoto ativo baseada na tecnologia LiDAR (Light Detection and Ranging) que possibilita a determinação e coleta de pontos sobre a superfície terrestre através da emissão de pulsos laser no espectro eletromagnético do infravermelho próximo (NIR).

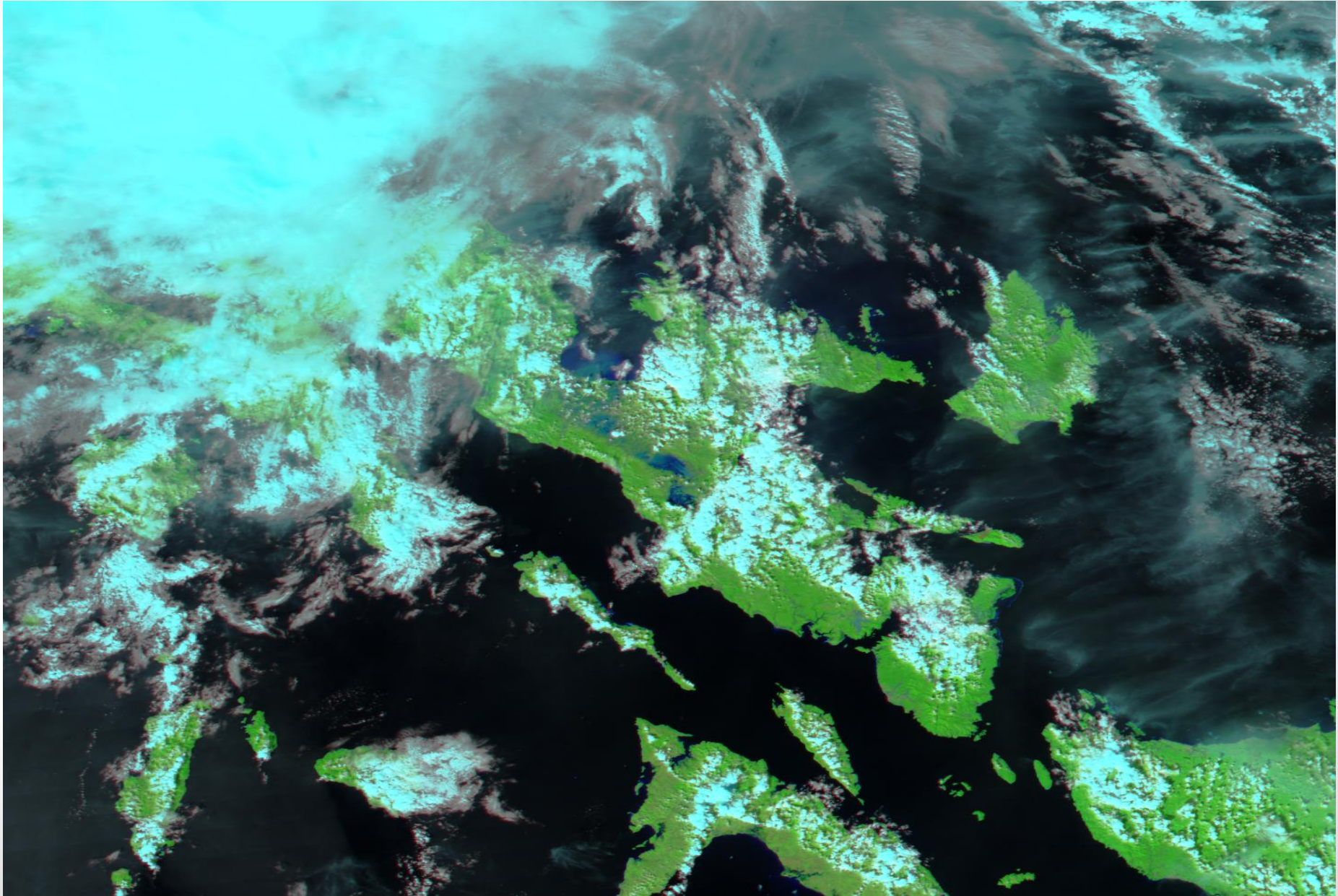
Leonardo Ercolin Filho - Engefoto Engenharia e Aerolevantamentos S.A. - 2013



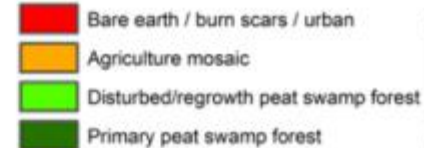
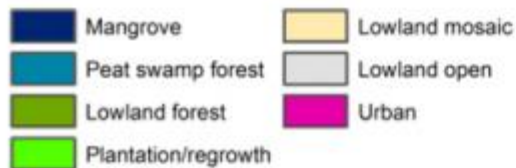
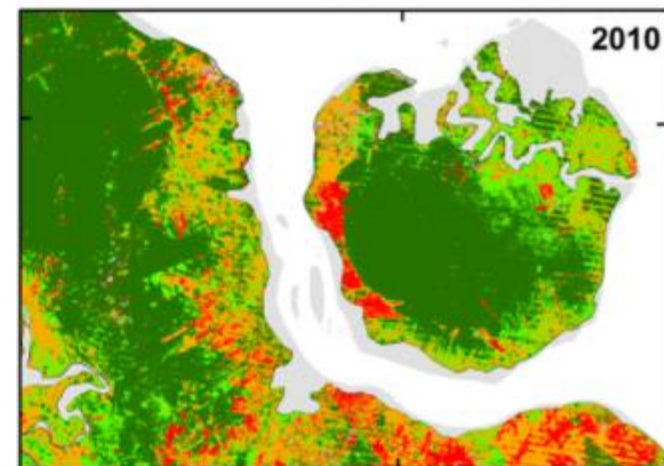
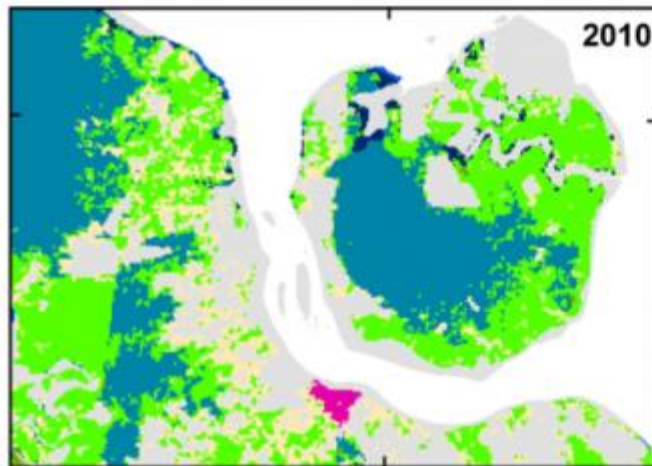
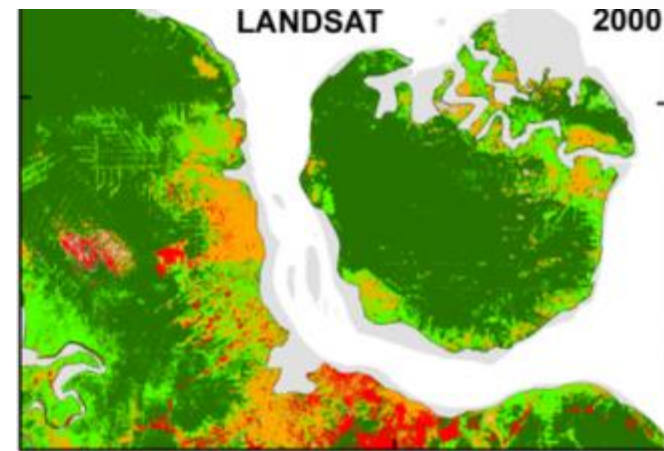
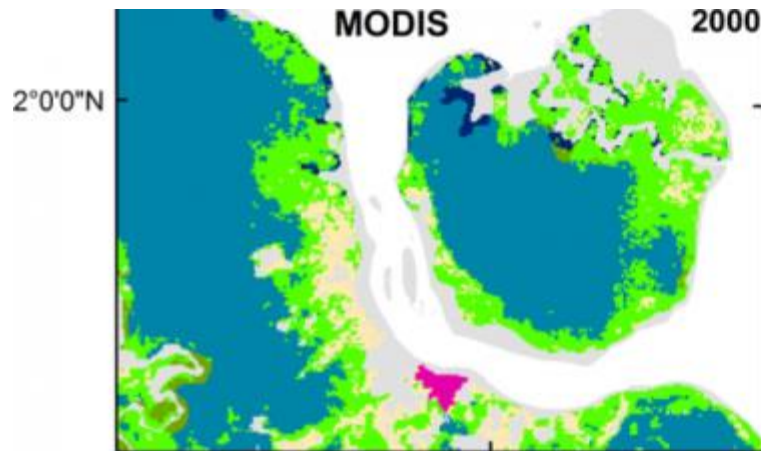
Engefoto, 2012



Philippines: LiDAR mapping of major river basins completed



Using remotely sensed thermal images for extreme heat events



MODIS and LANDSAT



Exemplo

Mudanças no uso do solo



1991



2002

Apoio ao cadastramento urbano



Apoio ao cadastro rural

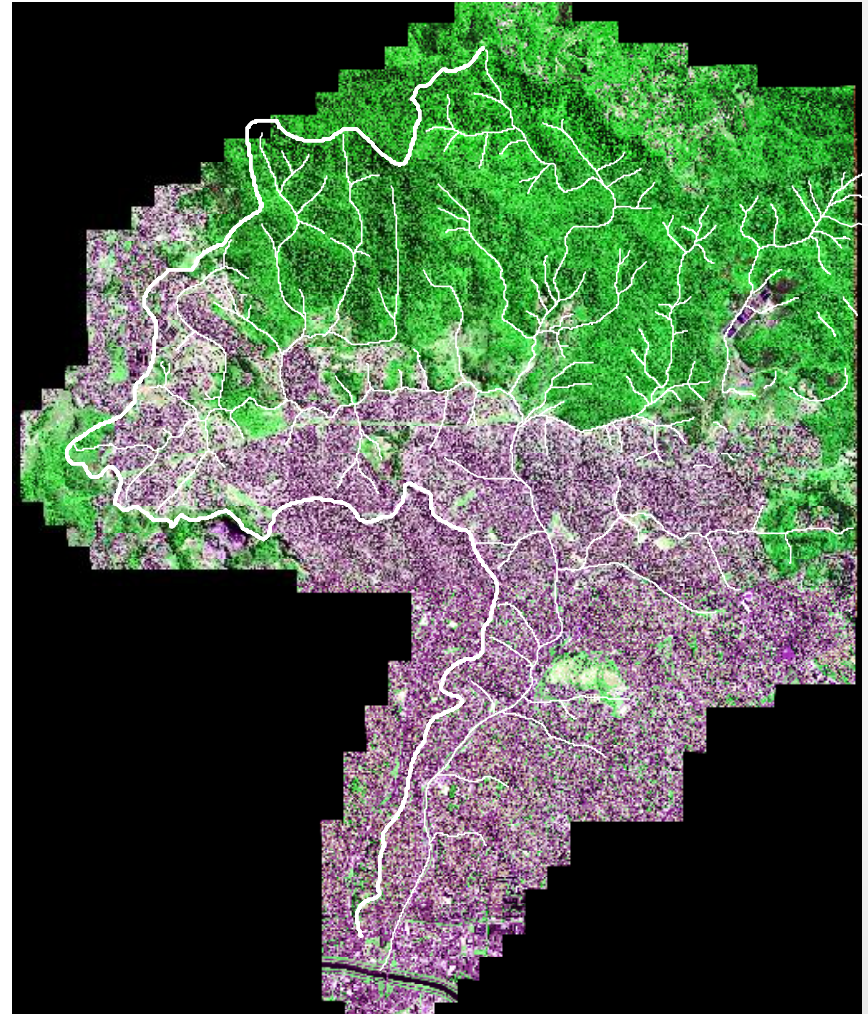
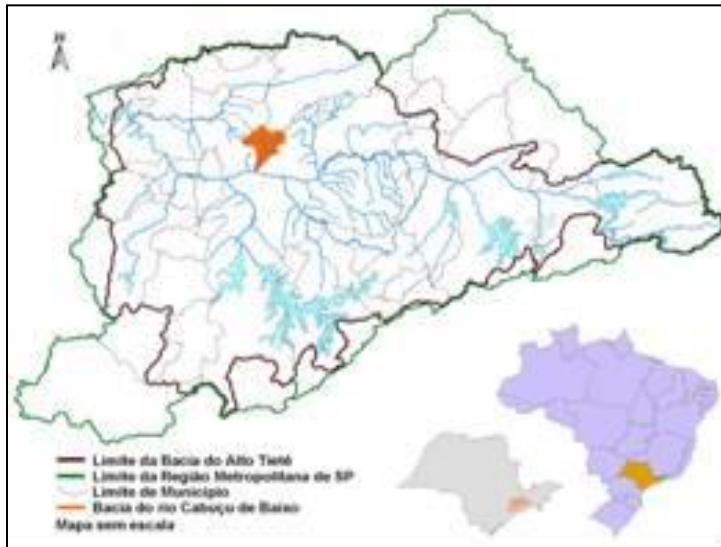


RECURSOS HÍDRICOS

- Dados de Sensoriamento Remoto podem ser incorporados ao estudo de recursos hídricos:
 - Análise qualitativa de imagens de sensores e fotografias aéreas, para identificação de alterações locais na cor e no volume da água de rios e reservatórios.
 - Análise quantitativa, que permite o estabelecimento de modelos que relacionam medidas pontuais e propriedades espectrais da água.
 - Imagens de mananciais de abastecimento
 - Manejo de bacias hidrográficas
 - Mapeamento de superfícies líquidas

Manejo de bacias hidrográficas

- Bacia do Rio Cabuçu



AGRICULTURA E FLORESTA

- Agricultura e Floresta
 - Apoio ao levantamento e caracterização de solos
 - Identificação e mapeamento de culturas e suas fases de crescimento
 - Verificação da massa vegetativa
 - Inventário florestal
 - Prevenção de incêndios florestais
 - Locação de estradas
 - Identificação de extratos e tipologias florestais

Exemplo: Área agrícola obtida com imagem de satélite



- Classificação do tipo de cultura
- Estimativa de produção

Exemplo: Área agrícola obtida com foto aérea



GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

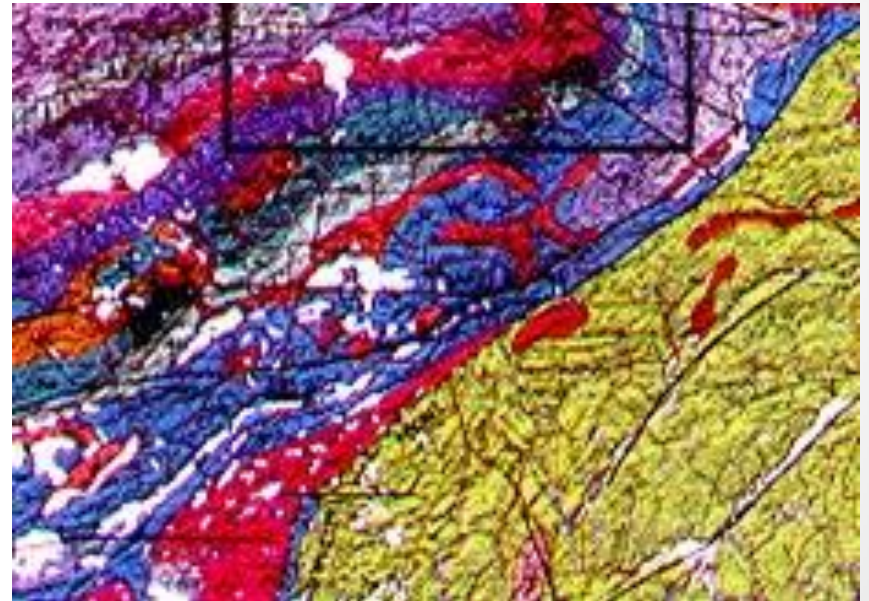
- Geologia e Geomorfologia
 - Mapeamento geológico básico
 - Pesquisa mineral
 - Estudar os reflexos da atividade antrópica sobre a estabilidade dos sistemas e formas de relevo
 - Identificação de sistemas de falhas, fraturas.

Exemplo Geologia

- Estruturas geológicas
 - Imagem de radar



- Mapa geológico integrado com dados de radar

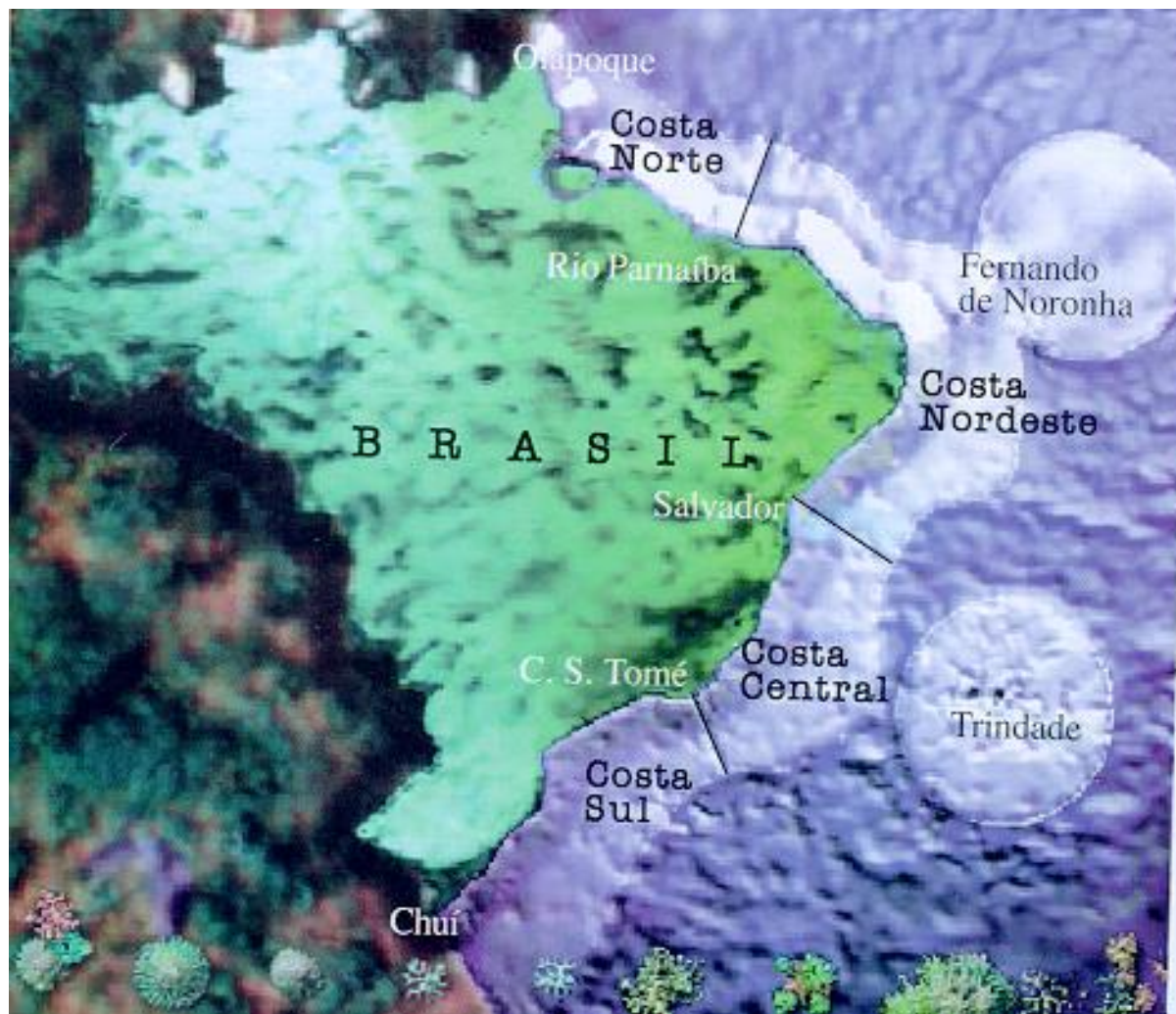


Exemplos de Aplicações

-  Programa REVIZEE
-  GERCO (Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro)
-  Projeto Alto Tietê
-  Proteção Ambiental do Capivari-Monos (SP)
-  SIPAM / SIVAM (Sistema de Proteção/Vigilância da Amazônia)
-  Monitoramento do Desflorestamento Bruto da Amazônia Brasileira
-  Estudo efetuado na região de Guarapiranga
-  Aplicações em desenvolvimento no Laboratório de Geoprocessamento - EPUSP

Programa REVIZEE

- Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva
- Habilita o Brasil ao atendimento das disposições da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, no que se refere aos recursos vivos;
- Permitirá o reordenamento do setor pesqueiro nacional, com base em dados técnico científicos consistentes e atualizados (Estabelecimento de uma política nacional de pesca bem planejada)



Programa REVIZEE

- As técnicas de SR possibilitarão a confecção de mapas de temperatura de superfície (TSM), importantes na caracterização de sistemas de correntes, meandros, vórtices e ressurgências
- Sensores específicos de satélites (SeaWiFS) permitirão a estimativa da concentração de clorofila na água e, conseqüentemente, da biomassa fitoplanctônica
- O SR pode prover dados importantes para a compreensão de fenômenos meteorológicos, oceanográficos e da distribuição de recursos pesqueiros

Programa REVIZEE - SIG

- tratamento de dados convencionais e geo-referenciados
- incorporação de modelos numéricos para o processamento de dados específicos
- tratamento digital de imagens
- consultas, materializadas na forma de mapas de distribuição, combinando as ocorrências de parâmetros determinados em uma área escolhida, ou, ainda, apresentando as áreas onde uma ou mais variáveis satisfaçam certas condições



GERCO

- Objetivo: Planejar e gerenciar as atividades sócio-econômicas na Zona Costeira, de forma a garantir sua utilização sustentável, por meio de medidas de controle, proteção, preservação e recuperação dos recursos naturais e ecossistemas costeiros.
- Regiões costeiras representam enormes atrativos sociais e econômicos
- 22% da população brasileira (mais de 300 municípios litorâneos)
- mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental
- implementação do Plano Nac. de Ger. Costeiro

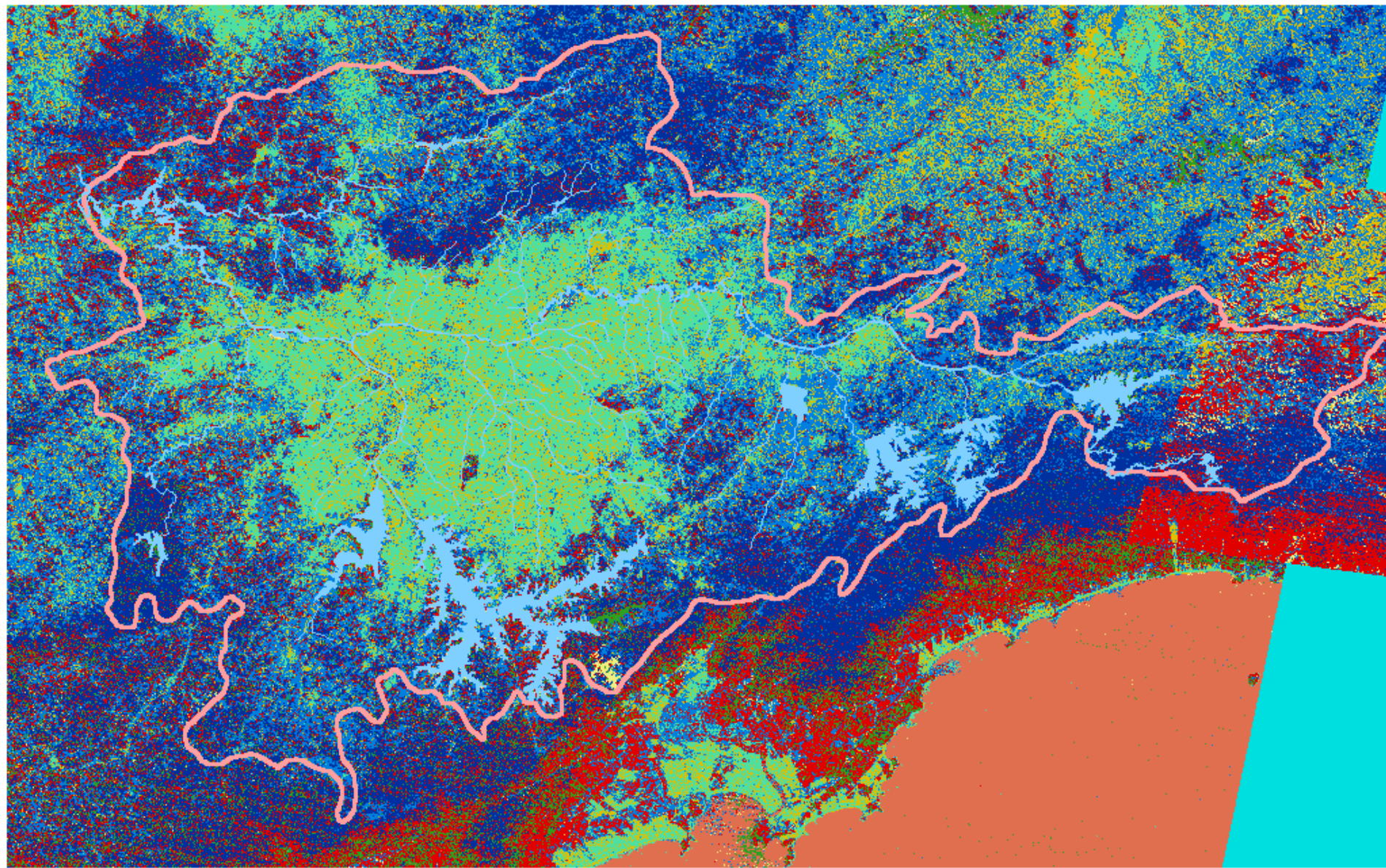
GERCO

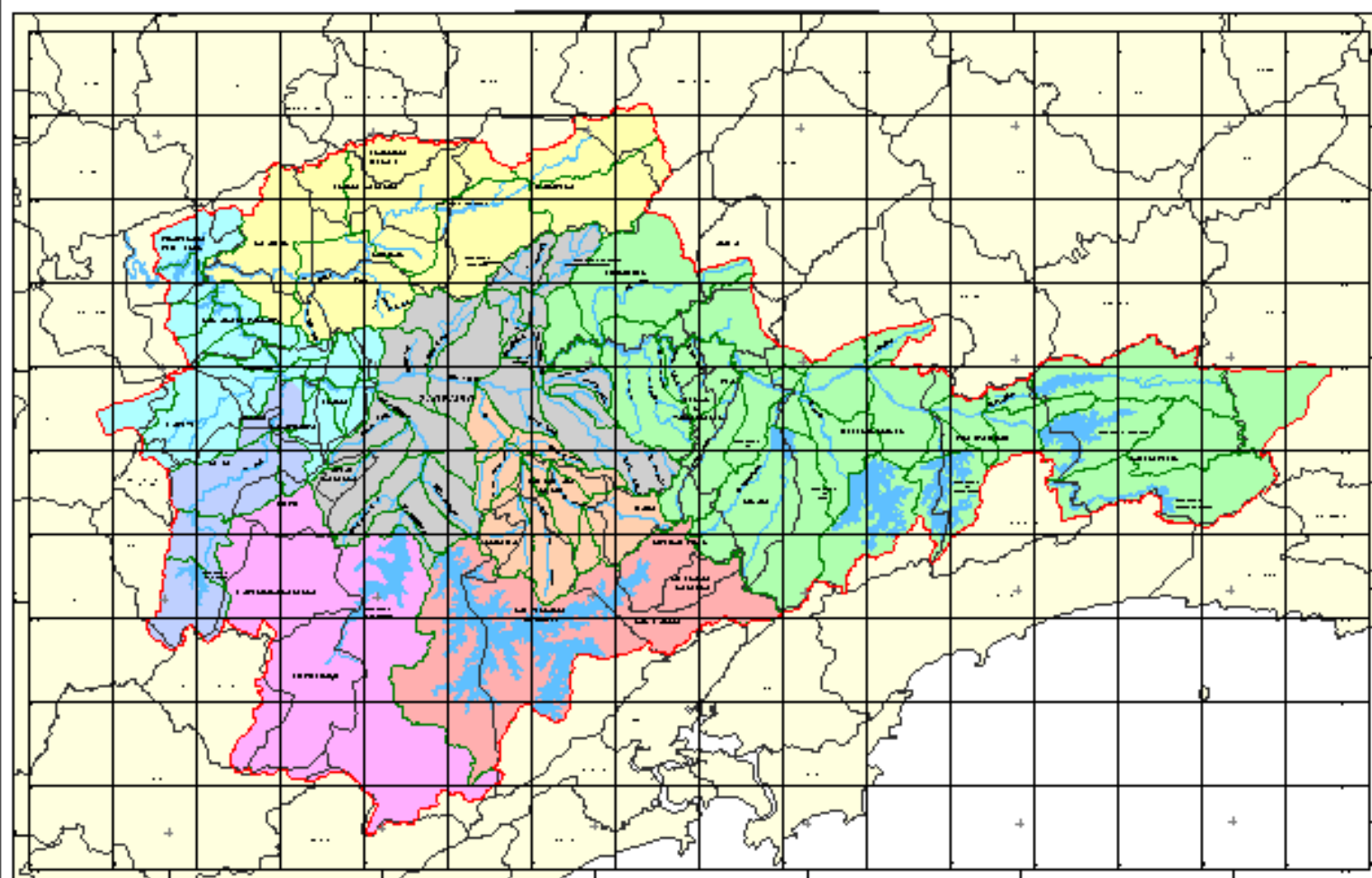
- Zoneamento: definição das potencialidades e das fragilidades dos ecossistemas costeiros
- Monitoramento Costeiro: “estado” dos recursos ambientais costeiros e efeito das ações planejadas para sua gestão
- Planos de Gestão: planejamento e gestão
- **SIGERCO** - Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro: disponibilização sistemática de informações para os diversos usuários (governo e sociedade)

SIGERCO

- componente do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA)
- integra informações geográficas e sensoriamento remoto
- propicia suporte e capilaridade aos subsistemas estruturados/gerenciados pelos Estados e Municípios







Limite da Bacia do Alto Tietê



Sub-bacias
(nomenclatura)

- Billings
- Cabecinhas
- Coia
- Guarapiranga
- Juqueri - Cantareira
- Jusante - Pinheiros
- Penha - Pinheiros
- Tamanduaí

Limites das sub-bacias



Limite dos municípios

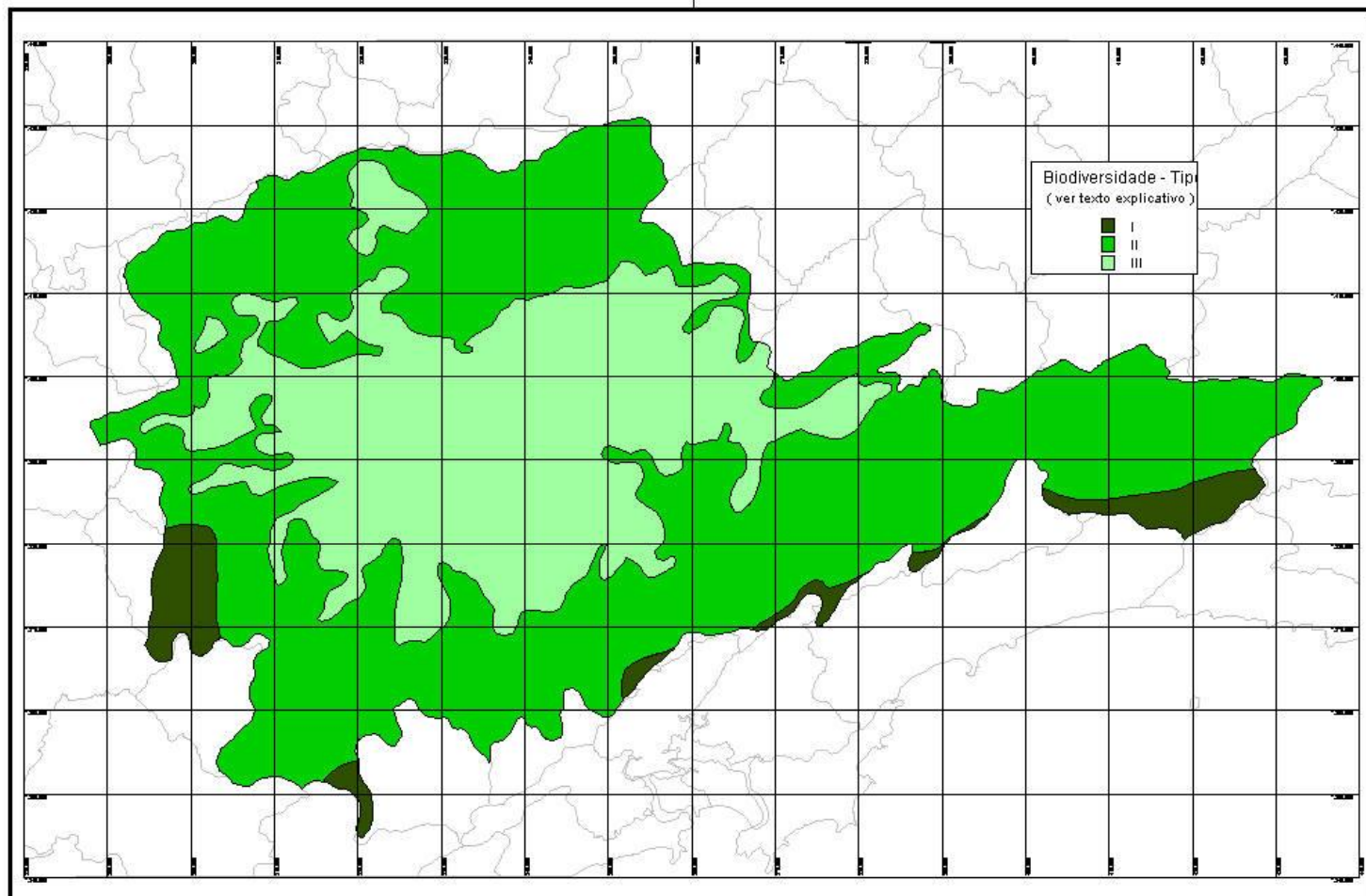


Hidrografia

- Curso d'água
- Reservatório



Caracterização Geral
MAPAS DAS SUB-BACIAS DA
BACIA DO ALTO TIETÊ



Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tago
Escala Horizontal: 1:250,000

Fontes utilizadas para o mapeamento temático

Temas	Escala	Fonte
Uso do solo 1994	1:25.000	Fotos aéreas vôo 1994 ¹
Vegetação Nativa	1:25.000	Fotos aéreas vôo 1994
Áreas agrícolas	1:25.000	Fotos aéreas vôo 1994
Unidades de Conservação		Diplomas legais correspondentes
Lei de Proteção aos Mananciais	1:10.000	Emplasa
Equipamentos Públicos*		Sempla
Aptidão para assentamentos	1:10.000	Carta Geotécnica do Município
Pontos de Monitoramento de Fauna		Divisão de Fauna da SVMA
Rede elétrica	1:25.000	Eletropaulo
Infrações à legislação incidente*		SOS Mananciais



SIPAM/SIVAM

- Amazônia

- questões sociais
- extensão territorial
- questões ambientais
- dificuldades de deslocamentos
- questões econômicas
- dificuldades de comunicação
- rarefeita presença do homem

- Necessidade de construção de uma base de informações sistematizada, abrangente, uniforme e confiável que possibilite:

- a implementação de ações cooperativas
- o atendimento aos objetivos nacionais
- a satisfação à opinião pública nacional e à comunidade internacional
- atenção aos aspectos do planejamento regional (exploração racional, conhecimento climatológico, uso do solo, etc)

SIPAM/SIVAM

- Proteção Ambiental
- Controle da ocupação e do uso do solo
- Vigilância e controle de fronteiras
- Prevenção e controle de endemias e epidemias
- Atuação da defesa civil
- Identificação e combate a atividades ilícitas
- Proteção de terras indígenas
- Vigilância e controle do tráfego aéreo
- Apoio ao controle e à circulação fluvial
- Apoio às atividades de pesquisa e desenvolvimento sustentável da região

Subsistemas

- Aquisição de dados
 - rede de sensores que tem por objetivo colher dados sobre o ecossistema e seus usos, as condições hídricas e climatológicas, os movimentos aéreos e de superfície, atividades ilícitas e comunicações clandestinas
- Telecomunicações
 - Conjunto de facilidades que permite a transmissão e difusão dos dados adquiridos e processados pelo Sistema
- Tratamento e visualização de dados (SRVD)
 - conjunto de recursos computacionais necessários à fusão e interpretação das informações adquiridas, constituindo-se na inteligência do

Monitoramento do Desflorestamento Bruto da Amazônia Brasileira

- PRODES (Projeto de Estimativa do Desflorestamento Bruto da Amazônia) - INPE
 - Geração de estimativas periódicas da extensão
 - Taxa média de desflorestamento bruto
 - Indica geograficamente as áreas mais críticas
- Vasta extensão geográfica $\Rightarrow$ geoprocessamento
 - Análise da Imagens LANDSAT (1974, 1978, 1988...)
 - As imagens de satélite, em composições coloridas na escala 1:250.000, permitem identificar alterações em áreas de fisionomia florestal, a partir de 6,25 ha (0,0625 km²).
 - A Amazônia é coberta por 229 dessas imagens que, visualmente interpretadas, fornecem os limites entre a área de floresta primária e outros tipos de cobertura não-florestal.
- 1997: aprox. 13.027 km² sujeitas ao desflorestamento

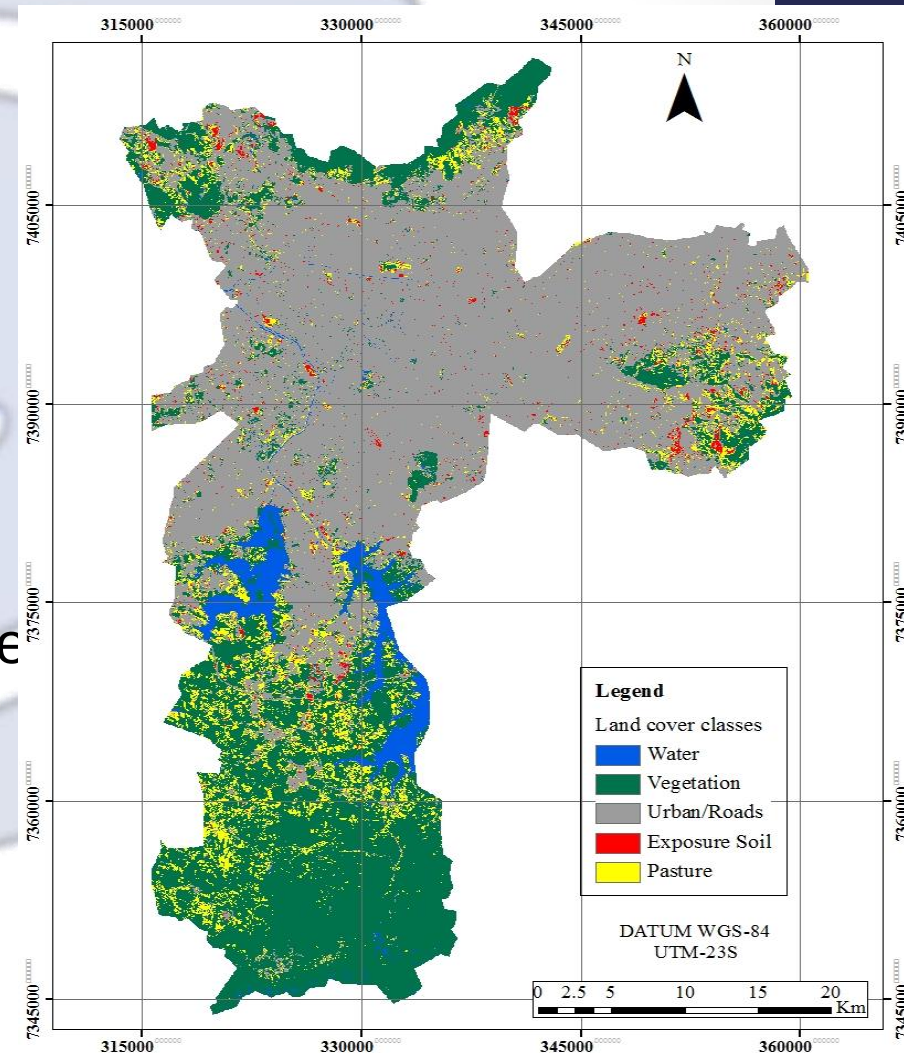
PROARCO

- Controle dos focos de incêndio na região amazônica
 - imagens diárias do satélite NOAA (sensor termal)
 - mapas de análise e previsão de risco de fogo
 - ocorrência detectadas são posteriormente medidas em imagens LANDSAT
- detecção de ausência de precipitação
- identificação do uso da terra
- tipos de vegetação
- elaboração de mapas de risco
- 1998: mais de 100.000 focos de calor na Amazônia foram detectados

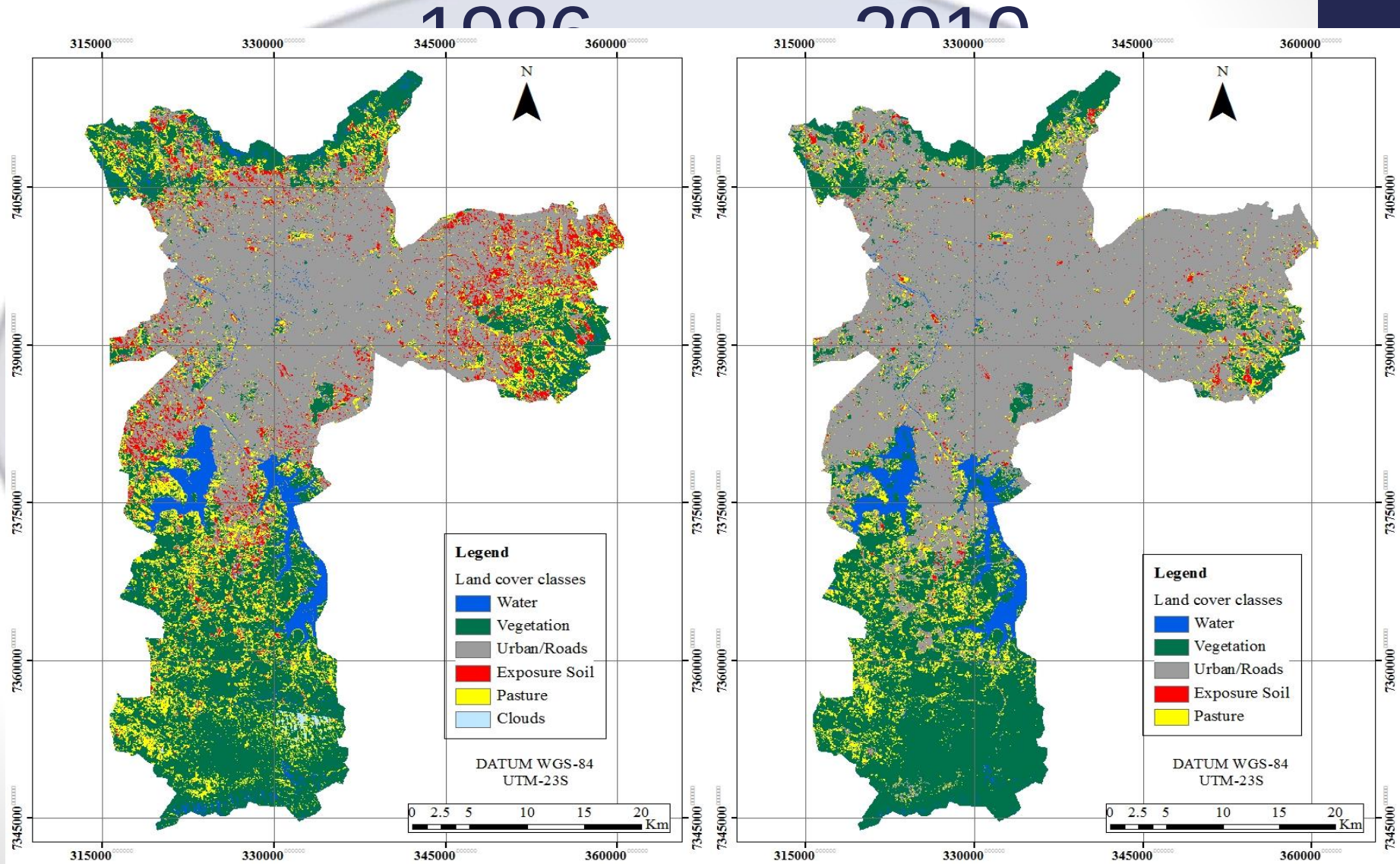


Sao Paulo City Land cover in 2010

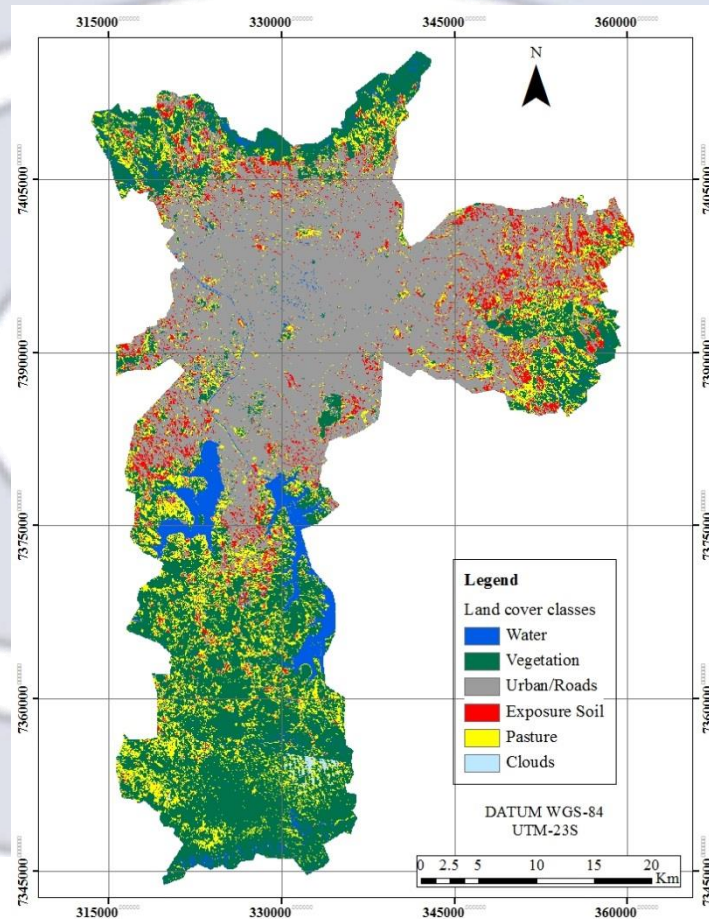
- Over 11 million people
- Over 3.5 million households
- Metropolitan Region has over 19 million people
- High urban density
- Difficulties to find available and affordable lands to relocation
- Many relocations just moved the place of the problem
 - From one risk area to another



Land cover changes in São Paulo City



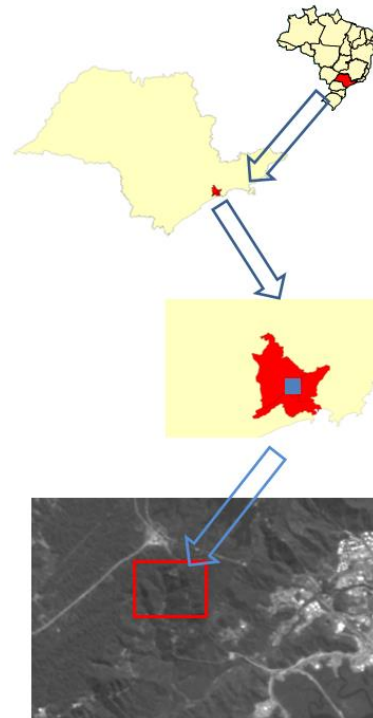
Results



São Paulo City1986 Landcover Map

Área de Estudo

- Km 41 da Anchieta – São Bernardo do Campo
- Grande deslizamento em dezembro de 1999



Metodologia



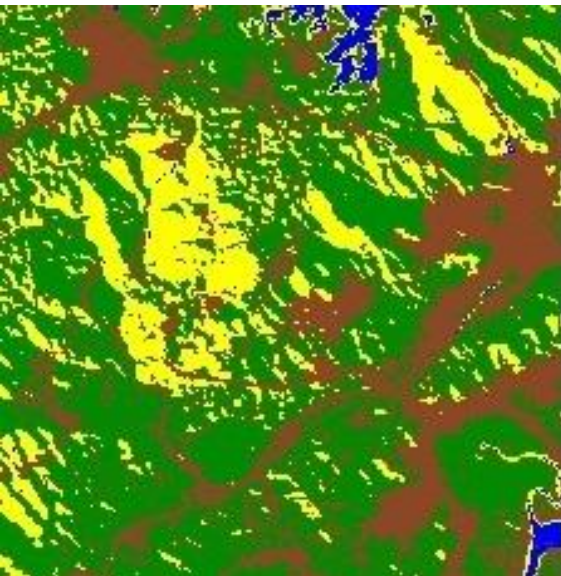
- Imagens LANDSAT
 - Resolução: 30 metros
 - Data: junho de 2000
- Algoritmo SVM para identificação
- Realce NDVI
- Esforço amostral pequeno para as classes:
 - Água
 - Estradas e área urbana
 - Vegetação
 - Debris-flow

Metodologia

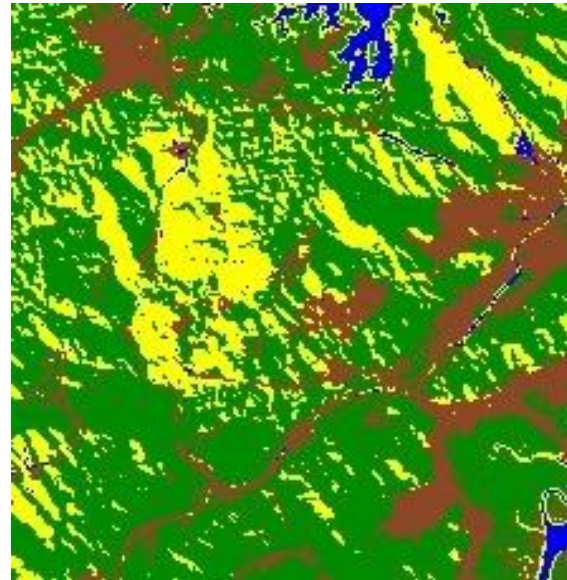


- Outros métodos testados:
 - MLC aplicados nas bandas 3 e 4
 - SVM aplicado nas bandas 3 e 4
- Avaliação da classificação:
 - Índice Kappa
 - Interpretação da imagem
 - Sobreposição em MDT
 - Análise 3D

Resultados



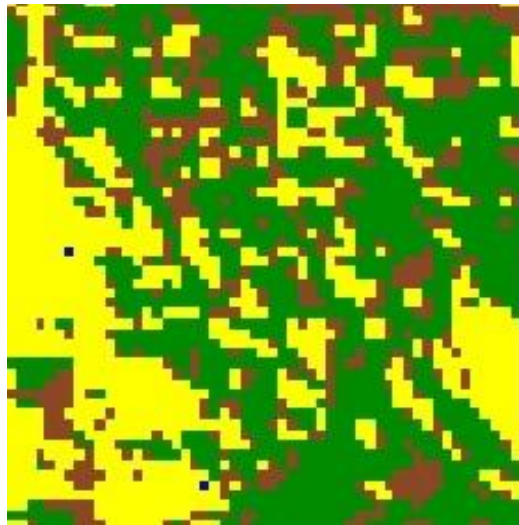
MLC nas bandas 3 e 4



SVM nas bandas 3 e 4

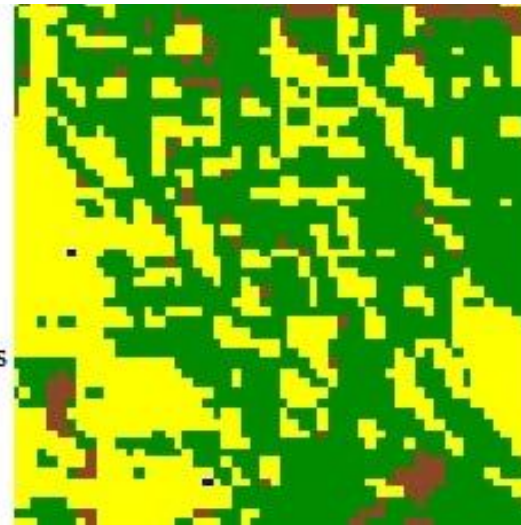


Resultados



Legend

- Water
- Debris Flow
- Urban and Roads
- Vegetation



Legend

- Water
- Debris Flow
- Urban and Roads
- Vegetation

Comparação de MLC e SVM

Classificação indicando apenas os locais em que ocorreu mudança



Ex. 1

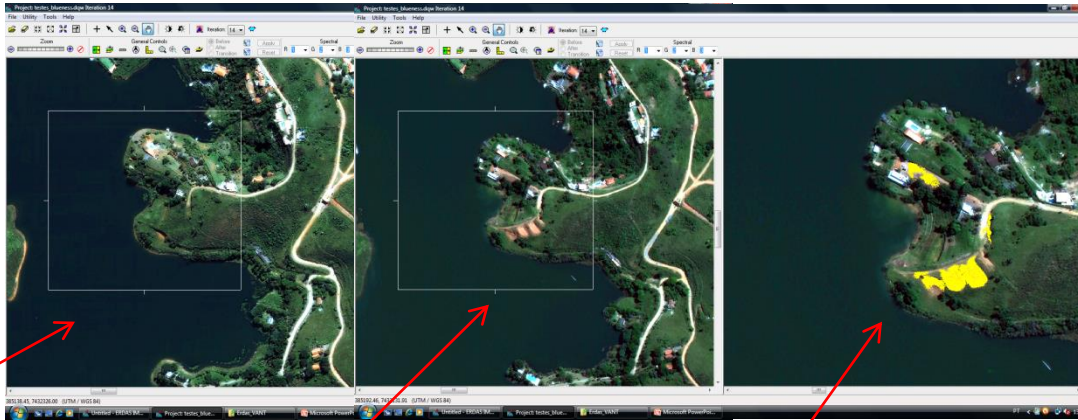
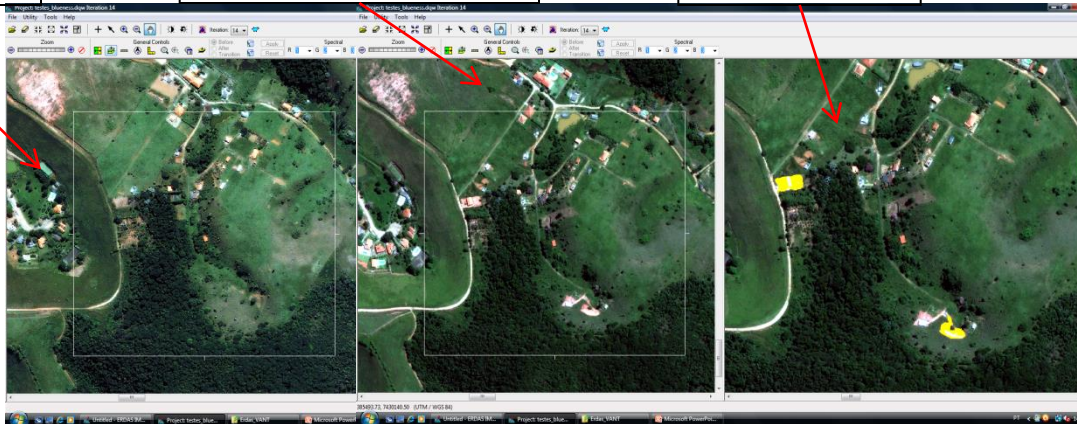


Imagem antiga

Imagem recente

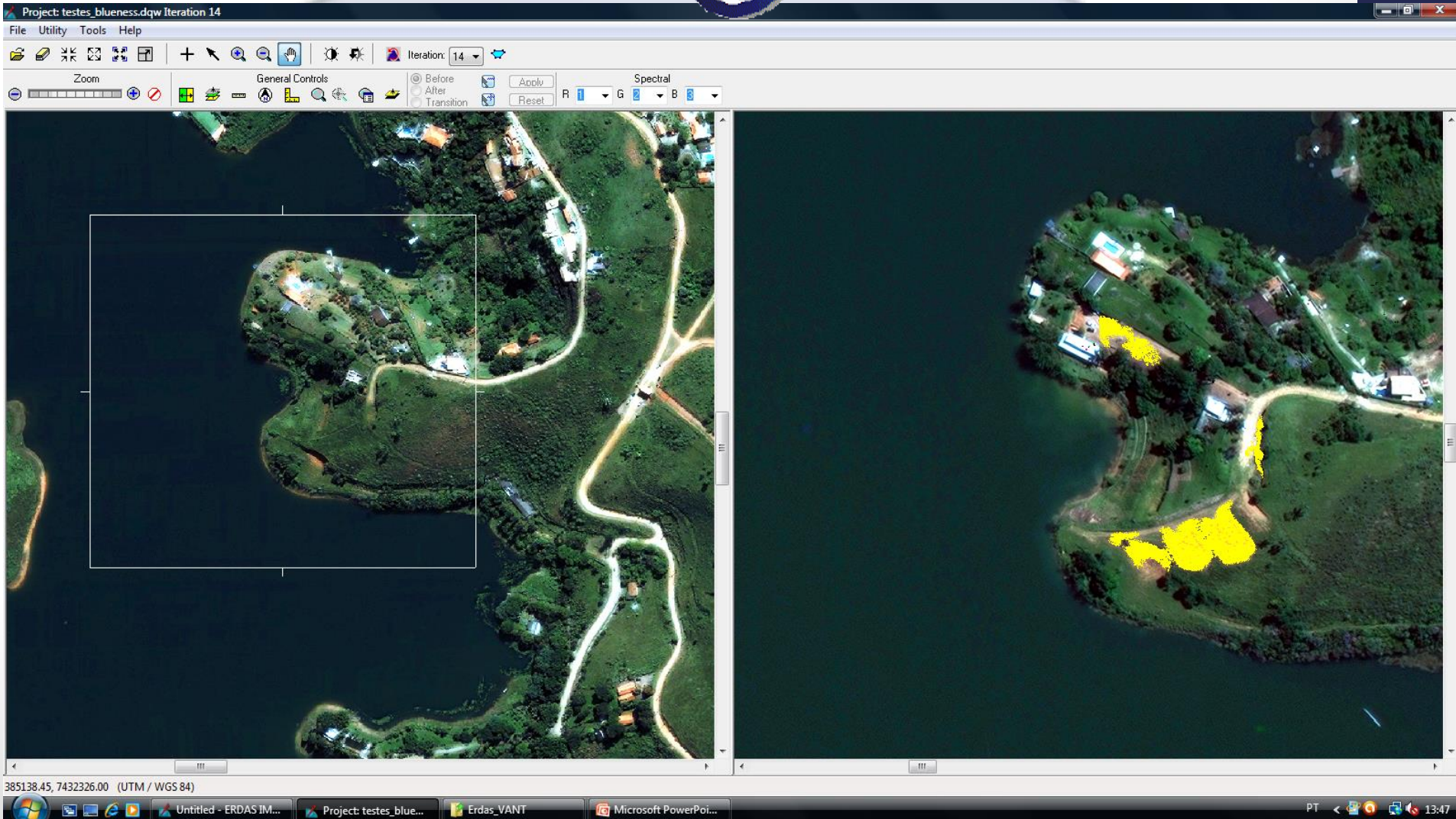
Mudanças

Ex. 2

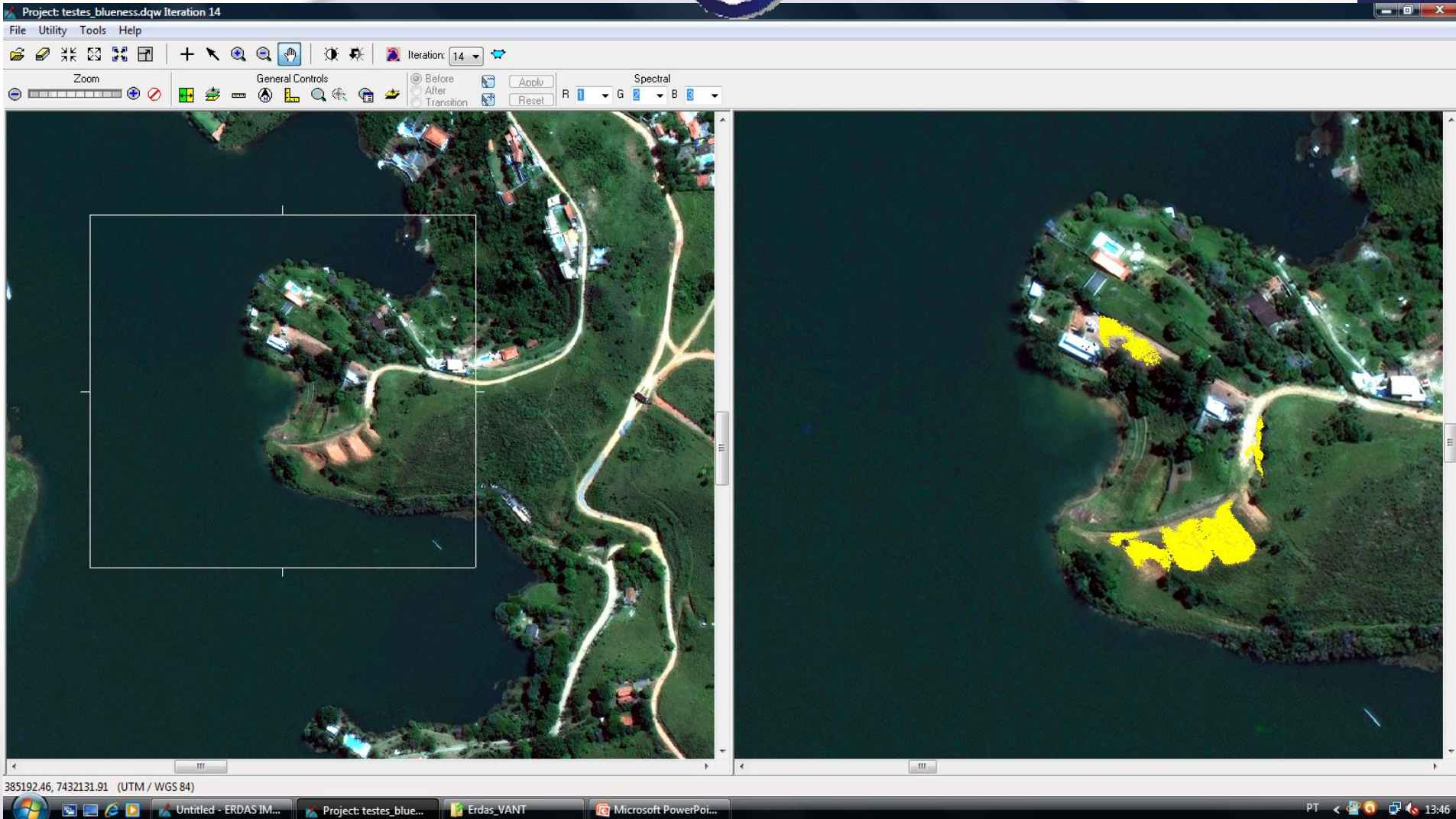


As regiões em amarelo indicam mudanças na cobertura do solo, representando invasões na represa

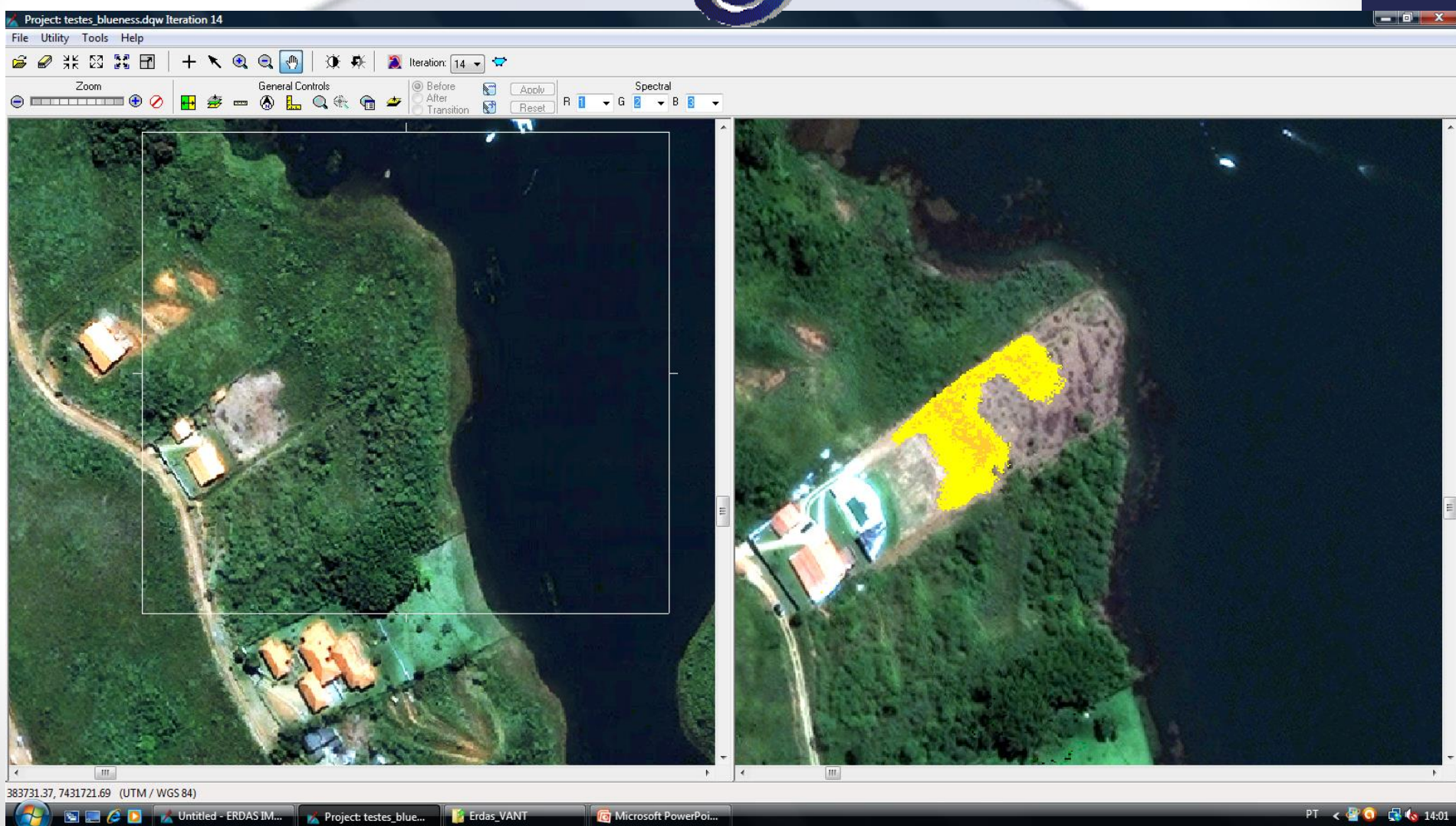
Exemplo (1) de mudanças detectadas



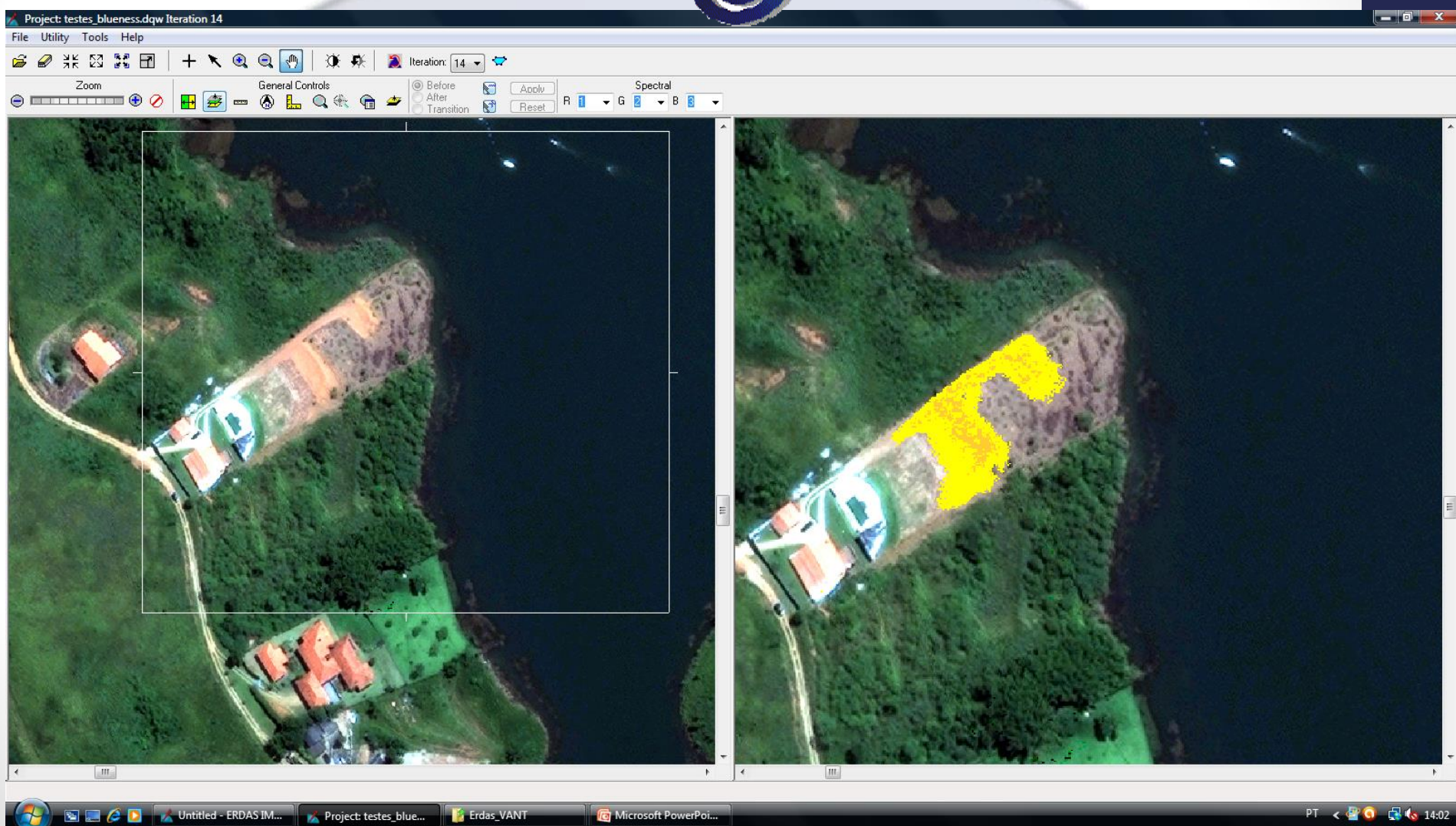
Exemplo (1) de mudanças detectadas



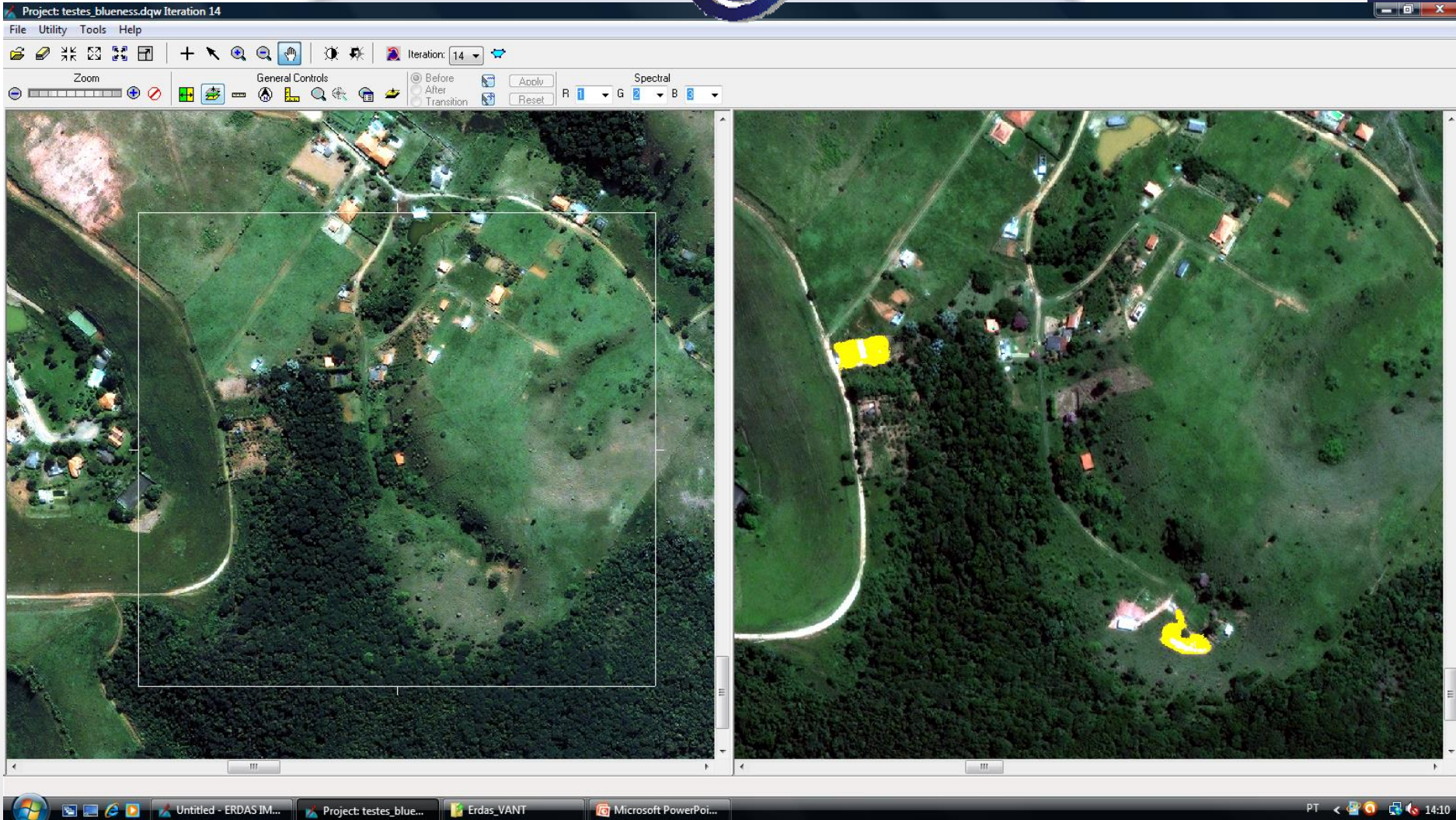
Exemplo (2) de mudanças detectadas



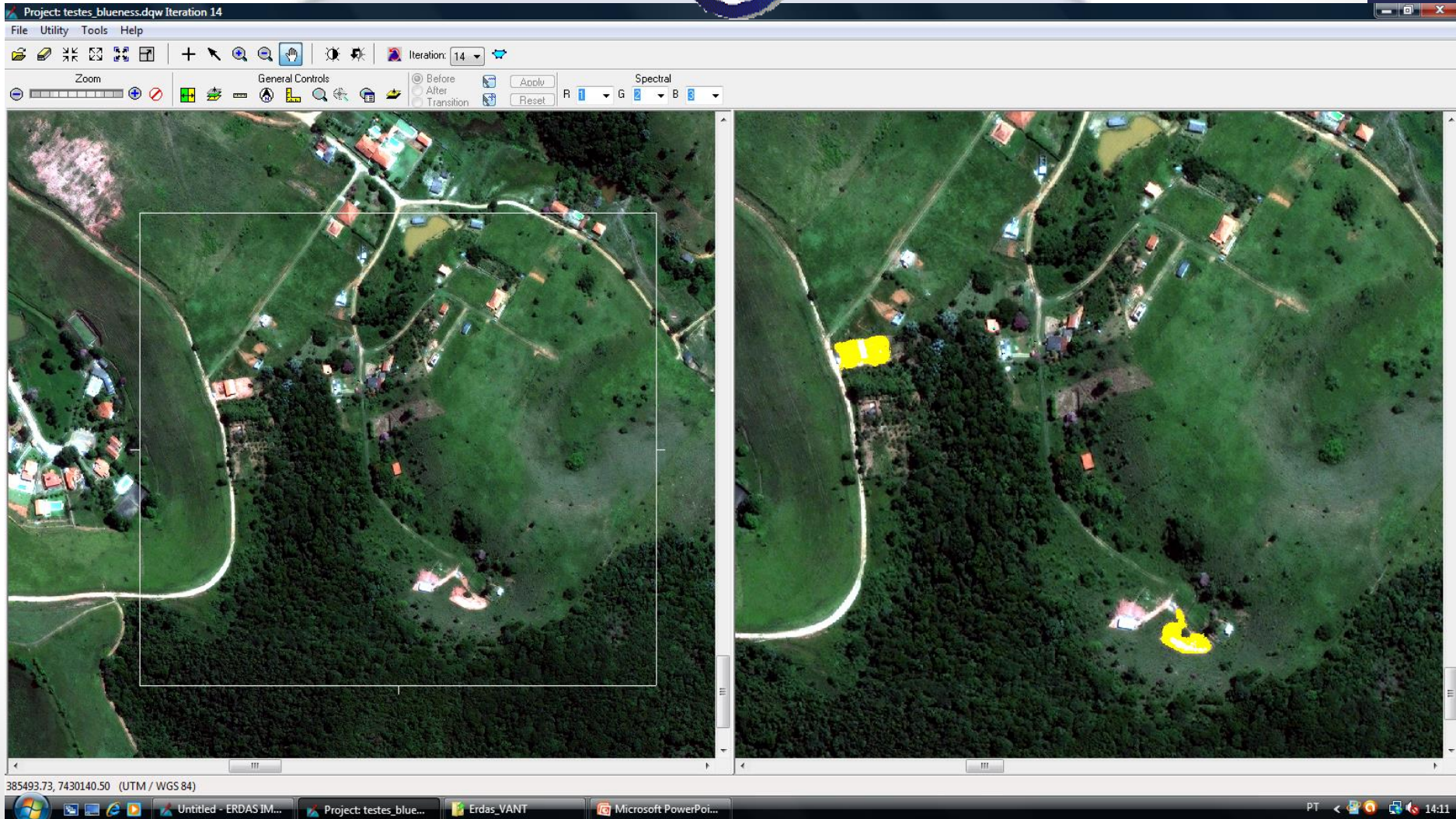
Exemplo (2) de mudanças detectadas

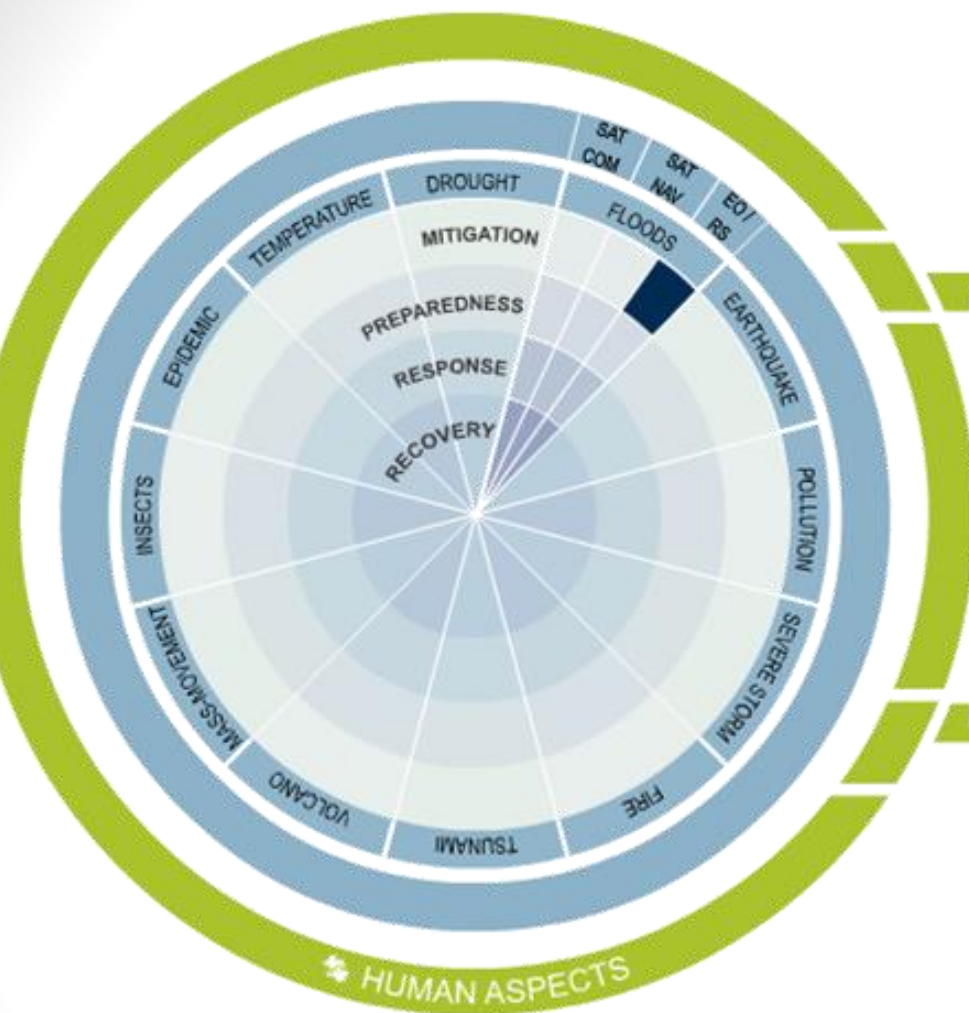


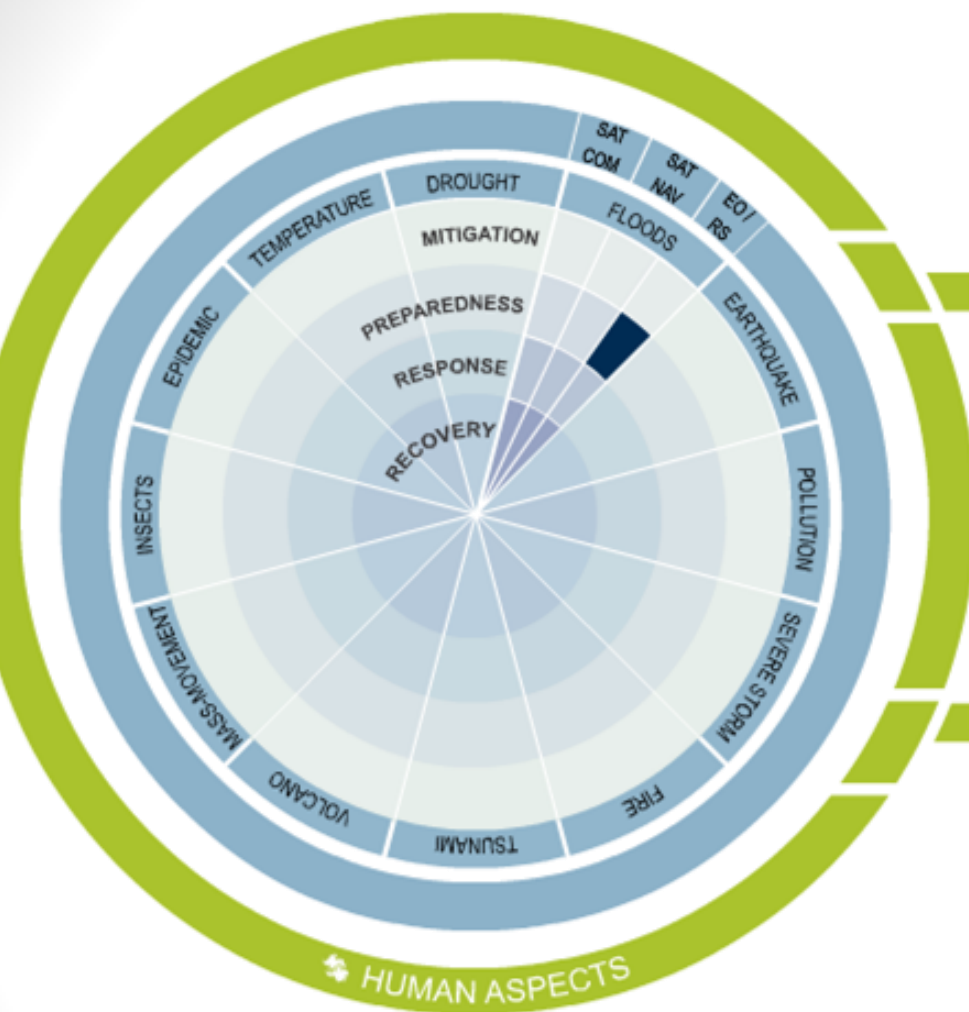
Exemplo (3) de mudanças detectadas

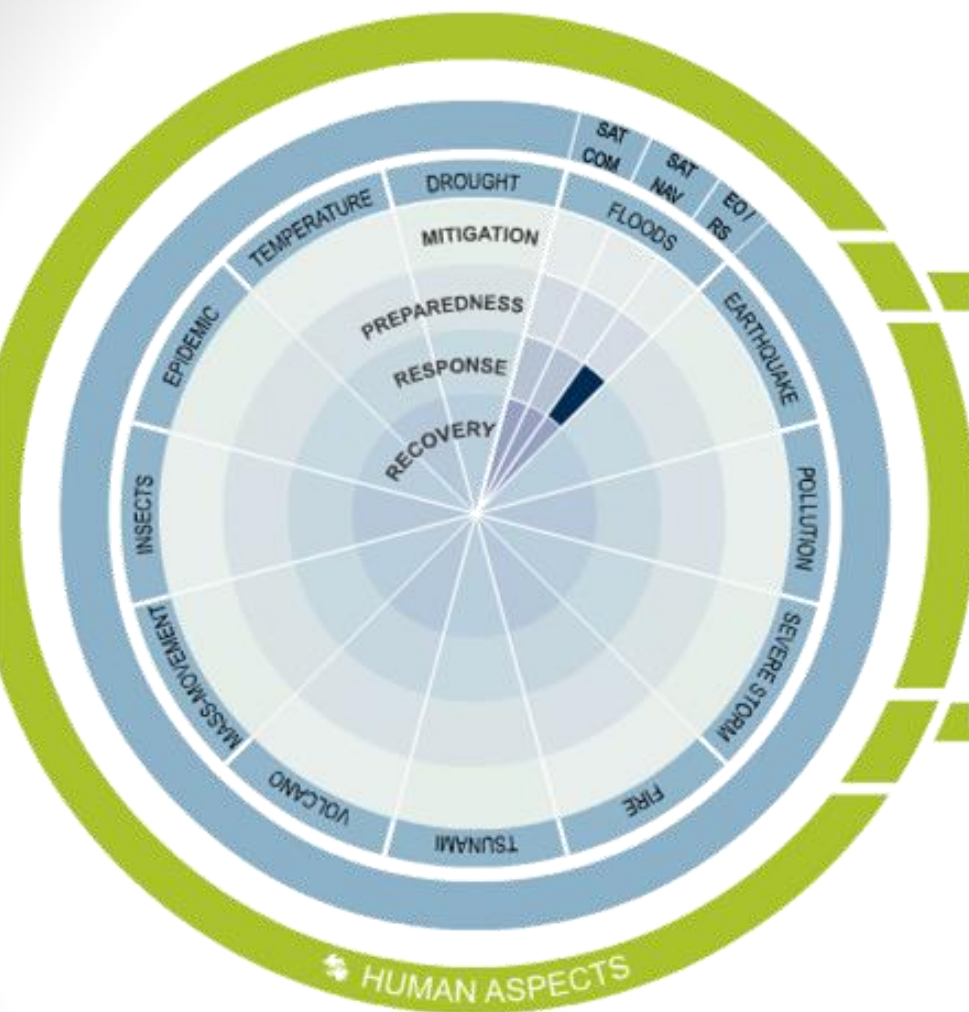


Exemplo (3) de mudanças detectadas







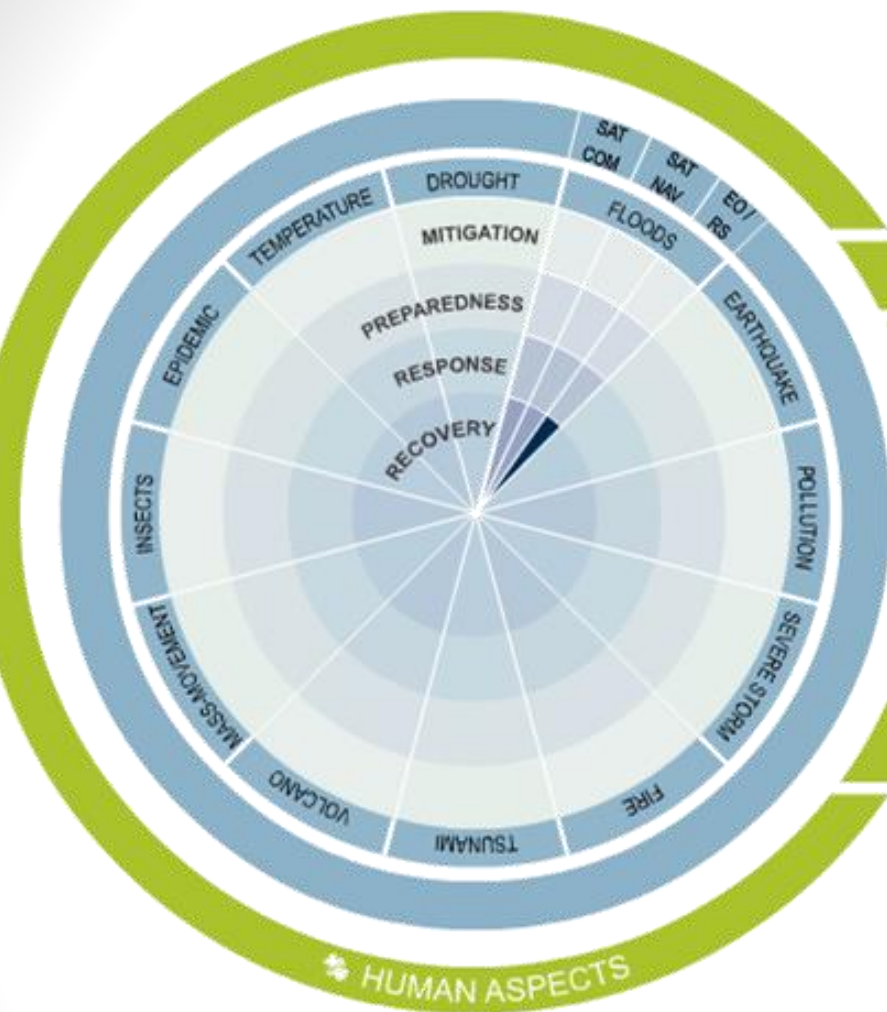


Response - Earth Observation / Remote Sensing

Damage Assessment Map

Inundation Map

Hover the Matrix for preview, click on a blue field to see details.



Recovery - Earth Observation / Remote Sensing

Damage Assessment Map

Inundation Map

Recovery Progress Map

Hover the Matrix for preview, click on a blue field to see details.



Space Application Matrix Results

Below you can find the results for your selection:

- Recovery & Reconstruction
- Flood
- EO/RS

Product / Application	Used Space Technology	Case Study
• Recovery Progress Map	LANDSAT 4,5 (TM)	• Remote Sensing and Recovery: A Case Study on the Gulf Coast of the United States
	QUICKBIRD	• Remote Sensing and Recovery: A Case Study on the Gulf Coast of the United States
• Damage Assessment Map	IRS-1C	• Defining a Space-Based Disaster Management System for Floods: A Case Study for Damage Assessment due to 1998 Brahmaputra Floods • High Resolution Remote Sensing Data & GIS Techniques in Updation of Infrastructure Details for Flood Damage Assessment - A Case Study
	IRS-1D	• Defining a Space-Based Disaster Management System for Floods: A Case Study for Damage Assessment due to 1998 Brahmaputra Floods • High Resolution Remote Sensing Data & GIS Techniques in Updation of Infrastructure Details for



UNITED NATIONS | UNOOSA | UN-SPIDER

United Nations Platform for Space-based Information for
Disaster Management and Emergency Response

Search...

Space

HOME

SPACE APPLICATION

RISKS AND DISASTERS

LINKS & RESOURCES

ADVISORY SUPPORT

NETWORK

PROJECTS

NEWS & EVENTS

ABOUT

[Home](#) » [Content](#) » [4379](#) » Indicators for Measuring, Monitoring and Evaluating Post-Disaster Recovery

Indicators for Measuring, Monitoring and Evaluating Post-Disaster Recovery

This paper introduces the Recovery Project, which aims to identify indicators of post-disaster recovery using satellite imagery, internet-based statistics and advanced field survey techniques. This paper reviews the recovery literature as a means of introducing the recovery process and the considerations that must be made when evaluating recovery. This is followed by an introduction to the Recovery project and its two case study sites: 1. Ban Nam Khem, Thailand and 2. Muzaffarabad, Pakistan. A review of the recovery process at Ban Nam Khem is presented along with a diagram of potential indicators obtained from the literature research. The paper concludes with a short discussion on how remote sensing may be used to monitor some of these indicators.

External Contact Person:

Daniel Brown

Email:

dmb56@cam.ac.uk

Bibliographic reference:

Brown, D. & Adams, B. & Platt, S. (2008): Indicators for Measuring, Monitoring and Evaluating Post-Disaster Recovery. Indicators for Measuring, Monitoring and Evaluating Post-Disaster Recovery. 6th International Workshop on Remote Sensing for Disaster Applications.

Source URL:

[Indicators for Measuring, Monitoring and Evaluating Post-Disaster Recovery](http://www.un-spider.org/es/aplicacion-espacial/matriz-de-aplicaciones-espaciales)

Processed on Jan 28th 2011

CONTACT



Let us know if
comment or a

Stay informed



Subscribe to our mailing list
to receive UN-SPIDER



Space

HOME

SPACE APPLICATIONS

Below you

- Recovery
- Flood
- EO/RS

Product / A

- Recovery
- Project

- Daniel Brown
- Associate
- Map

Home » Content » 4379 » Indicators for Measuring, Monitoring and Evaluating Post-Disaster Recovery

Indicators for Measuring, Monitoring and Evaluating Post-Disaster Recovery

This paper introduces recovery using satellite imagery, reviews the recovery literature, and must be made when two case study sites: process at Ban Nam Khem, Thailand and literature research. The monitor some of these

External Contact Person:

Daniel Brown

Email:

dmb56@cam.ac.uk

Bibliographic reference:

Brown, D. & Adams, B. (2006). Disaster Recovery. In 6th International Workshop on Remote Sensing for Disaster Applications

Source URL:

[Indicators for Measuring, Monitoring and Evaluating Post-Disaster Recovery](http://www.un-spider.org/es/aplicacion-espacial/matriz-de-aplicaciones-espaciales)

Processed on Jan 28th 2011

6th International Workshop on Remote Sensing for Disaster Applications

Indicators for Measuring, Monitoring and Evaluating Post-Disaster Recovery

Daniel Brown, Keiko Saito, Robin Spence and Torwong Chenvidyakarn

Martin Centre for Architectural and Urban Studies
Department of Architecture, Cambridge University
Cambridge, UK
dmb56@cam.ac.uk

Beverley Adams and Anneley Mcmillan

ImageCAT Ltd
Ashted, UK

Steve Platt

Institute of Architecture, University of Nottingham
Cambridge Architectural Research Ltd.

Abstract— This paper introduces the Recovery Project, which aims to identify indicators of post-disaster recovery using satellite imagery, internet-based statistics and advanced field survey techniques. This paper reviews the recovery literature as a means of introducing the recovery process and the considerations that must be made when evaluating recovery. This is followed by an introduction to the Recovery project and its two case study sites: 1. Ban Nam Khem, Thailand and 2. Muzaffarabad, Pakistan. A review of the recovery process at Ban Nam Khem is presented along with a diagram of potential indicators obtained from the literature research. The paper

weeks) 2. Relief phase (a week to half a year) and 3. Recovery phase (several weeks to 10 years) [4].

B. Recovery as a dynamic process

Recovery is now increasingly conceptualized as a dynamic process with no clear endpoint [5]. The use of recovery phase is thought to oversimplify the recovery process and mask how in reality, the various roles overlap and interact with each other. Literature has since focussed on the inequalities that are created by disasters and the recovery process. Recovery has been shown to vary over time and space due to socio

Introduction



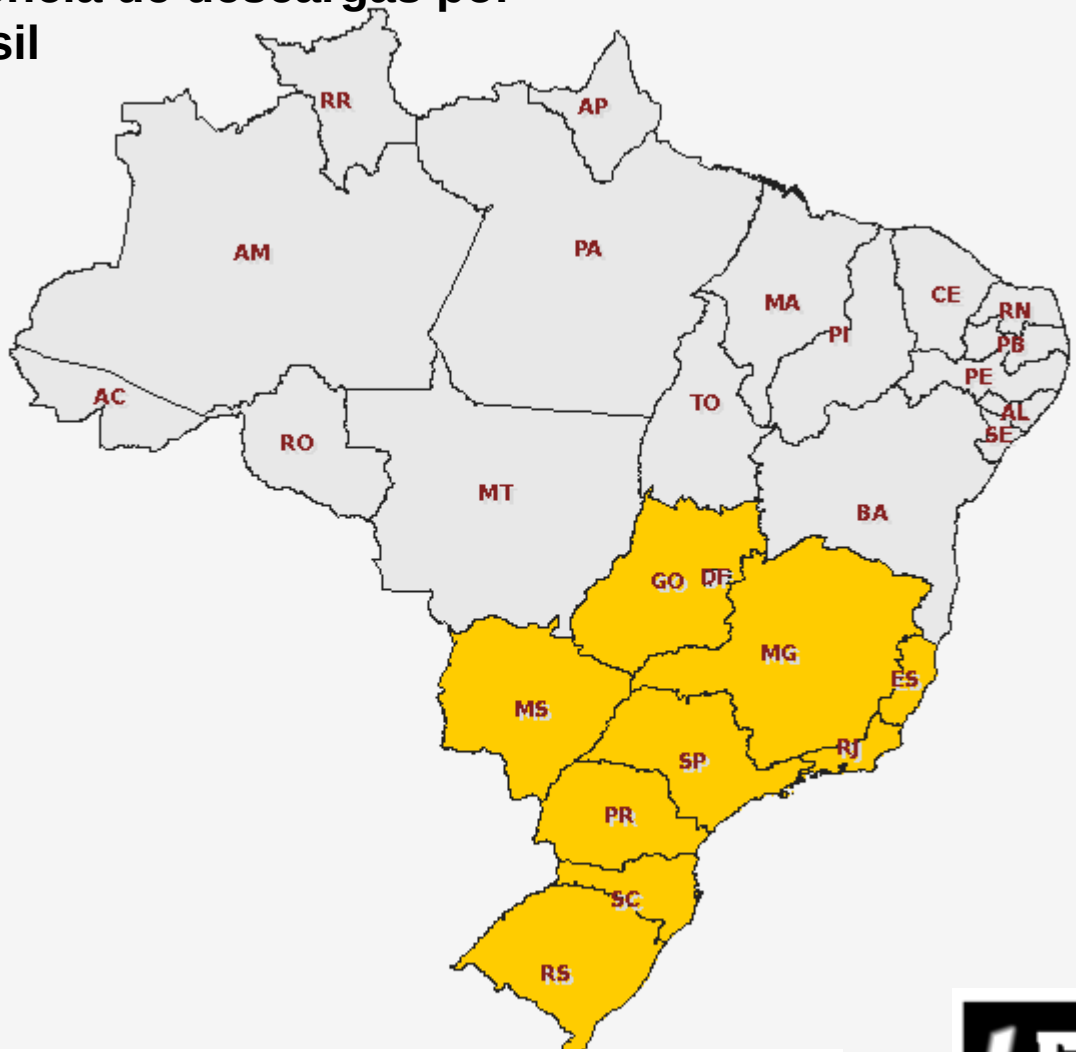
Introduction



Introduction



Ranking de incidência de descargas por município no Brasil



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



Ranking de incidência de descargas por município no Brasil

• Município	UF	Área	Biênio 2007-2008		
Variação Ranking Geral	Densidade Estado raios/km2.ano				
• Guarulhos	SP	318	1	1	13,2336
54,4%					
• S. Caetano	SP	15		2	2
12,1919			0,3%		



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



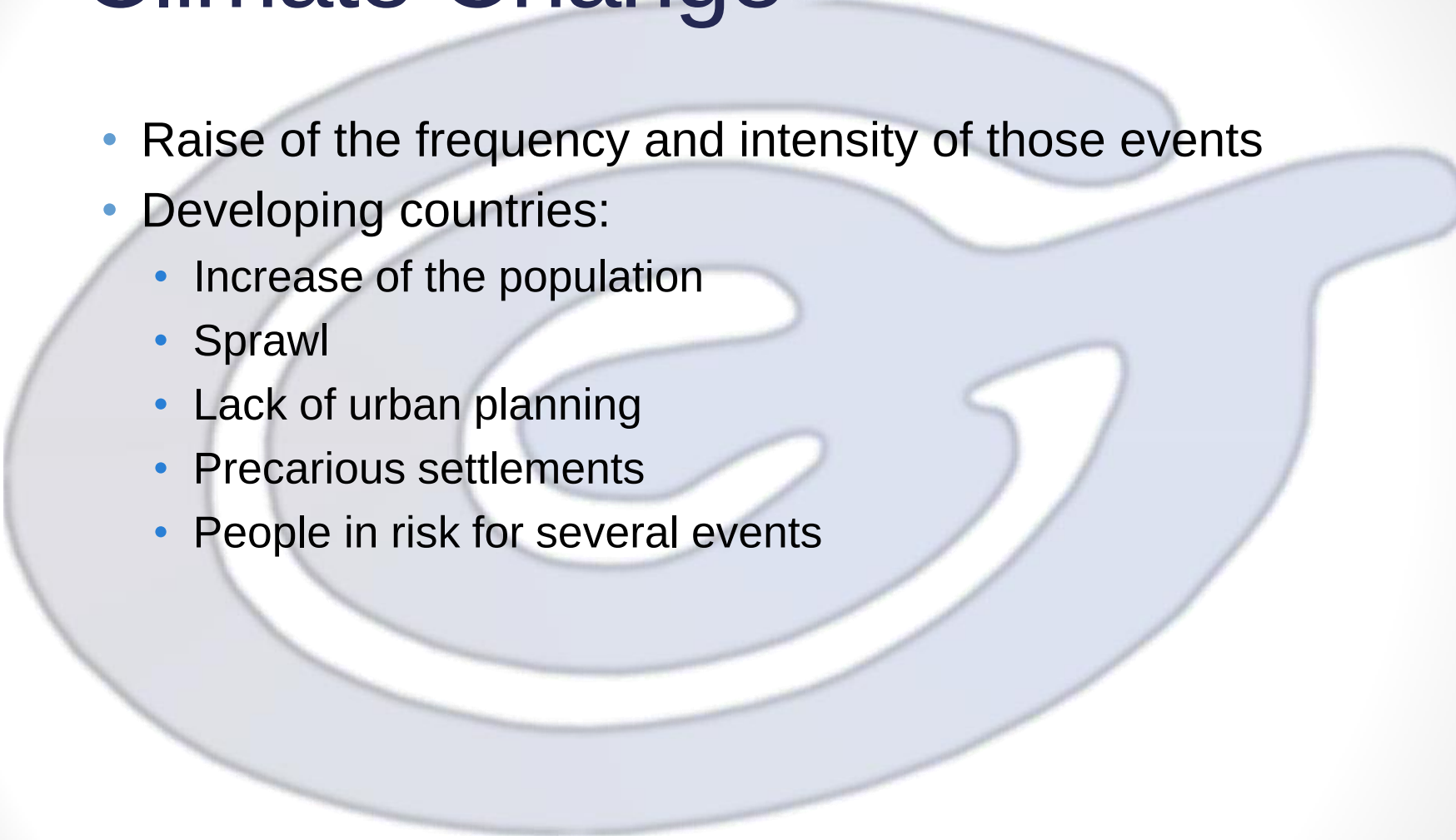
Consequences



Consequences



Climate Change



- Raise of the frequency and intensity of those events
- Developing countries:
 - Increase of the population
 - Sprawl
 - Lack of urban planning
 - Precarious settlements
 - People in risk for several events

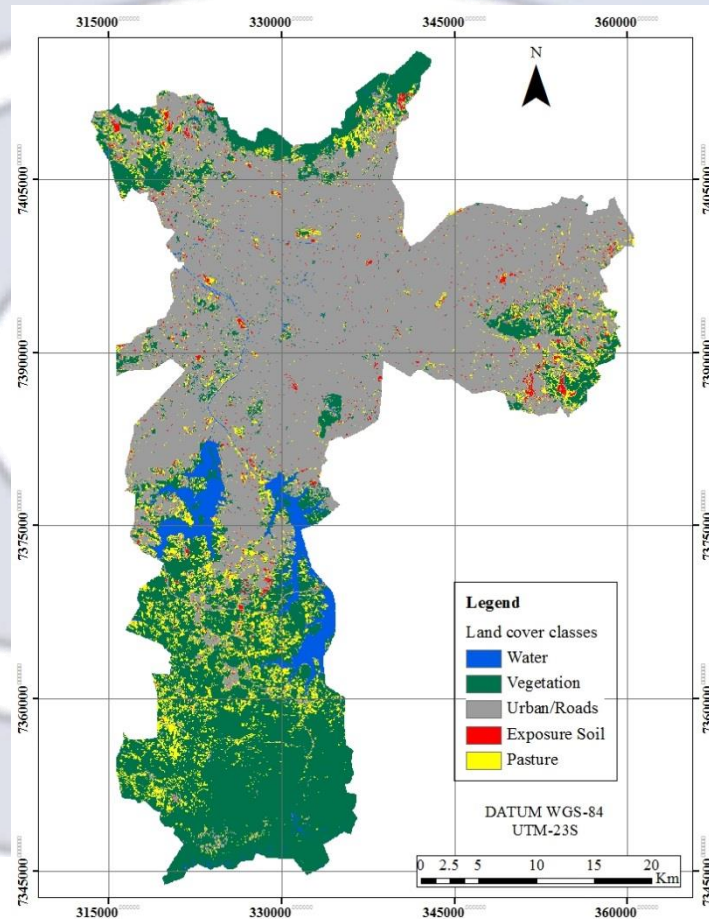
Landslides and Floods

- Can be mapped
- Exposed people can be quantified
- Risks can be minimized by geotechnical interventions
- Correct zoning and urban planning may avoid those occupations
- People in risk should be relocated to safe places

LARS 2013 – Semana Latinoamericana de Percepción Remota Santiago (CHILE) - Oct., 2013



Results



São Paulo City 2010 Landcover Map

Land cover changes in São Paulo City

- General areas:
 - 14.88% - Vegetation to urban
 - 8.21% - Vegetation to pasture
 - 82.62% - Bare soil to urban
 - 41.16% - Pasture to urban
- Hazard areas
 - 42.98% - Vegetation to urban
 - 87.62% - Bare Soil to urban
 - 66.12% - Pasture to urban