

XXII Curso de Uso Escolar de Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente

Interpretação Visual de Imagens de Satélites

Elisabete Caria Moraes
elisabete.moraes@inpe.br

São José dos Campos - SP
Julho/2021

Interpretação de Imagens de Satélites

Processo técnicos para a obtenção de mapas temáticos através da diferenciação dos elementos presentes na superfície registrados através de dados de sensoriamento remoto

Áreas de aplicação:

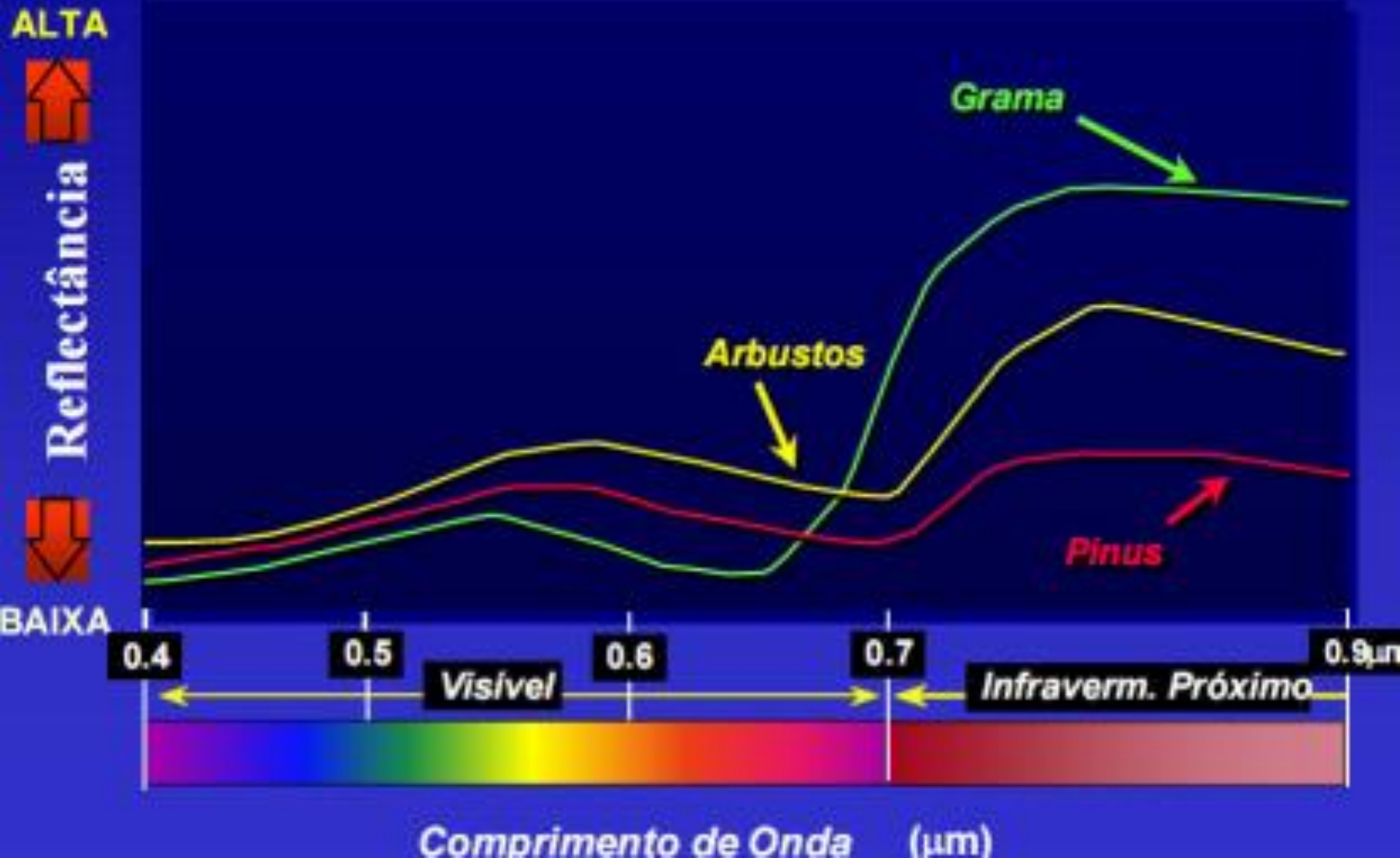
Uso do solo	Geologia	Urbanismo
Vegetação	Geomorfologia	Limnologia
Agricultura	Pedologia	Oceanografia, etc

Interpretação de Imagens de Satélites

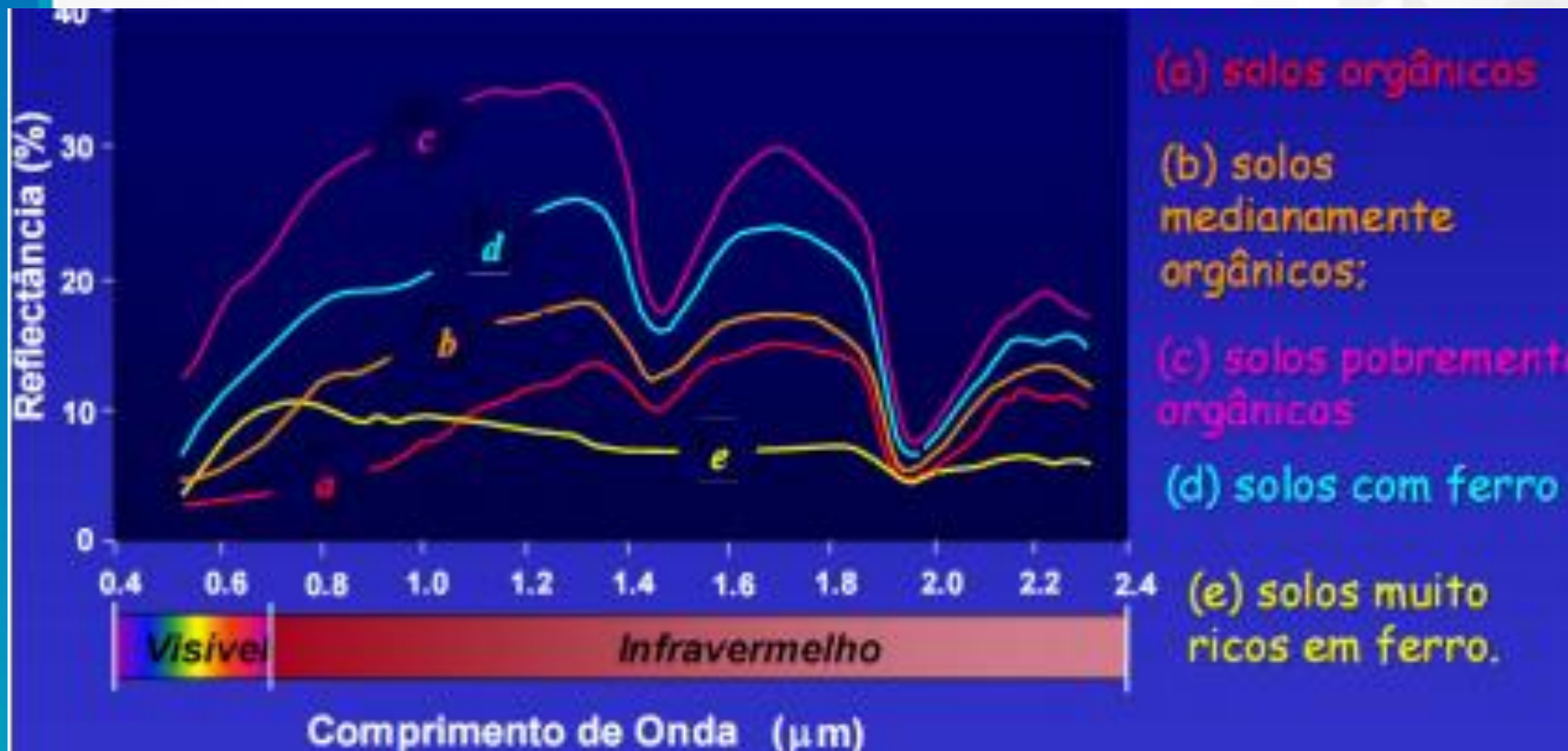
A interpretação e a análise temporal das imagens de satélites ambientais permitem:

- ❑ Compreender os conceitos geográficos desta área
 - desde uma visão global até a local (Terra, continente, país, região, estado, cidade, bairro, quarteirão, rua e edificação).
- ❑ Monitorar constantemente uma dada localização ou região
- ❑ Identificar os processos de mudanças ambientais
 - Naturais
 - Antropogênicas

DISTINÇÃO ATRAVÉS DE COMPORTAMENTO ESPECTRAL



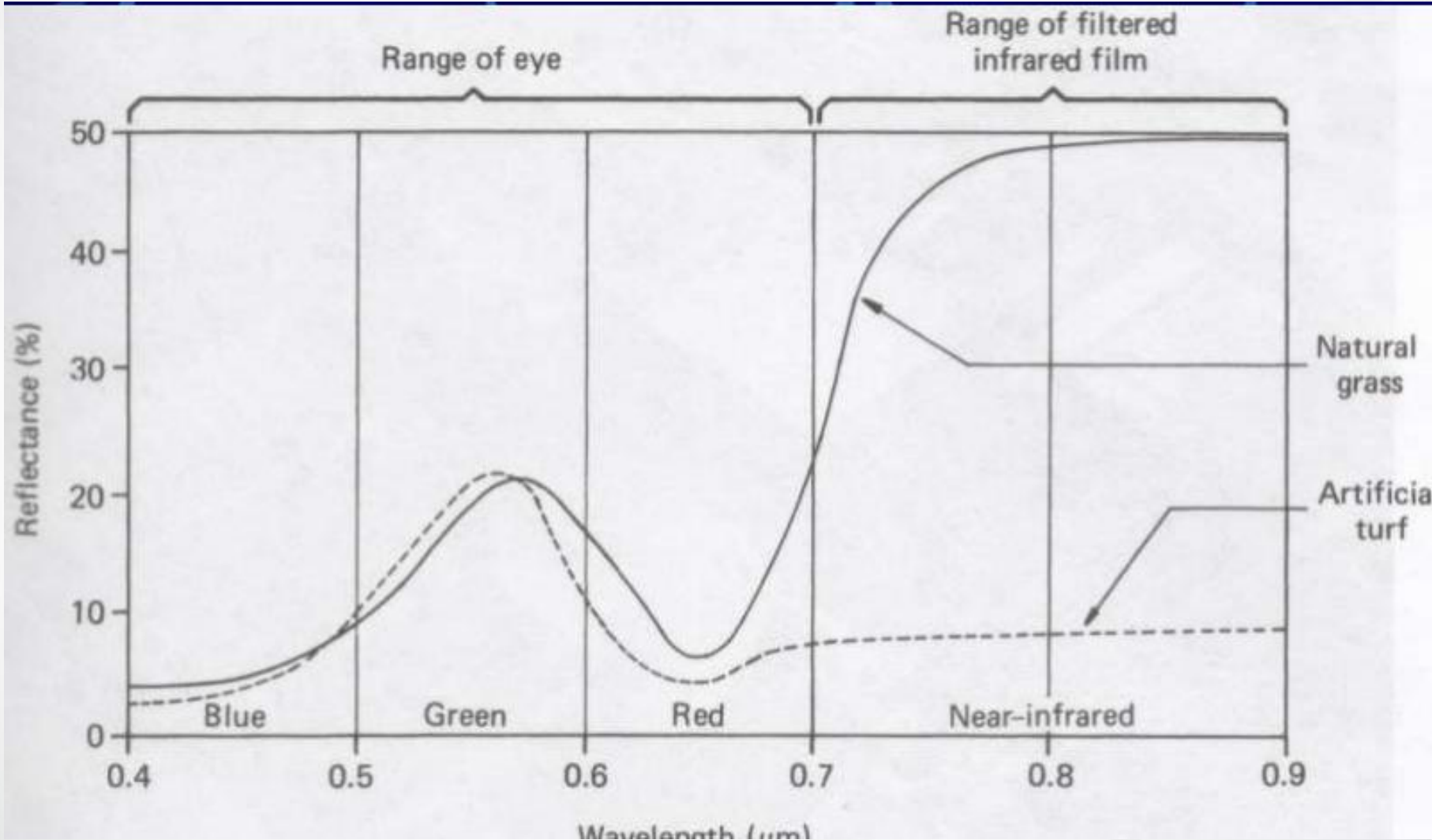
Influência da Matéria Orgânica e de Ferro na Reflectância de Solos



Qual gramado é artificial?



Espectros de Reflectância



Composição colorida usando a imagem no IVP



Aspectos Físicos Diferenciáveis nas Imagens

- ❑ Distinção e delimitação entre terras e oceanos
- ❑ Localização e delimitação de cursos d'água
- ❑ Relevo continental
 - (distribuição de planalto, planície, cadeias de montanhas e depressões)
- ❑ Relevo litorâneo
 - (baías, restingas, lagoas, golfos, praias, penínsulas, enseadas, falésias, fiorde, cabos, arquipélagos e foz em delta)
- ❑ Mudanças do uso e cobertura da terra
 - Evolução da cobertura vegetal
 - Alterações das áreas agropecuárias
 - Configuração, organização e expansão das grandes cidades (conurbação)
 - Estudos de desastres ambientais (enchentes, deslizamento, etc)
 - Alterações em ambientes aquáticos como derramamento de óleo
 - Entre outros

Elementos de Interpretação Visual de Imagens de Satélites

- Tonalidade/ cor
- Textura
- Tamanho
- Forma
- Sombra
- Altura
- Padrão
- Localização

Tonalidade

Tons de cinza

Quanto mais REM um objeto refletir, maior é seu brilho e mais claro ele aparecerá na imagem.

Quanto mais REM absorver, mais escuro ele estará na imagem de satélite.



Imagem de Ubatuba, obtida no canal 3 do Landsat

Tonalidade

Tons de cinza
Que objeto
reflete mais?

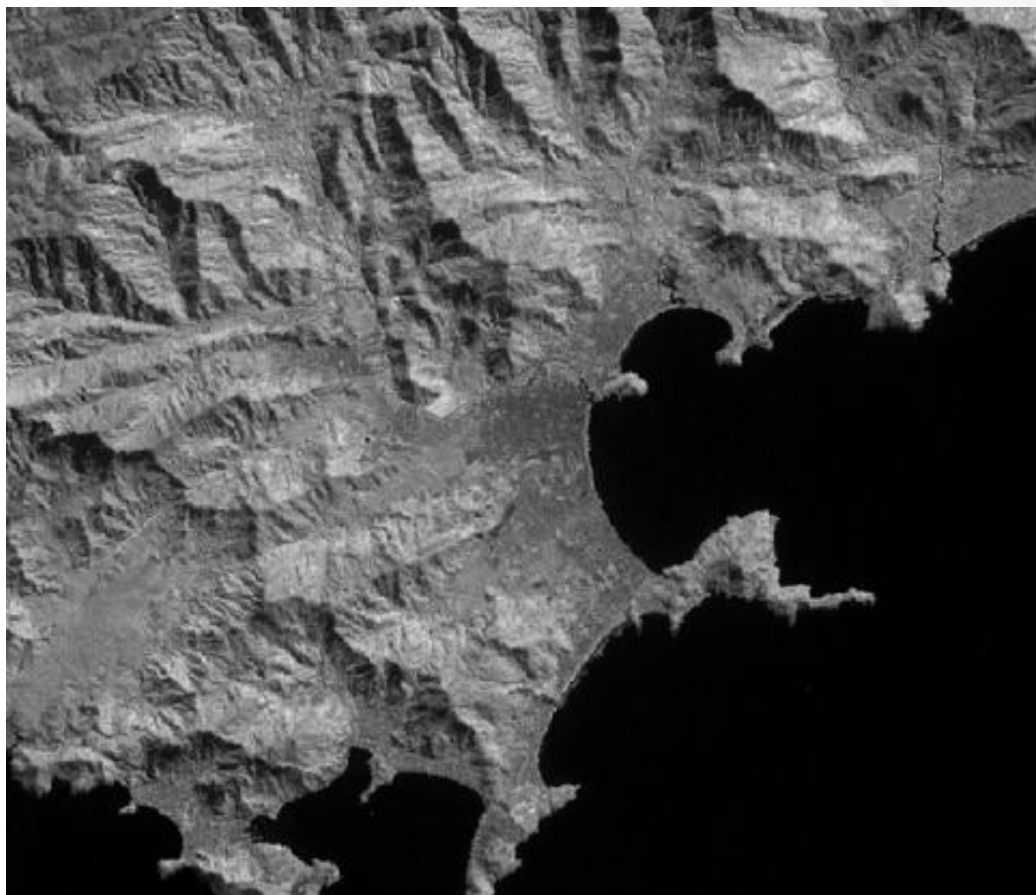


Imagem de Ubatuba, obtida no canal 4 do Landsat

Oriunda da composição colorida, que dependerá de quais bandas são consideradas, da radiação eletromagnética refletida em cada banda, da mistura entre as cores que forem associada às imagens originais.

A cor vermelha foi associada a banda 4 do Landsat 5, cuja faixa espectral apresenta a maior reflectância da energia pela vegetação.

A vegetação é representada pela cor vermelha

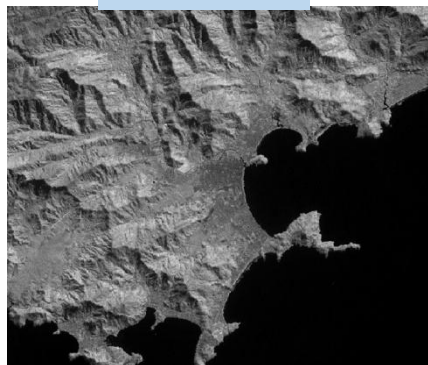


Imagem de Ubatuba - LANDSAT

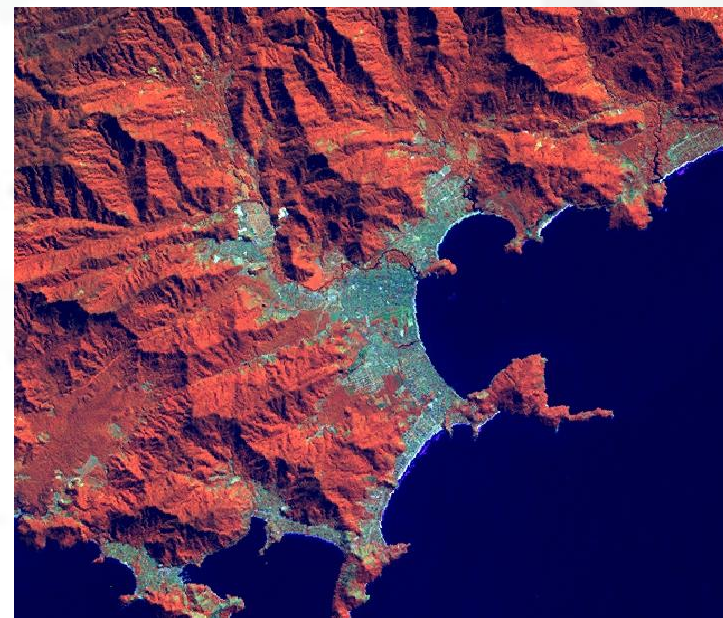
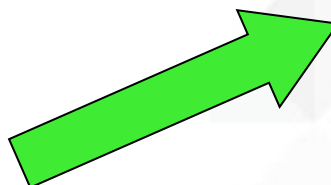
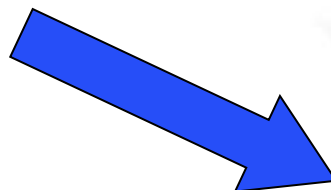
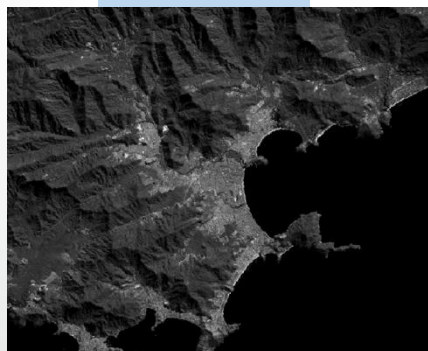
Banda 3



Banda 4



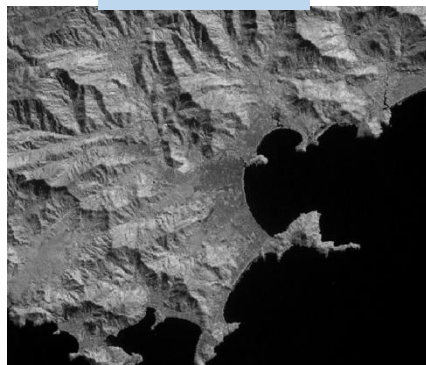
Banda 5



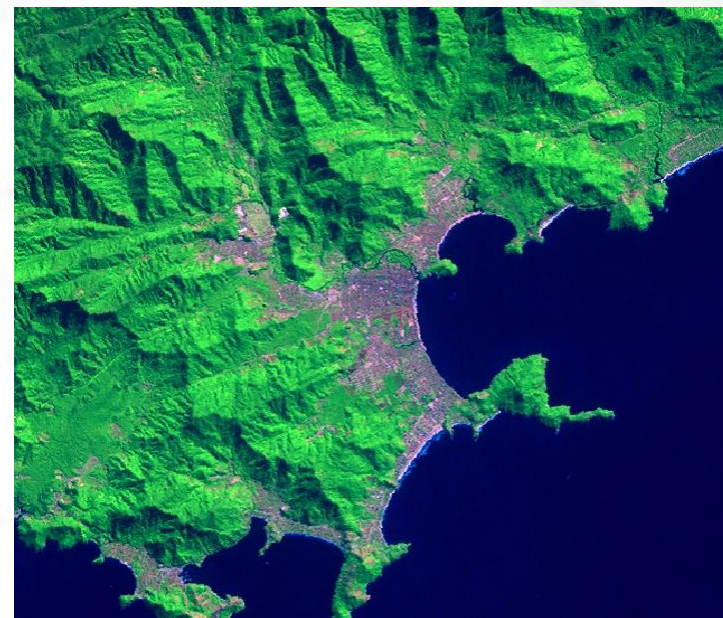
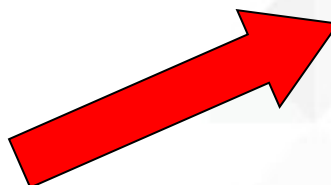
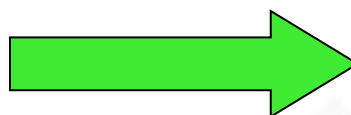
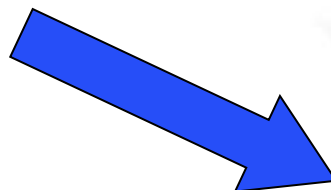
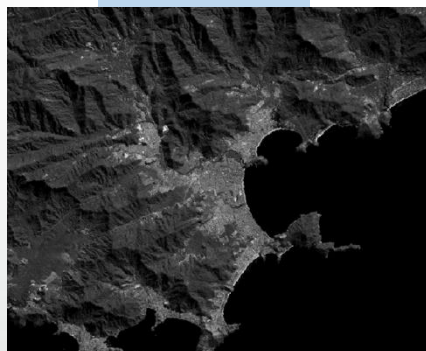
Banda 3



Banda 4



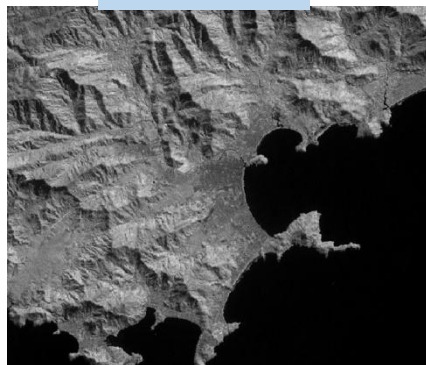
Banda 5



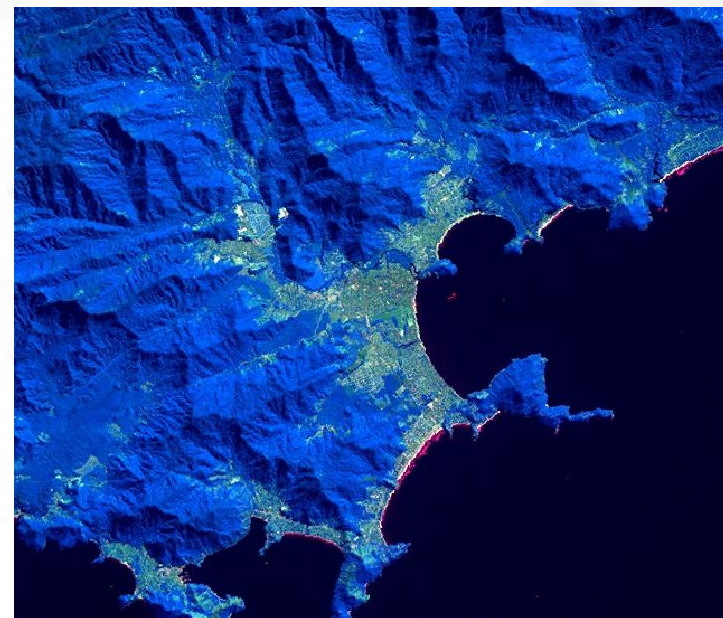
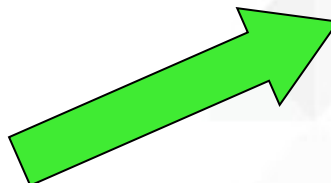
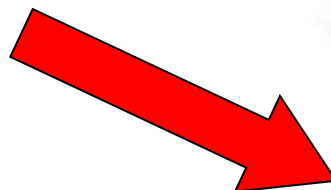
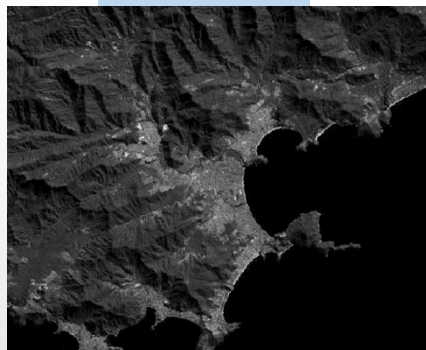
Banda 3



Banda 4



Banda 5



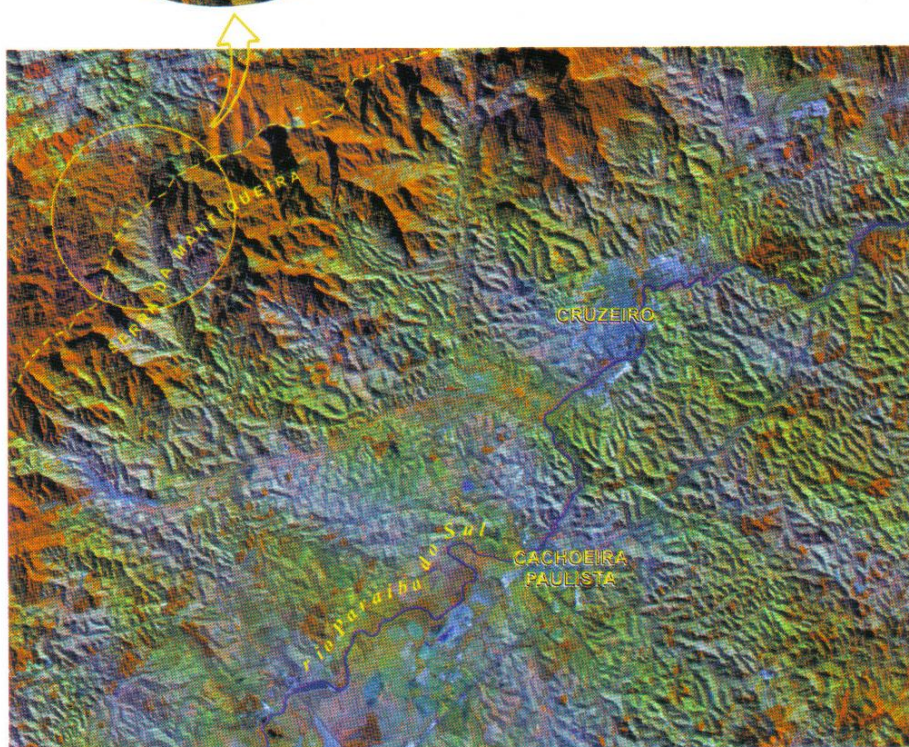
Sombra

Esse elemento de interpretação permite com base na forma e no tamanho da sombra projetada, a identificação de objetos.

- pontes
- postes
- edificações
- árvores
- feições de relevo
- nuvens



**As áreas de maior
sombreamento indicam
relevos mais altos.**



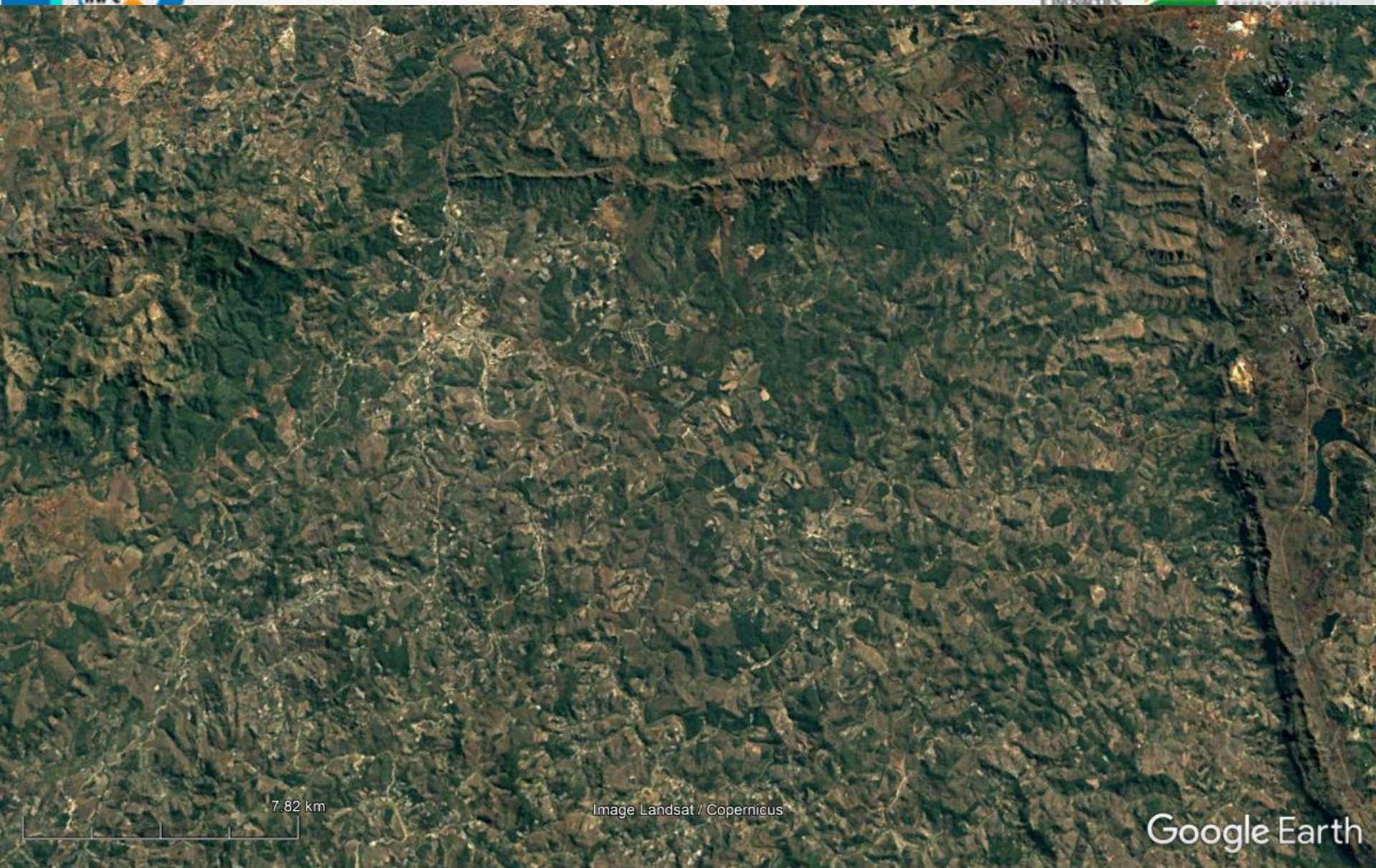
**Sombras intermediárias
encontram-se nas áreas
de morro.**

**Sombras menores, áreas
de colinas**

**Relevo muito plano, não
há sombras**

Imagem TM-LANDSAT 25/06/1997, da região de Cruzeiro e Cachoeira Paulista no Vale do Paraíba, São Paulo.

Fonte: FLORENZANO (2002)





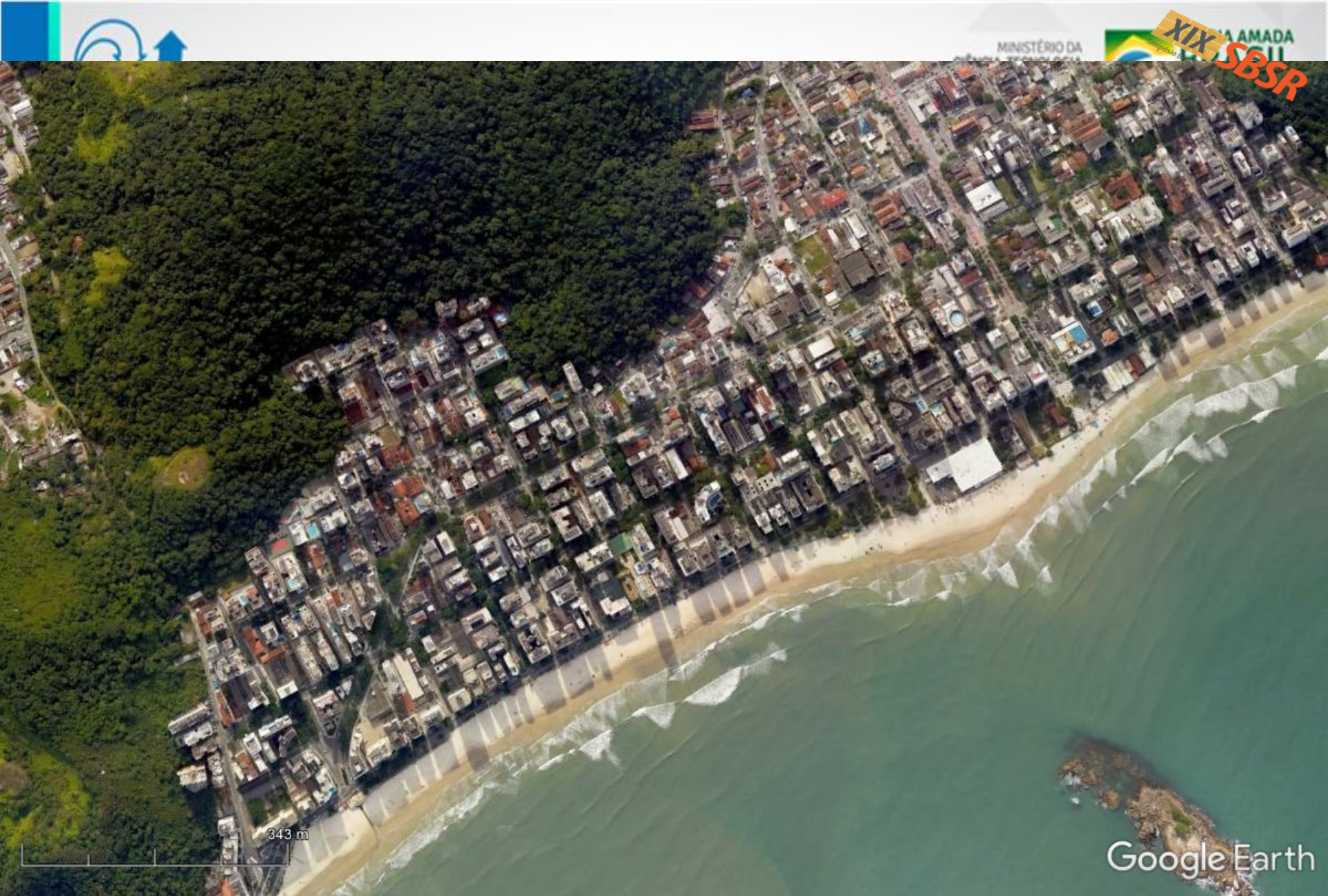


Imagem SPOT, Guarujá, São Paulo.



Imagem de satélite feita em 15 de setembro mostra a destruição da região atingida, em NY (Foto: Reprodução NASA)

Análise Temporal



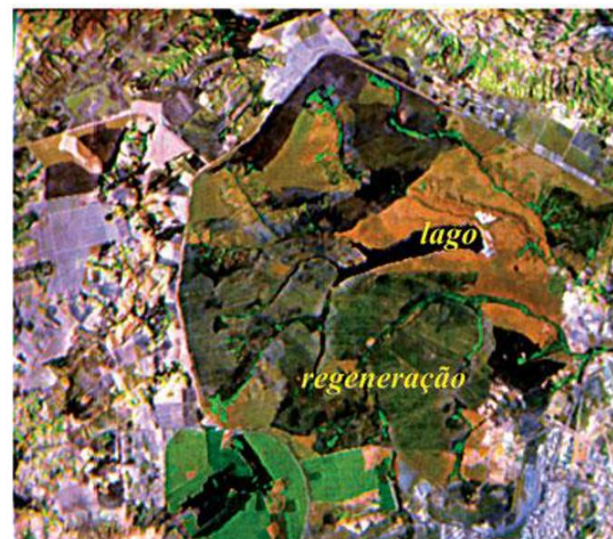
06/02/1985



14/06/1985



30/06/1985



02/09/1985

30 de junho de 2000

11 de setembro de 2010



Imagens de satélite mostram a mudança na área onde ficavam as torres do World Trade Center. (Foto: GeoEye Satellite Imagery/Reuters)



Pátio de Minério

Mina do Córrego do Feijão

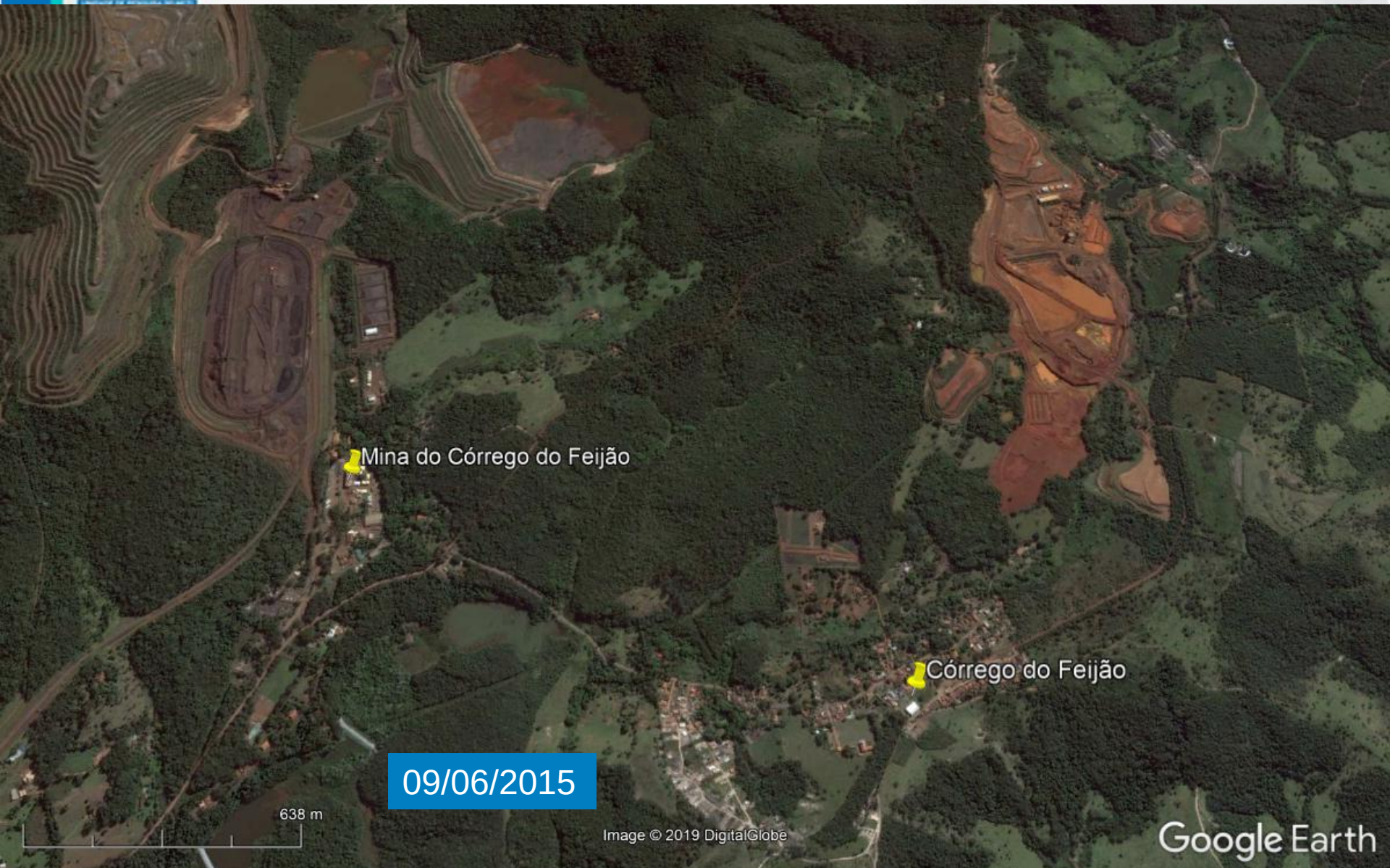
Córrego do Feijão

30/07/2011

Image © 2019 DigitalGlobe

638 m

Google Earth







imagens do satélite da SCON/Planet, cedidos pelo projeto MapBiomas
Fonte: Folha de São Paulo

Textura

- Refere-se ao aspecto liso ou rugoso dos objetos em uma imagem.
- Importante na identificação de unidades de relevo: a textura lisa corresponde à área de relevo plano, enquanto que a textura rugosa corresponde à área de relevo acidentado.

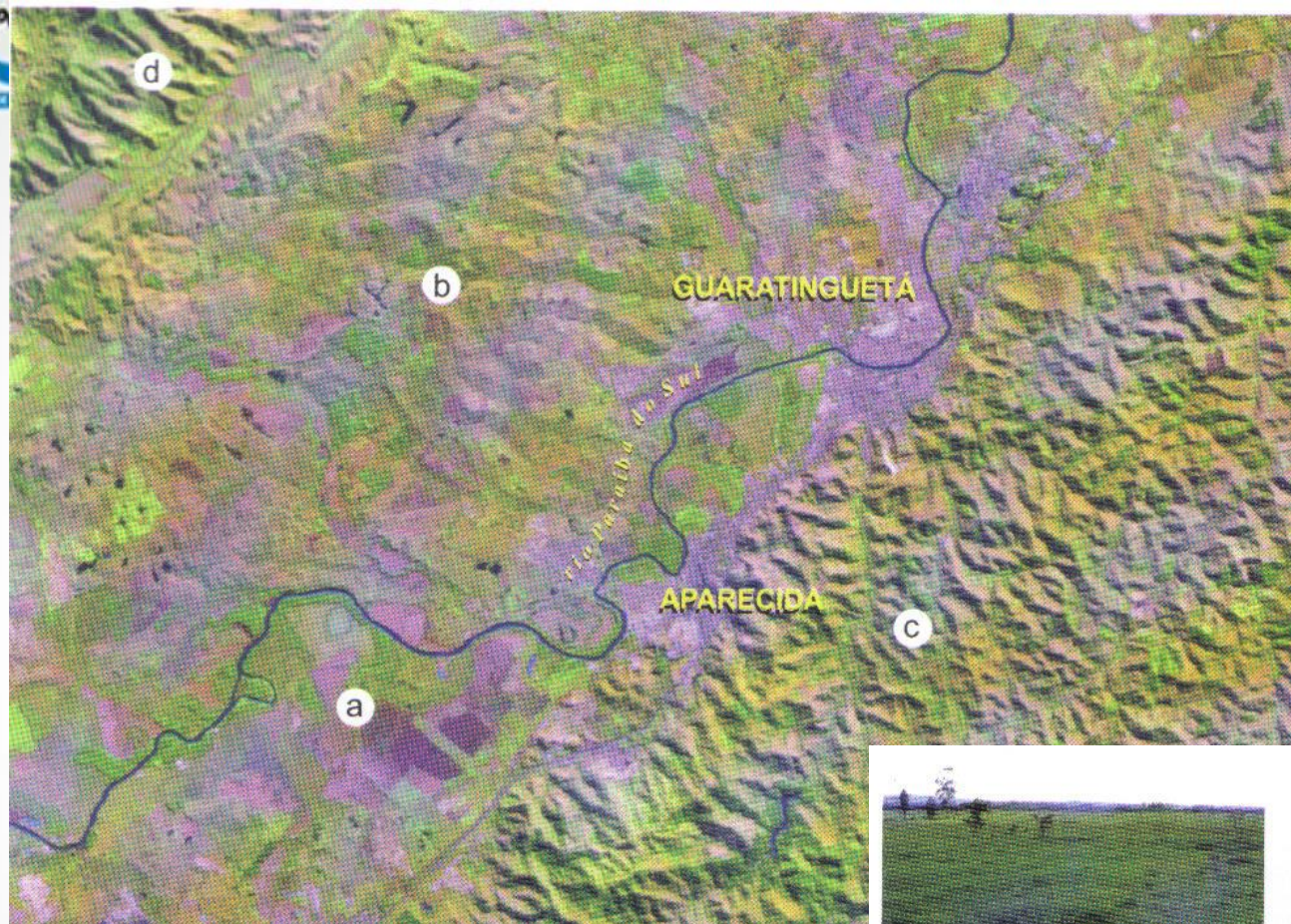
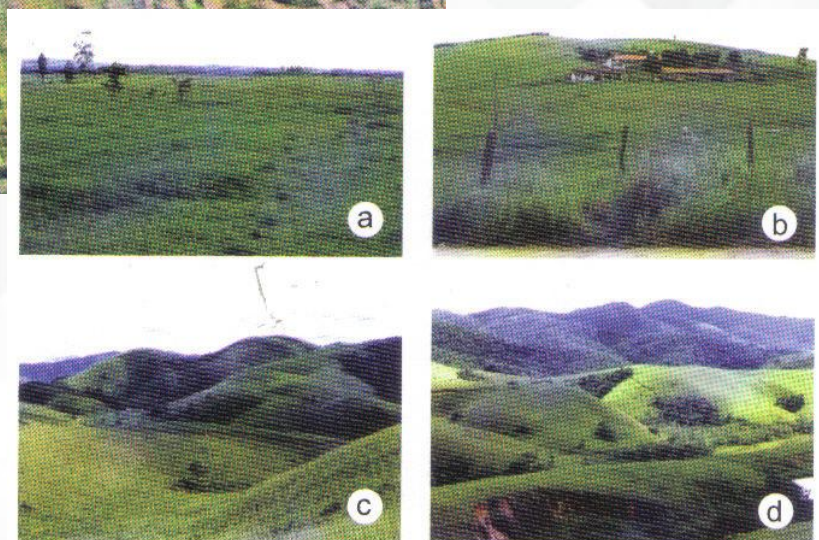
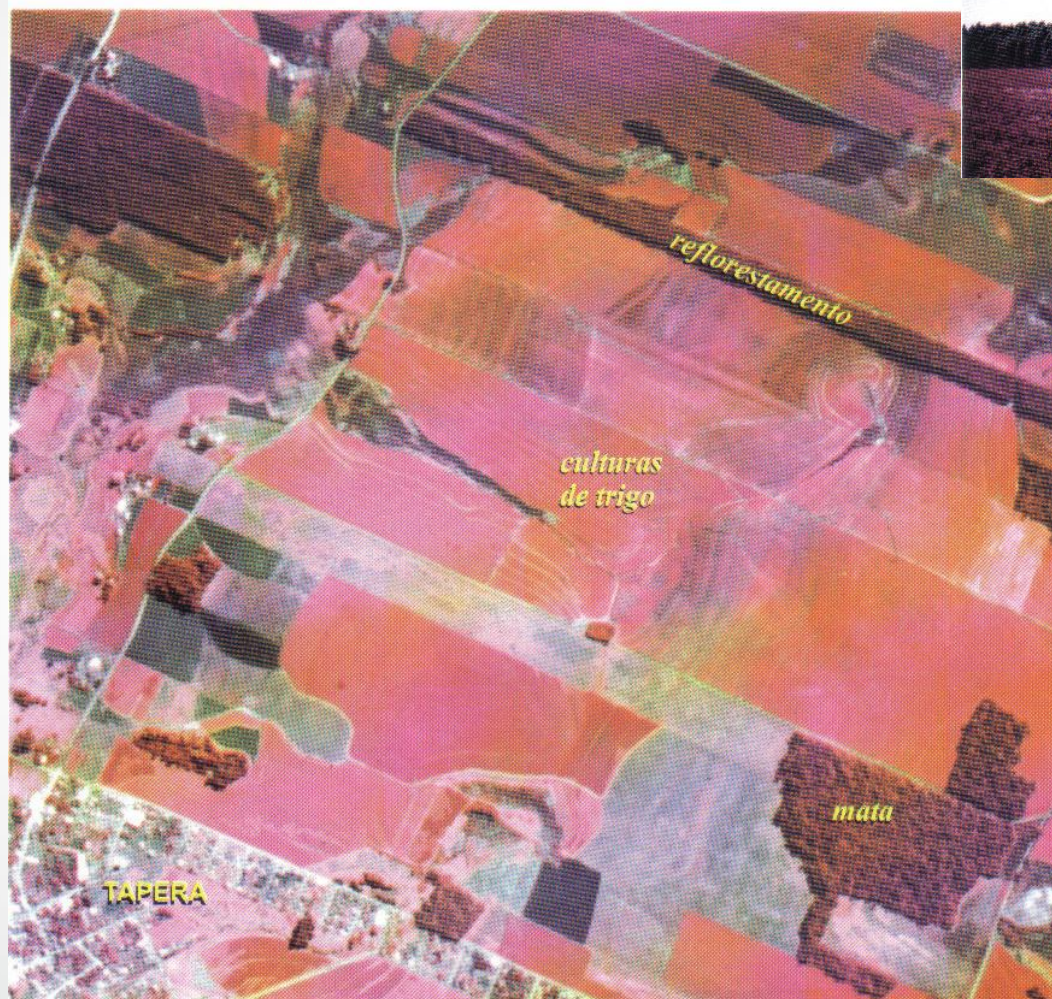


Imagem TM-LANDSAT-5, 26/06/1997, região de
Aparecida/Guaratinguetá - SP
Fonte: FLORENZANO (2002)



Identificação de cobertura vegetal:

- Textura mais rugosa = área de mata heterogênea.
- Textura menos rugosa = área de mata homogênea (reflorestamento).
- Textura mais lisa = área de cultura.



Fotografia aérea infravermelha na
escala 1:20.000 do município de
Tapera-RS

Fonte: FLORENZANO (2002)

Composição colorida de imagem do satélite CBERS 4A com resolução espacial de 2 metros



Fonte: Artigo de Área irrigada por pivôs centrais no Brasil atinge 1,6 milhão de hectares da Embrapa

Afloramento
Rochoso

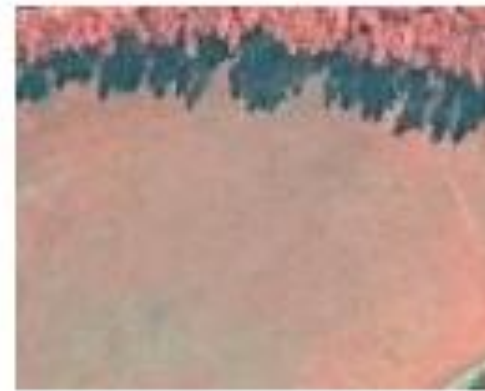


RGB 123



RGB 432

Campo



Imagens de 2009

Solo exposto









Tamanho

Em função do tamanho, pode-se distinguir:

- uma residência de uma indústria,
- área industrial de área residencial,
- grandes avenidas de ruas de tráfego local,
- um sulco de erosão de voçoroca,
- agricultura de subsistência de agricultura comercial
- entre outras

Complexo esportivo Maracanã - RJ



Fonte: <http://globalgeo.com.br/mkt/06/>



- Formas irregulares
 - Objetos naturais
(matas, lagos, feições de relevo, pântanos, etc.).
- Formas regulares
 - Objetos construídos pelo homem
(indústrias, aeroportos, área de reflorestamento, áreas agrícolas, etc.).

Exemplos

Estradas e rios → forma linear.

Construções → formas regulares e bem definidas
(quadrados e retângulos).

Campo de futebol → forma retangular.

Área de cultivo → formas geométricas.

Culturas irrigadas por sistema de pivô central
↓
formas circulares.

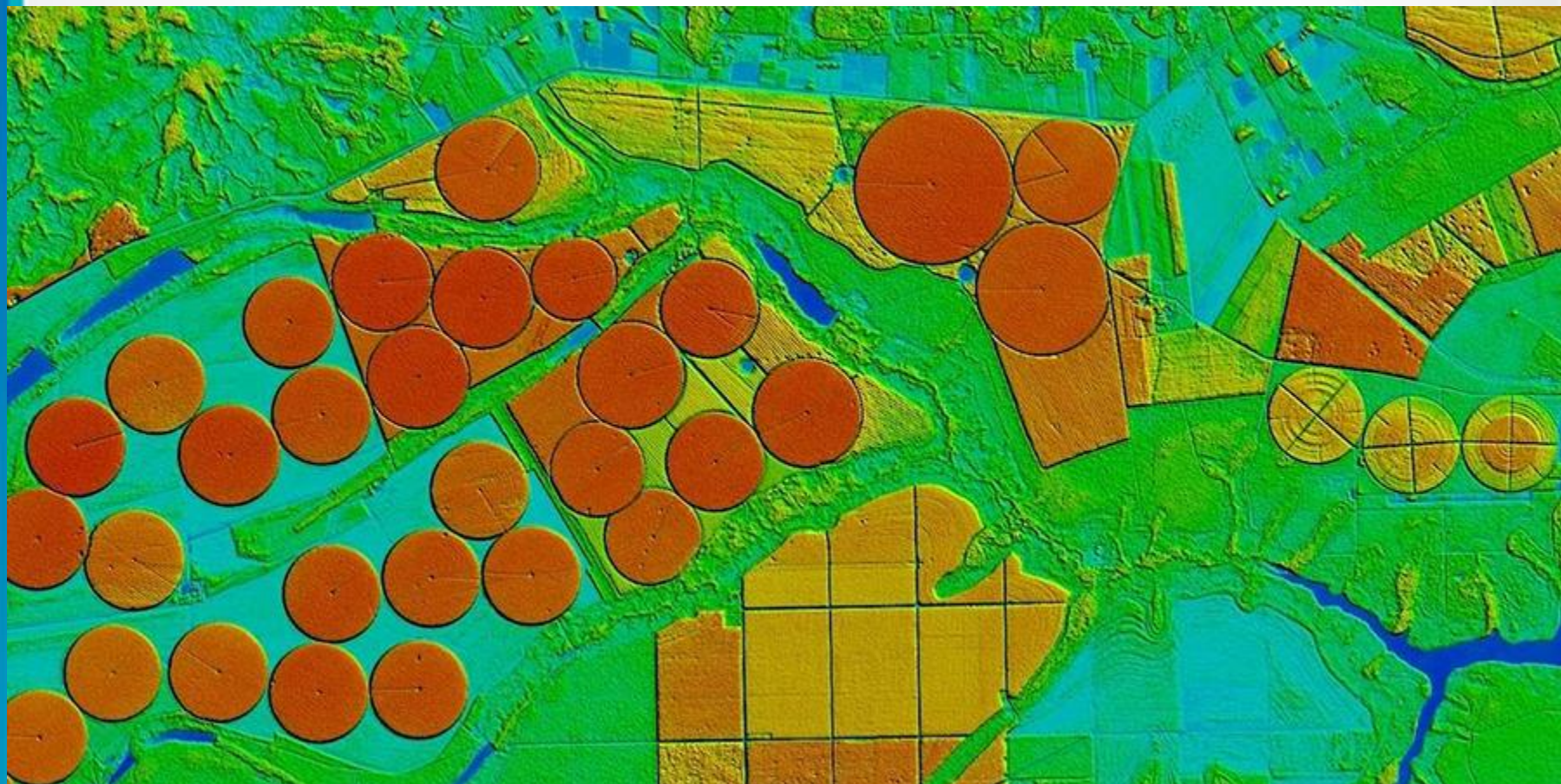


Formas
geométricas,
significa intervenção
humana.

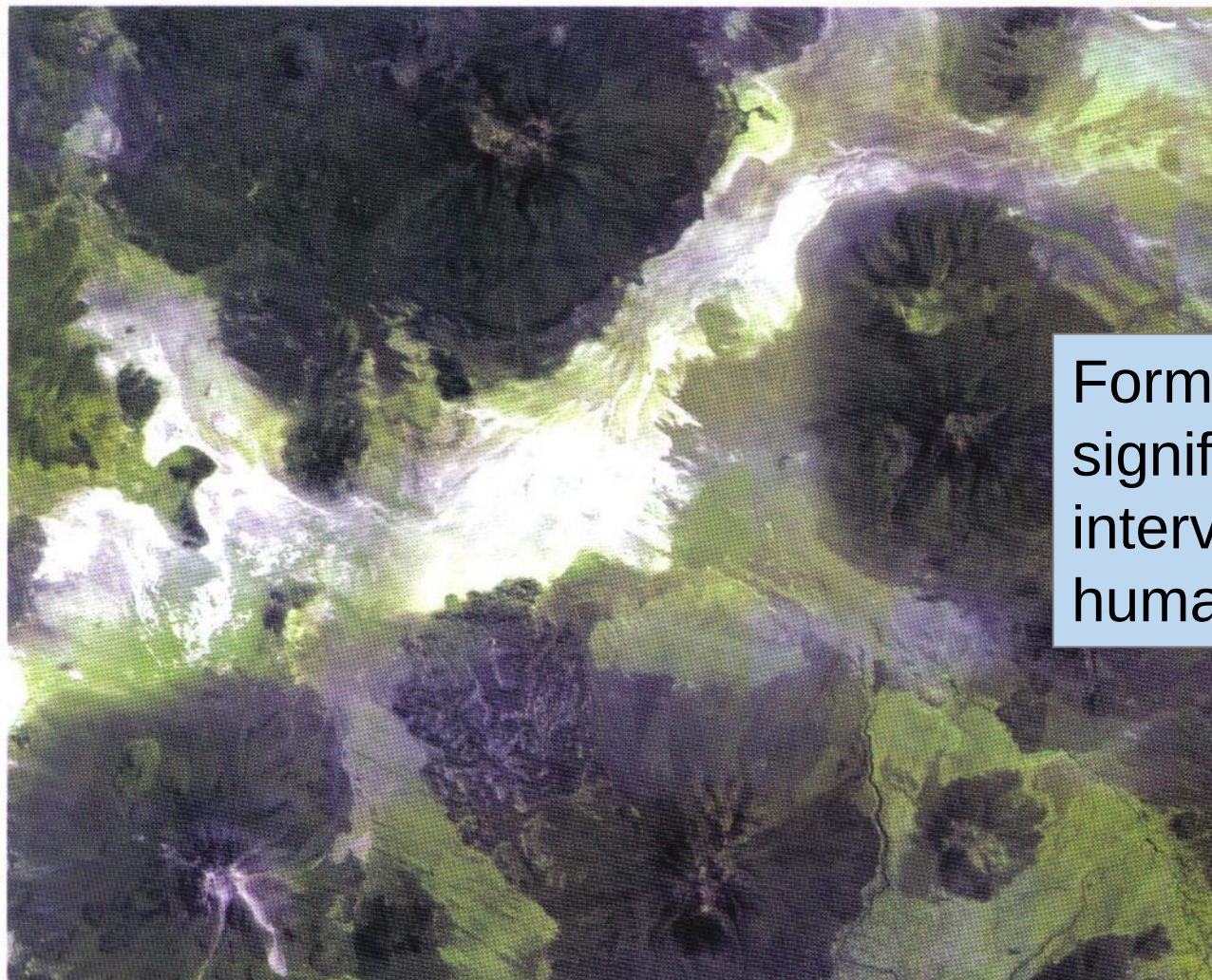
Imagem CBERS-1 CCD 30/08/2000
Área Agrícola em Barreiras – Bahia
Fonte: FLORENZANO (2002)



Índices espectrais em imagens do satélite Sentinel para o mapeamento de pivôs centrais



Fonte: Artigo de Área irrigada por pivôs centrais no Brasil atinge 1,6 milhão de hectares da Embrapa



Formas irregulares,
significa não
intervenção
humana.

Imagem CBERS 04/11/2000

Área de vulcões no Chile e em branco um salar.

Fonte: FLORENZANO (2002)

Erupção vulcânica vista por imagens de satélite

Monte Sourabya, Ilha Bristol



Fonte: Foto: Nasa /Reprodução

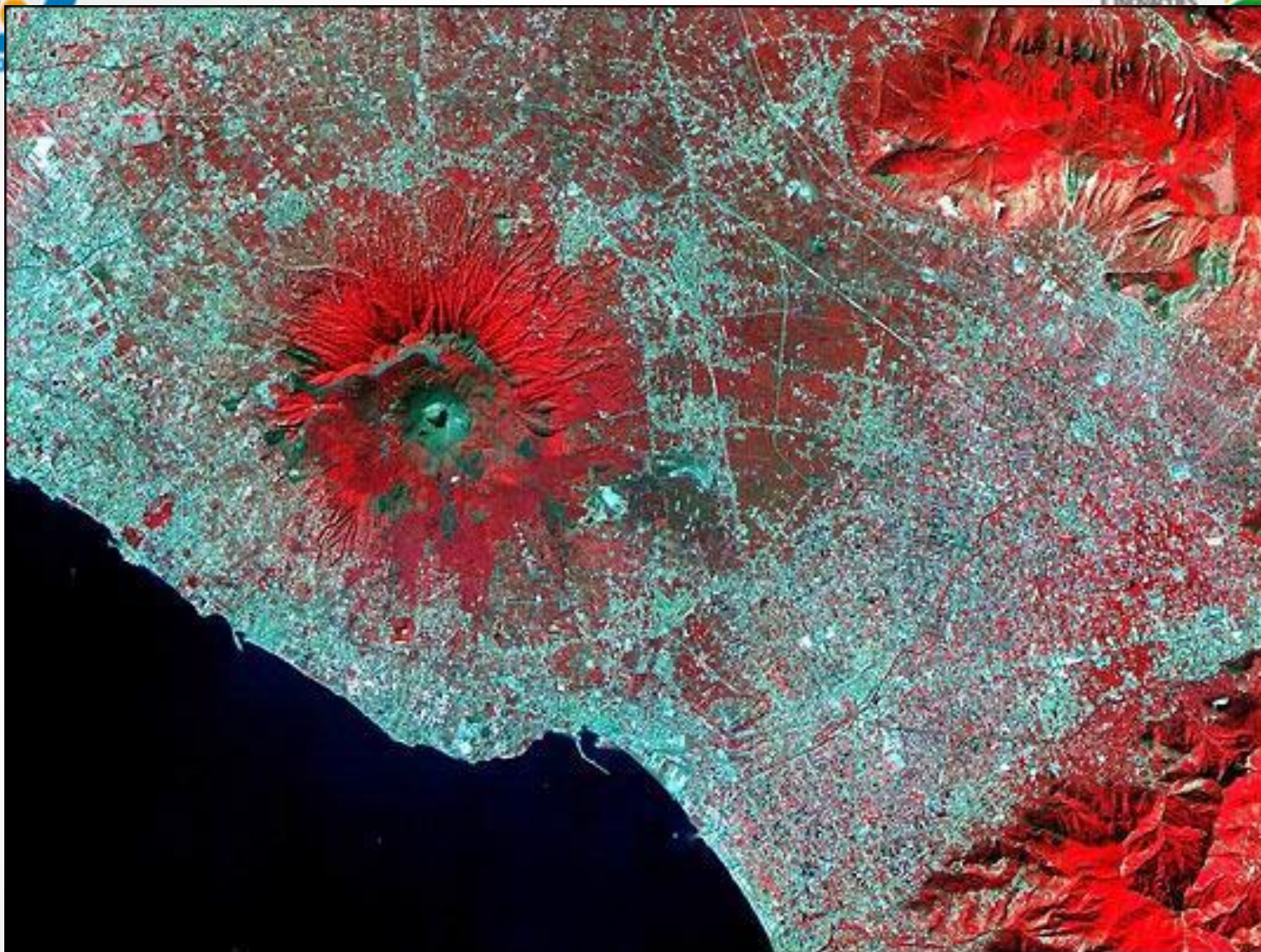


Imagem ASTER (satélite Terra) do Vulcão Vesúvio – Nápoles-Itália

Fonte: NASA

GOES – Catarina

**27 de Março de 2004 ventos acima de
150km/h assombraram SC e RS**



Padrão

Refere-se ao arranjo espacial ou à organização dos objetos em uma superfície.

Exemplos:

Áreas residenciais de alto padrão



unidades habitacionais grandes, baixa densidade, muita área verde.

Área de favela



tamanho mínimo das unidades, sem espaçamentos entre si, nem organização espacial.



Imagem IKONOS-2 13/10/2000

São José dos Campos – SP

Fonte:FLORENZANO (2002)

Imagem QuickBird de 2006 – setores de S.J. dos Campos



A

B

C





Localização

A partir de um ponto de referência, que é um lugar conhecido e identificado com facilidade na imagem, os demais elementos do ambiente também são identificados ou reconhecidos.

Importante:

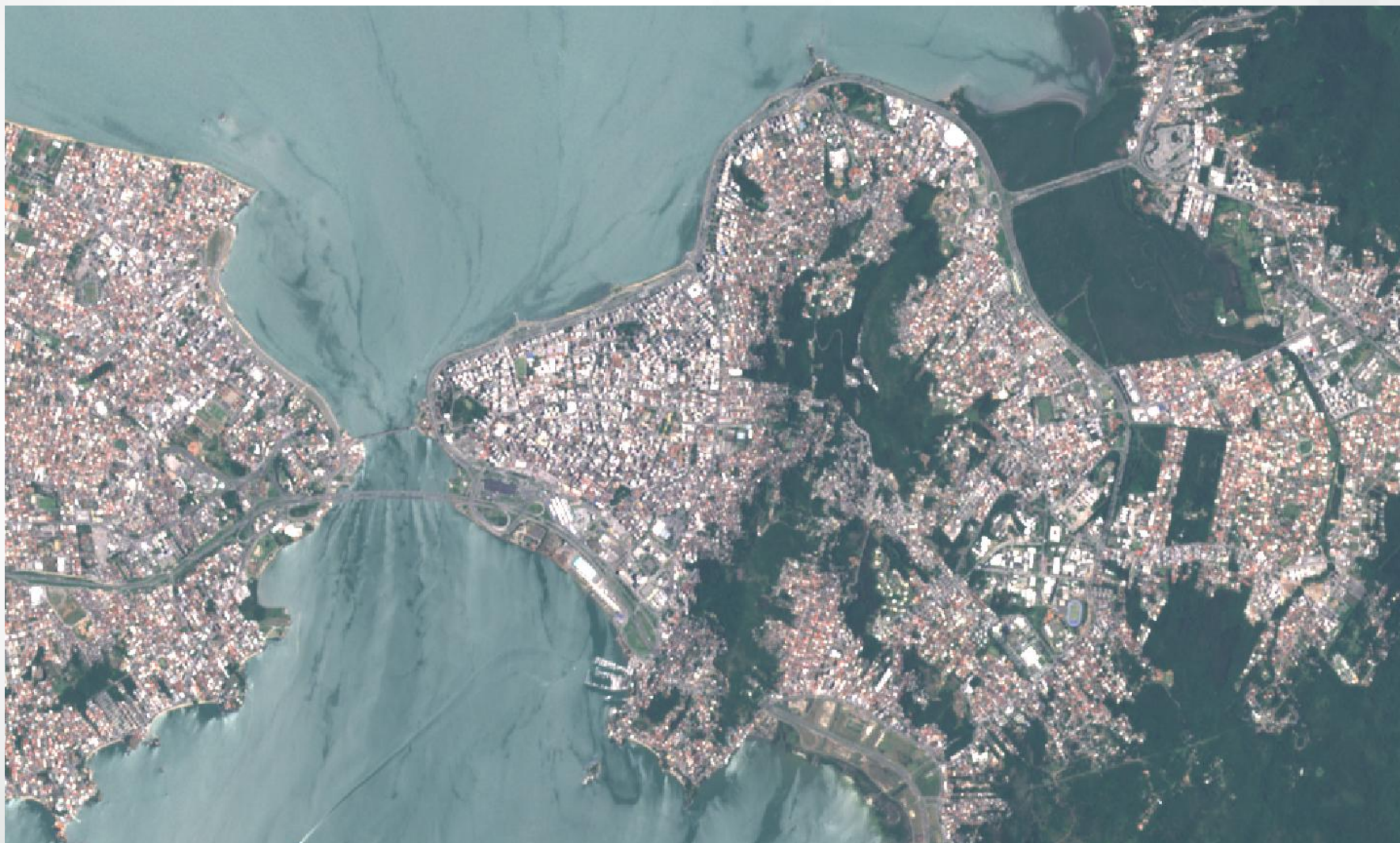
- Para inexperientes em interpretação de imagens, recomendamos que iniciem por uma imagem de área conhecida.
- Levantar em livros, mapas e no campo, informações sobre a área de estudo, também facilita a interpretação.

Ponte Rio – Niteroi RJ



Imagem Sentinel-2

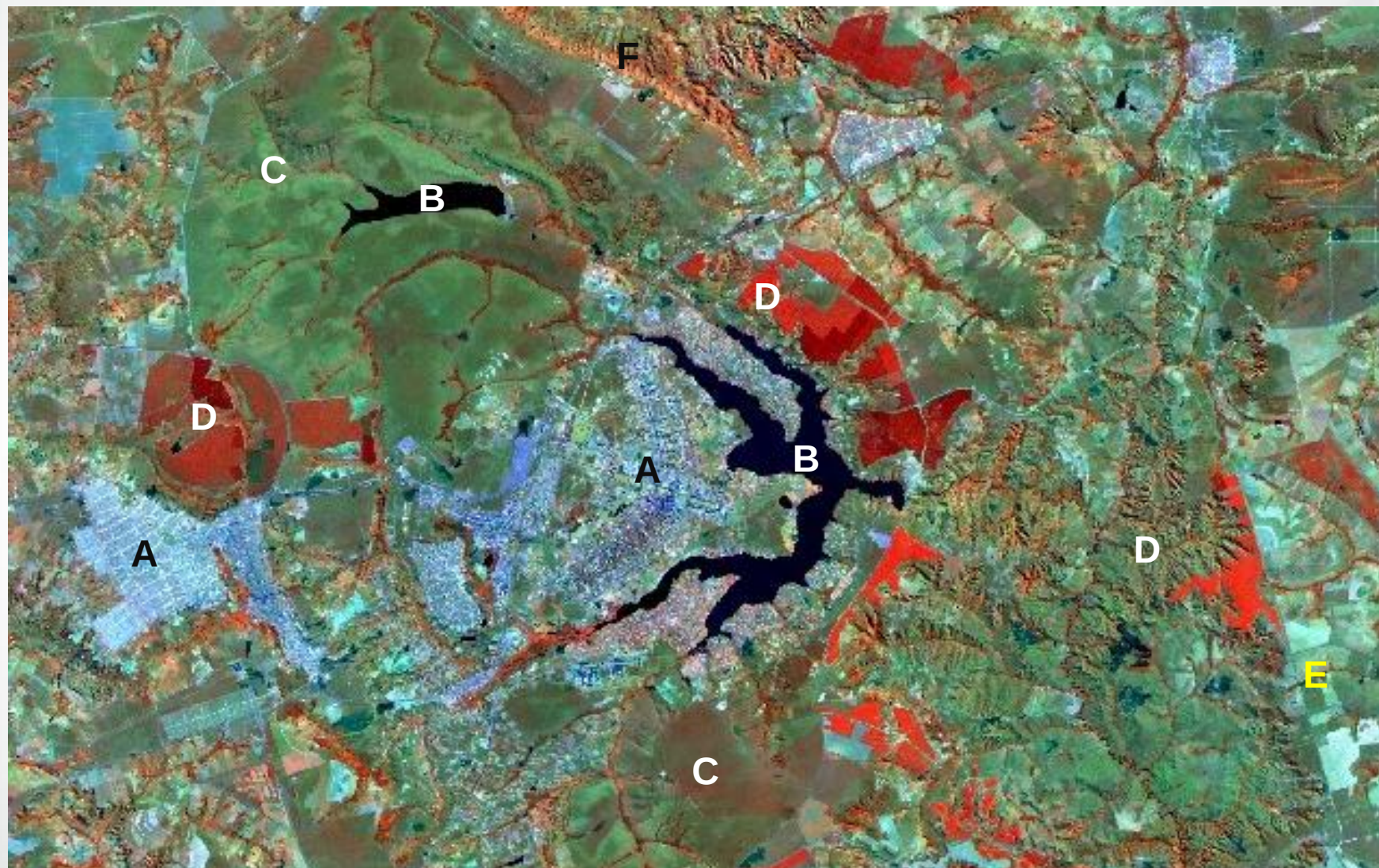
Florianópolis – SC, 10 m de resolução



Interpretação visual de imagens

Exercícios

área urbana e Piloto de Brasília;
áreas agrícolas; lago; cerrado;
reflorestamento; mata ciliar ou de galeria/drenagem



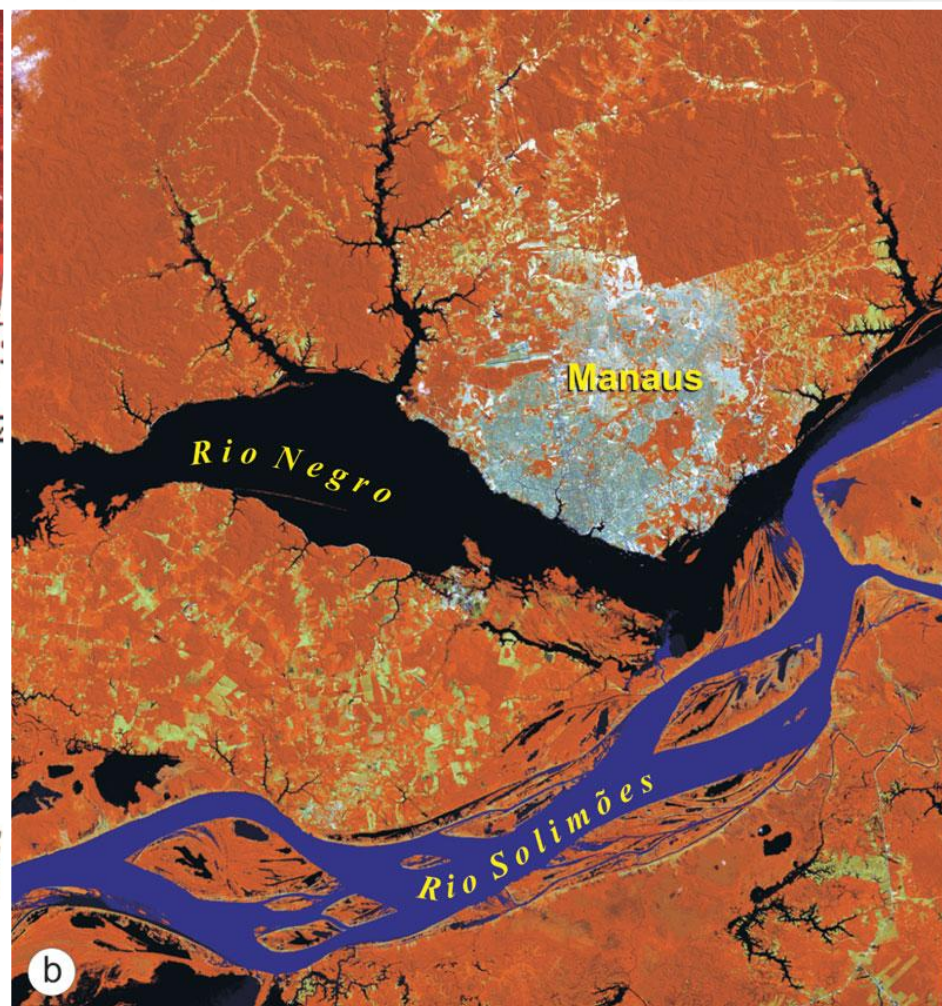
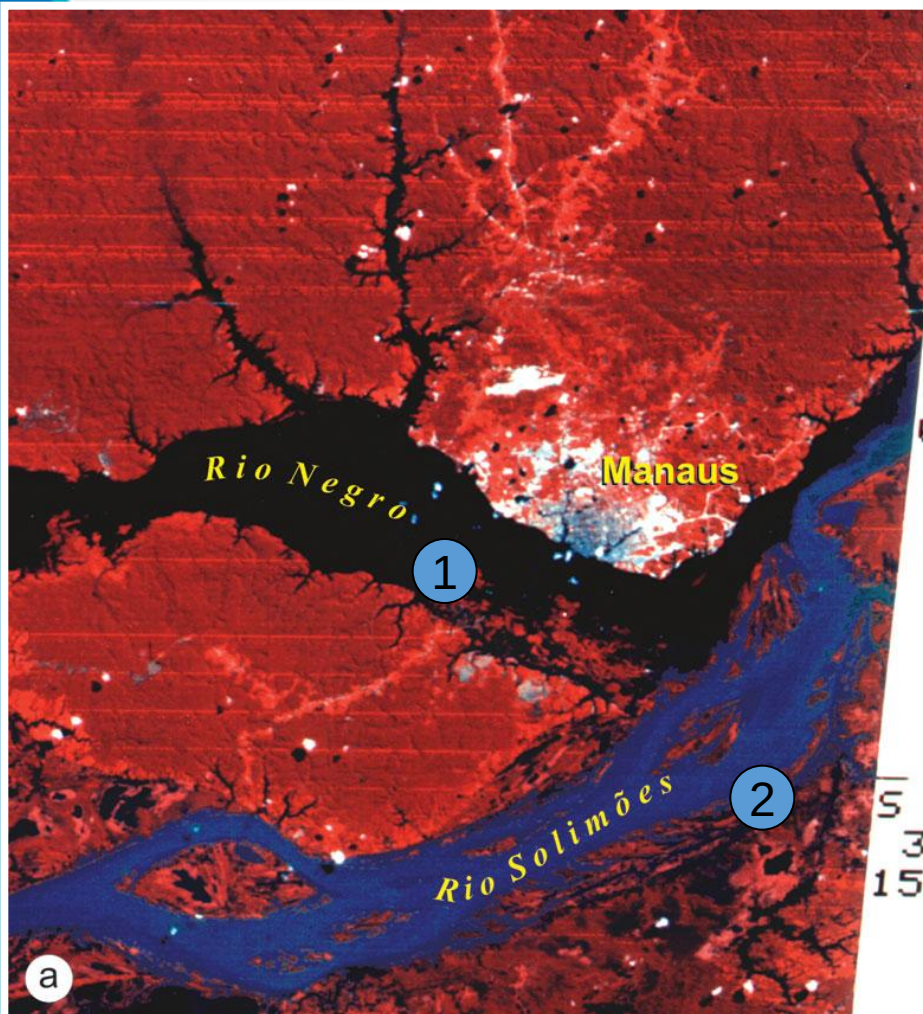
Delta do Rio Parnaíba – MA

Área urbana; Cerrado; Mangue; Praias;
Dunas; Lagoas; Rio Parnaíba; Solo exposto



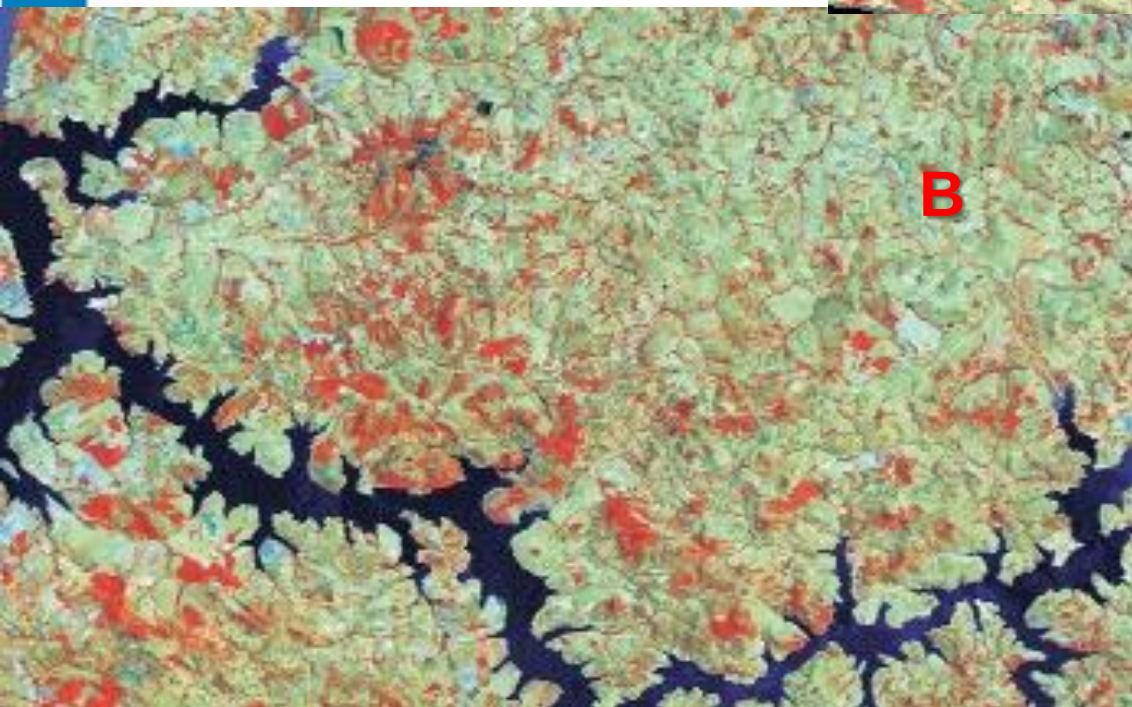
Composição colorida 4(G) 5(R) 3(B) de imagens TM-Landsat-5 (1991)

Interprete as Imagens de Manaus – AM (Landsat de 1973 e 2001)



Fonte: Florenzano

**Qual é o período
chuvoso e seco?**



Referências Bibliográficas

FLORENZANO, Teresa Gallotti. Iniciação em Sensoriamento Remoto, 3ª edição ampliada e atualizada. 3ª. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 128 p.