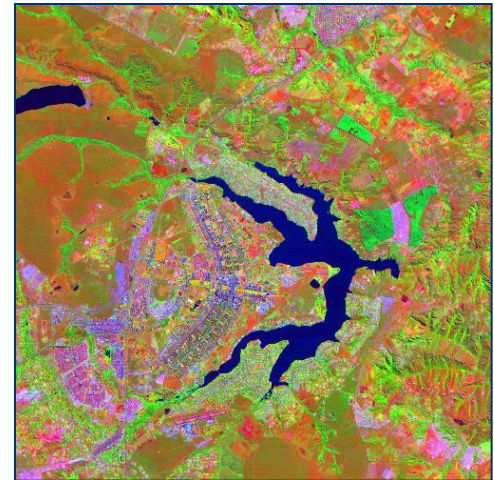
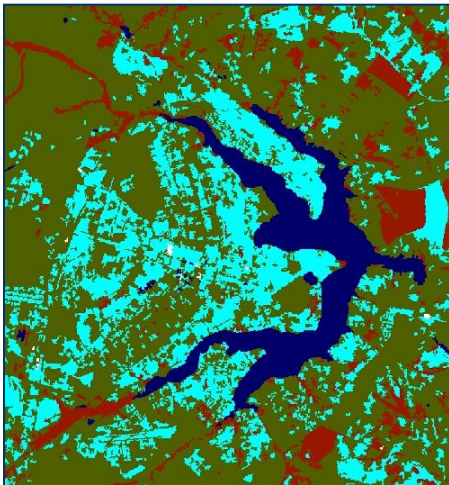
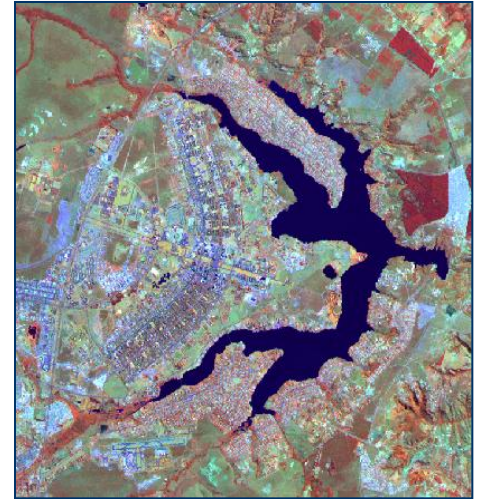

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

Thales Sehn Körting

Por que processar as imagens?



Objetivo

- Identificar e extrair informações da imagem
- Transformar a imagem (aumentar o contraste, realçar bordas) de tal modo que a informação seja mais facilmente discernível por um analista humano

Áreas de Aplicações

- **Análise de recursos Naturais**
 - **Geologia** - estudo da composição e estrutura da superfície
 - **Agricultura** - previsão de safras e determinação do tipo de plantação nas áreas de agricultura
 - **Floresta** - Determinação do tipo de cobertura florestal
- **Cartografia** - mapeamento da superfície

Áreas de Aplicações

- **Análise ambiental**
 - Monitoramento da poluição
 - Planejamento urbano

- **Meteorologia**
 - Análise de clima e temperatura
 - Medida de movimento de nuvens

Áreas de Aplicações

- **Biomédica**

- Contagem automática de células
- Tomografia computadorizada
- Análise de Imagens de raio-x

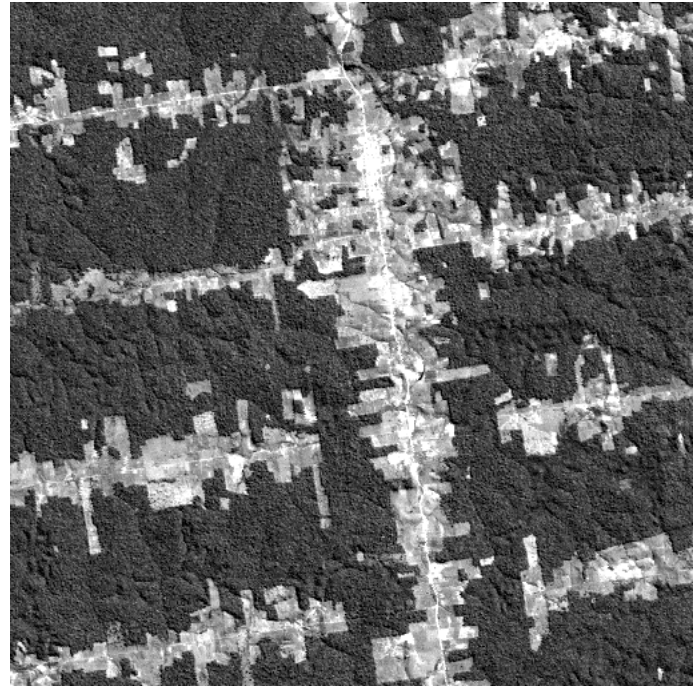
- **Astronomia**

- Sensores Digitais são colocados no plano focal do telescópio, e a aquisição e processamento são feitos digitalmente

Exemplos de Imagens Digitais

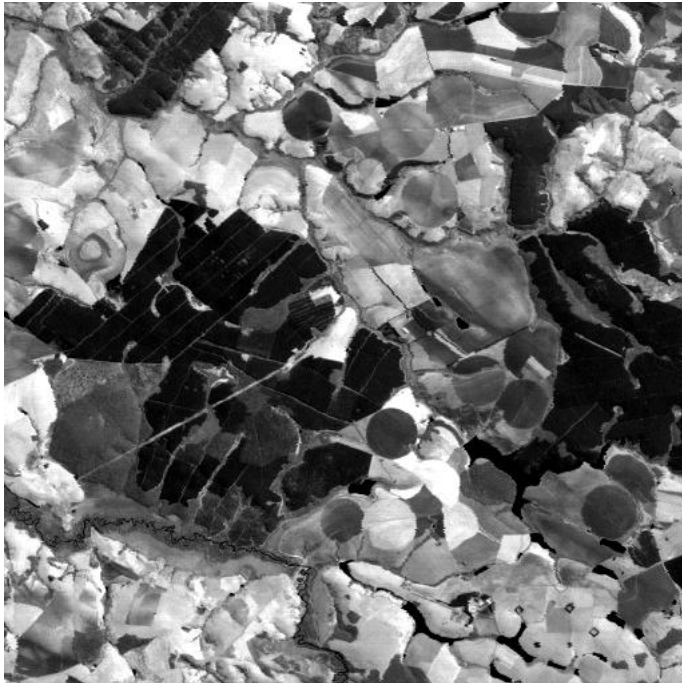


Landsat-TM (5-4-3)
(urbana)

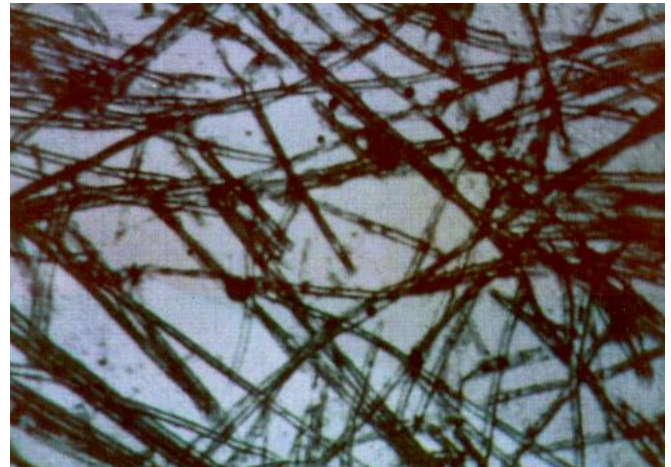


Landsat-TM
(floresta x desmatamento)

Exemplos de Imagens Digitais



Landsat-TM
(agricultura)



Microscópica
(filtro geotêxtil)

Exemplos de Imagens Digitais



Radar EAS-1
banda X (3 m)



Foto aérea

Exemplos de Imagens Digitais



Barragem Itaipu - Ikonos - 1 m

Exemplos de Imagens Digitais



Exemplos de Imagens Digitais

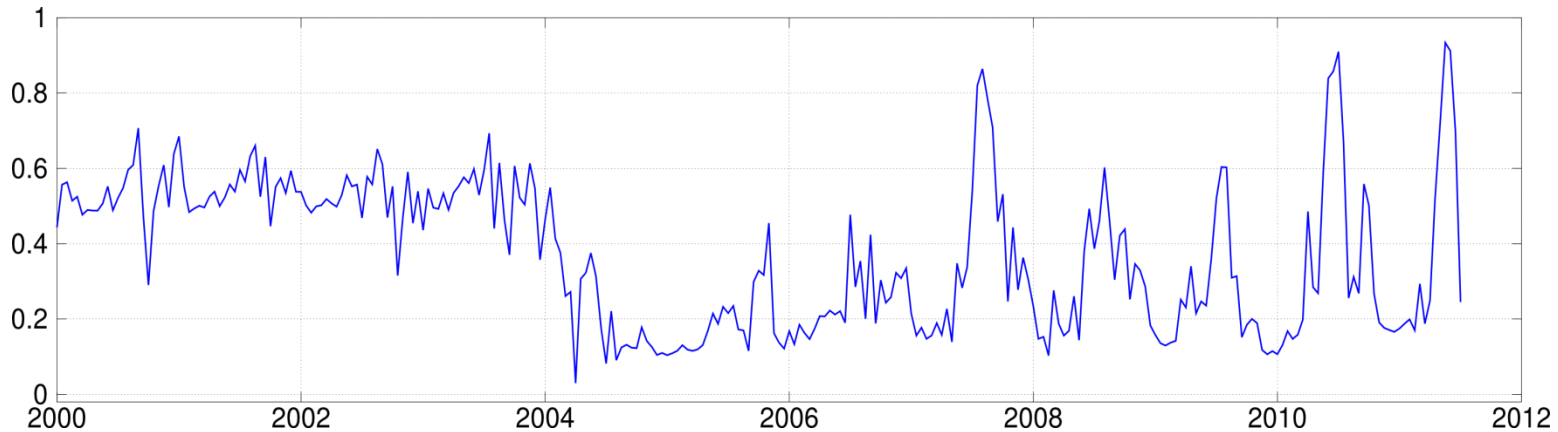


Exemplos de Imagens Digitais

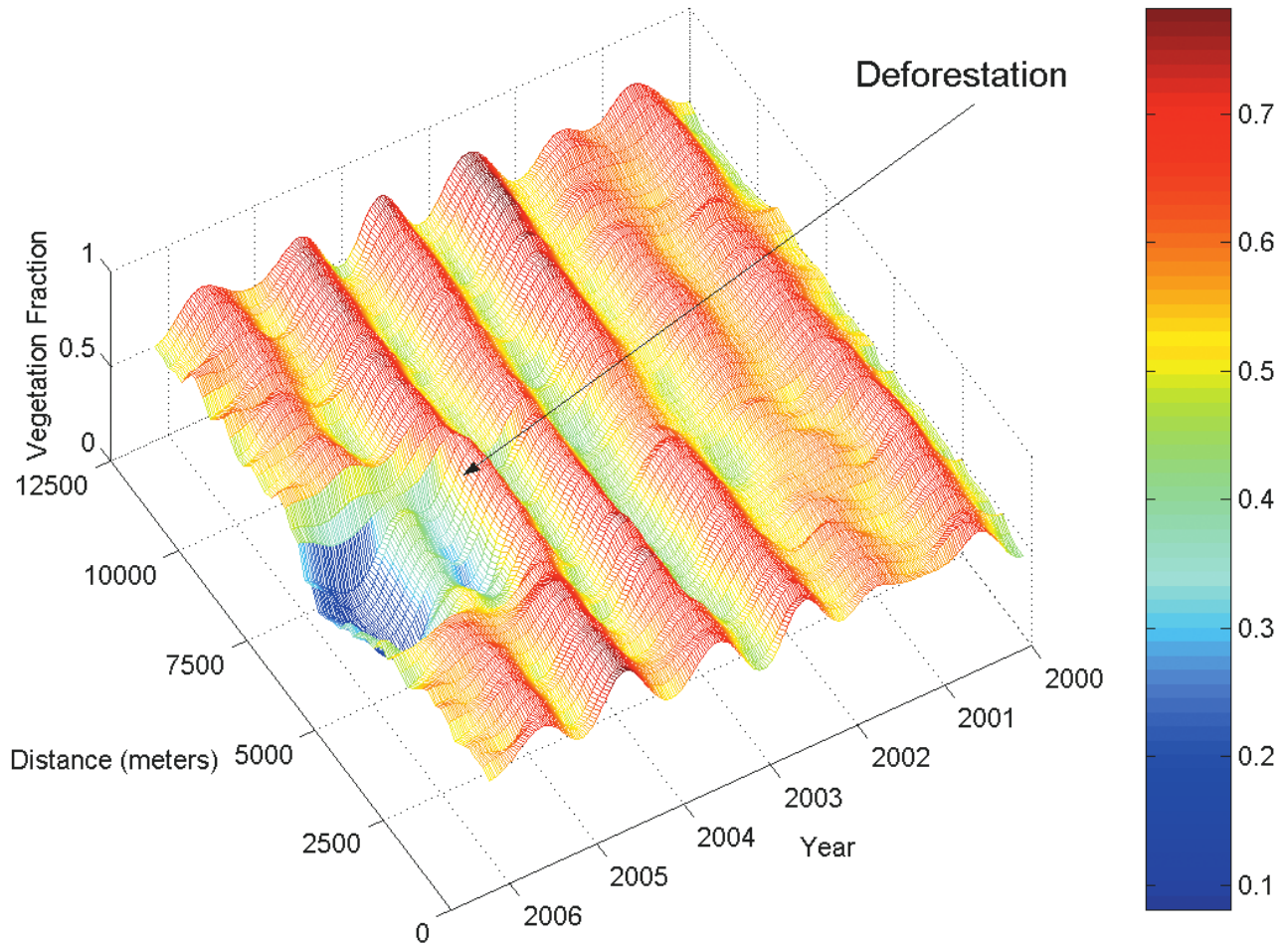


Exemplos de Imagens Digitais

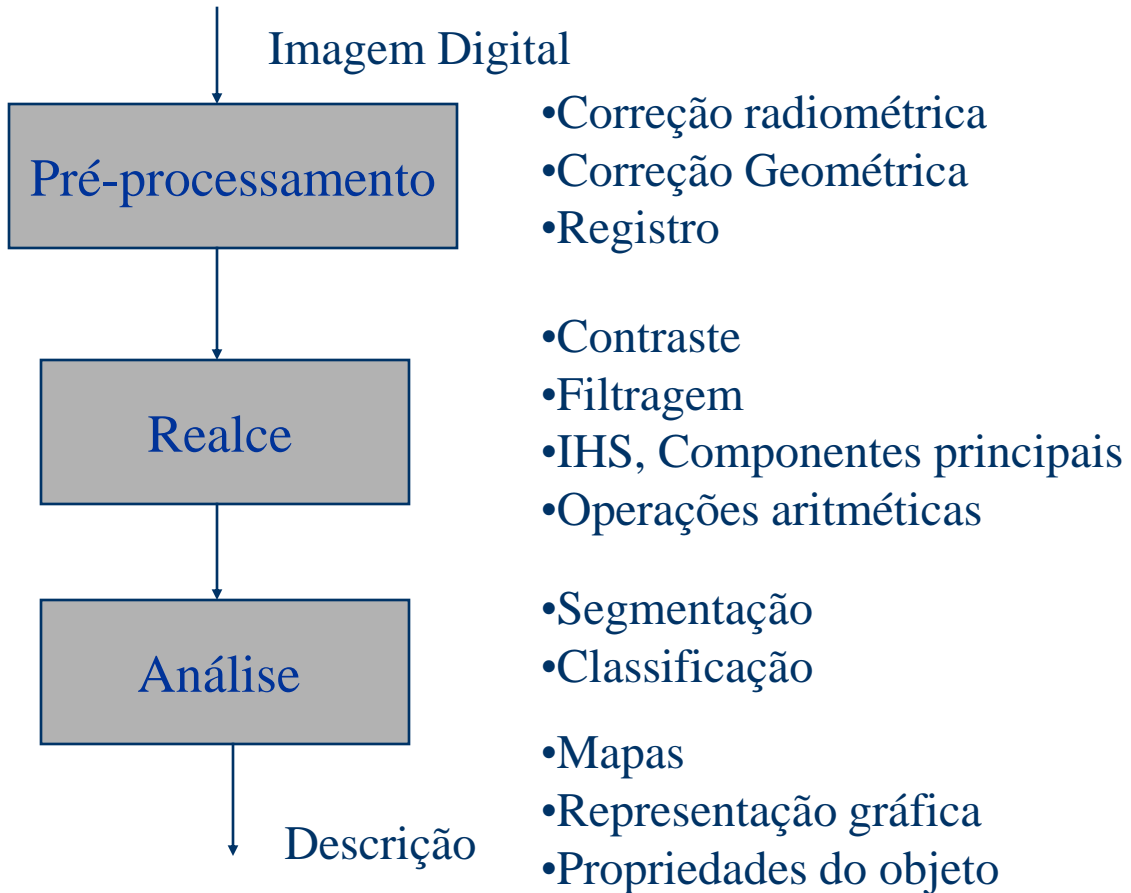
Integração de séries temporais de índices de vegetação nos modelos de classificação



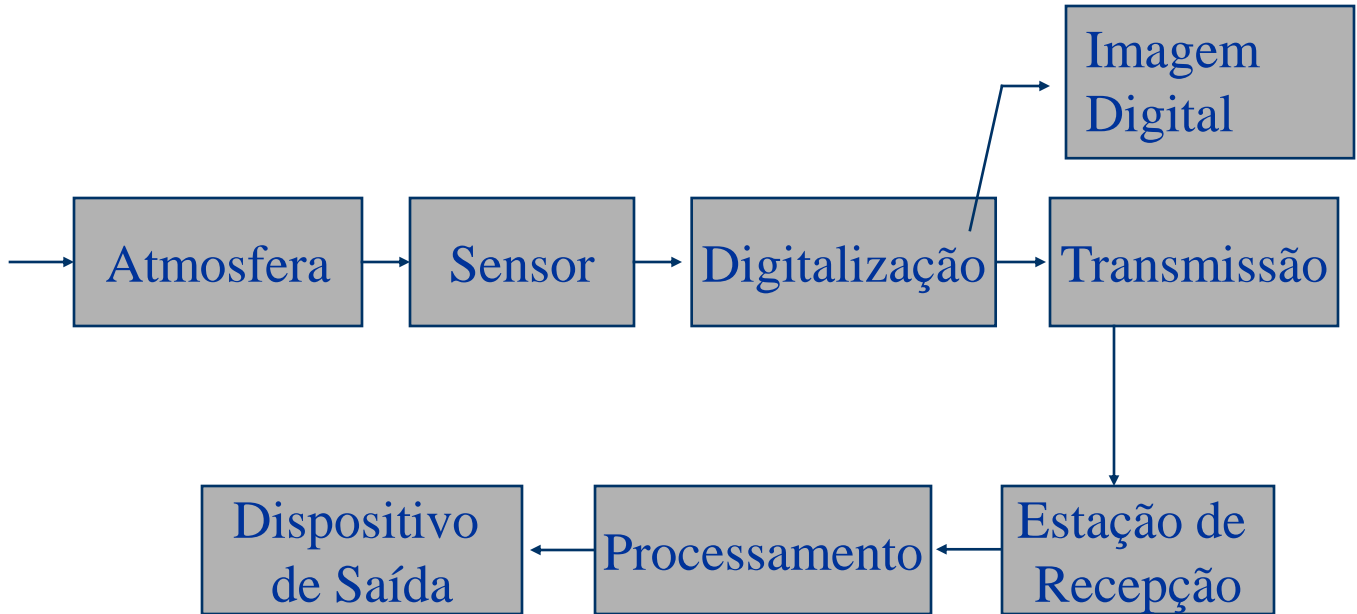
Exemplos de Imagens Digitais



Estágios de processamento

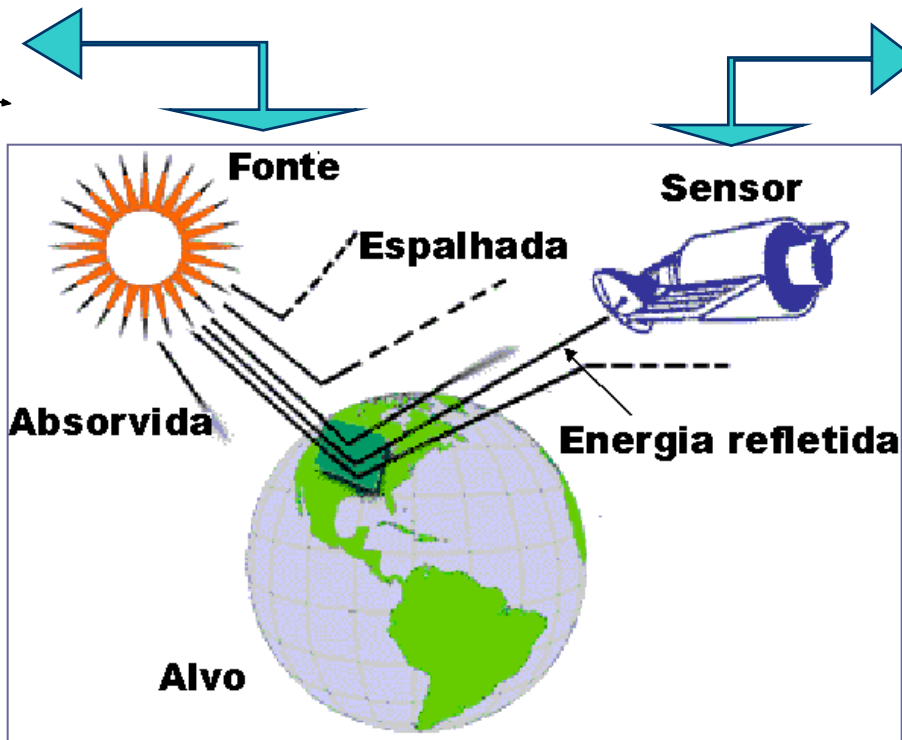
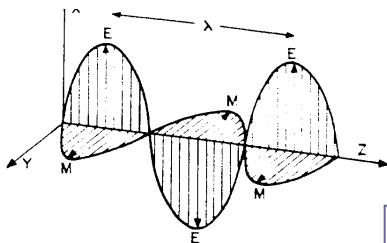


Sistema de Imageamento



Aquisição de Informação

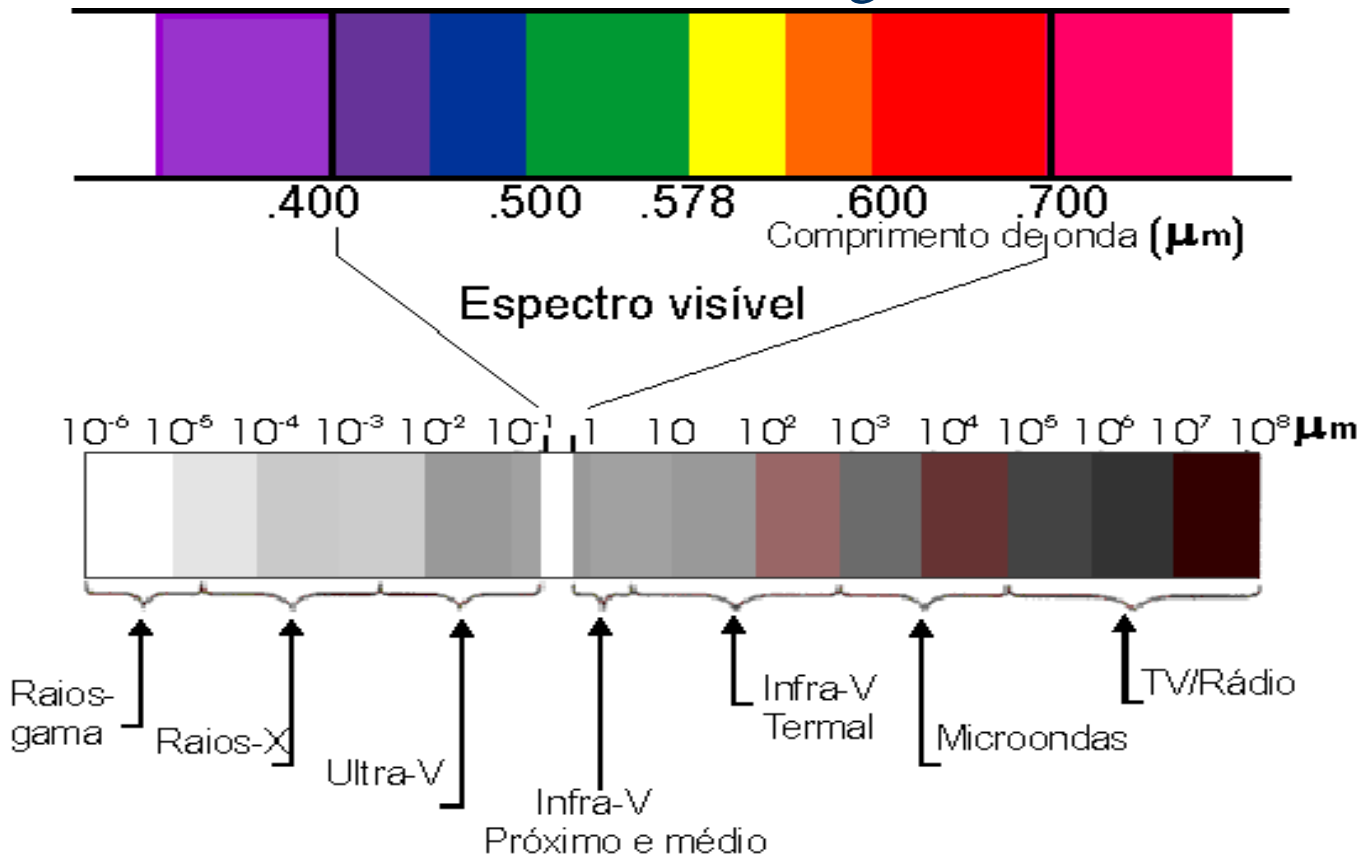
Radiação eletro-magnética



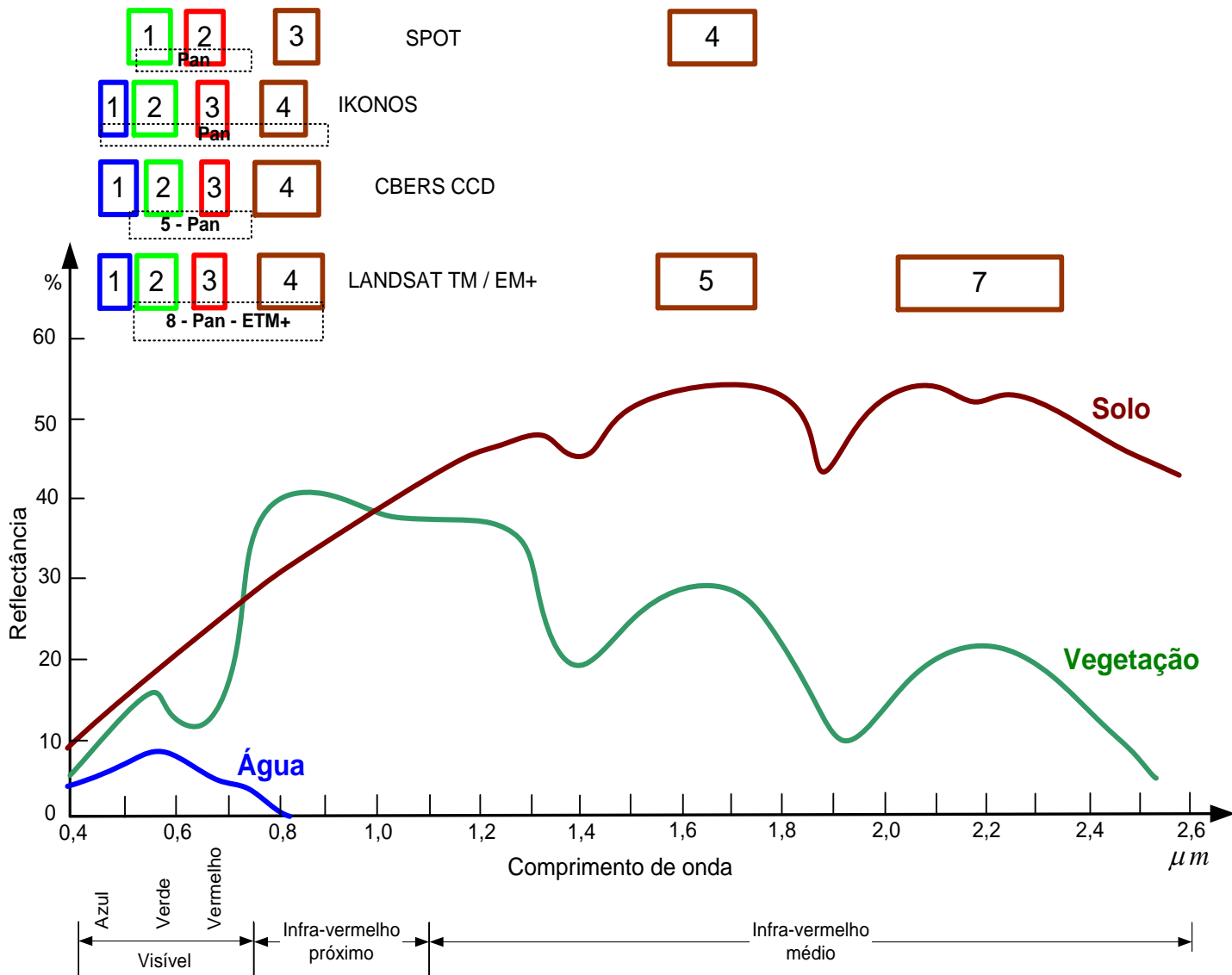
Os sensores medem a quantidade de energia refletida ou emitida pelo alvo em várias faixas do espectro eletromagnético (bandas)

Energia Eletromagnética

O espectro eletromagnético cobre desde as ondas de rádio até os raios-gama

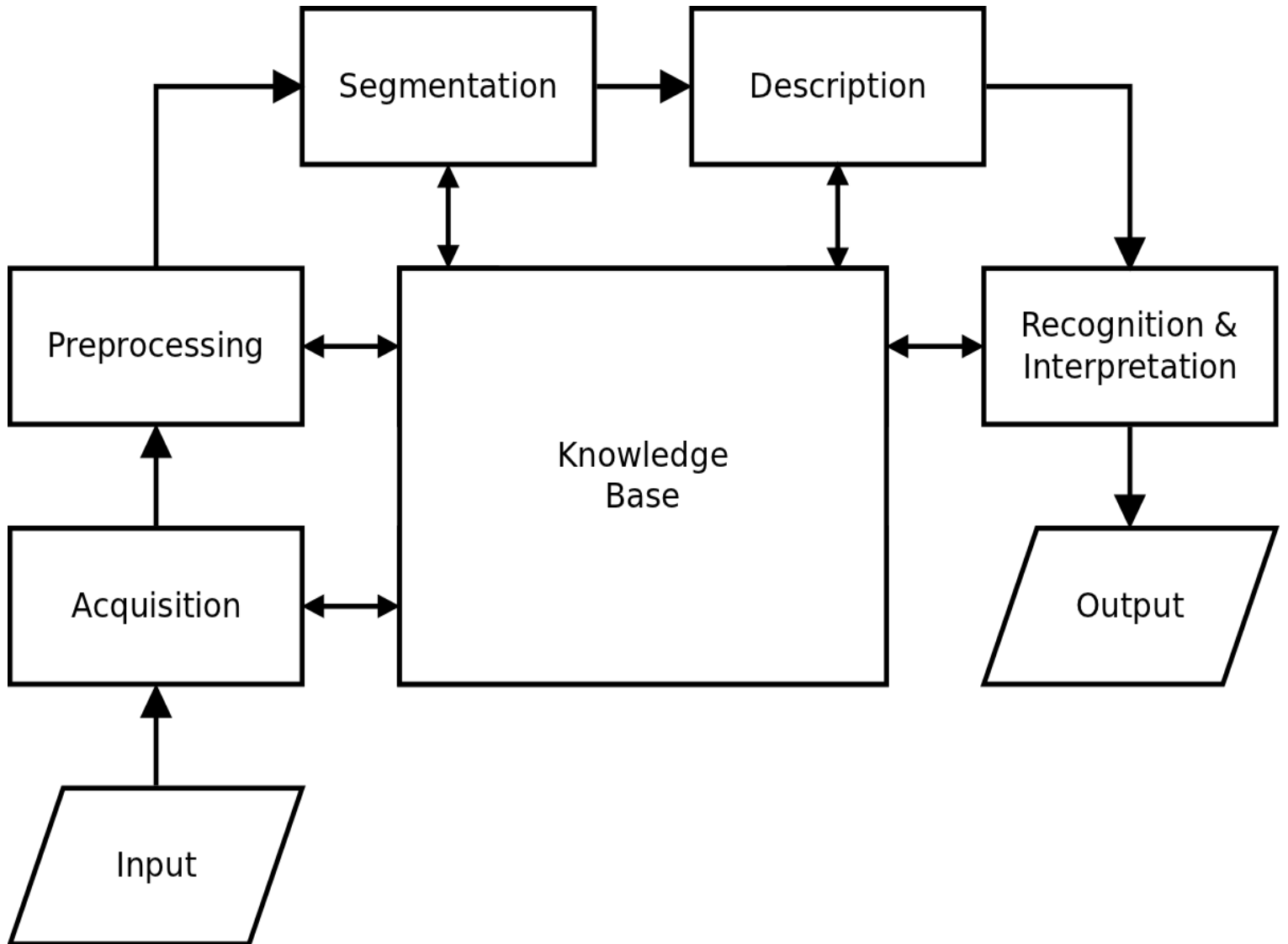


Comportamento Espectral de Alvos e Sensores



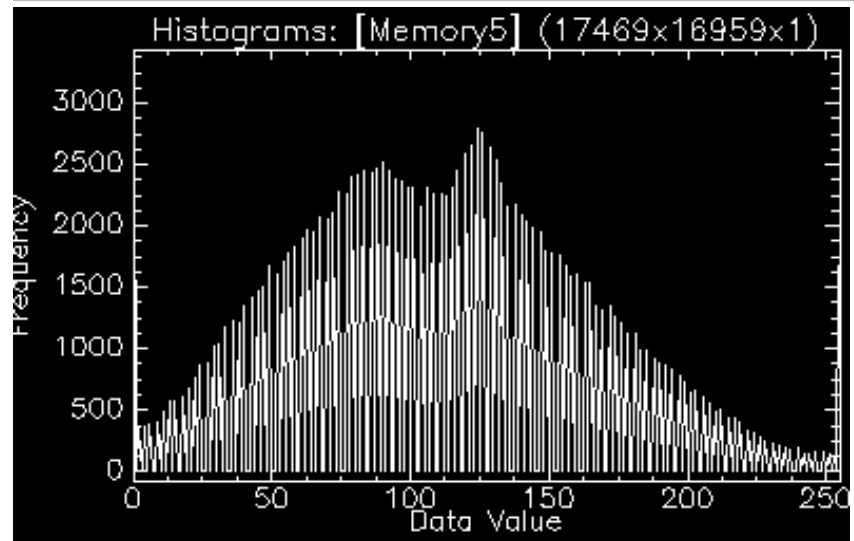
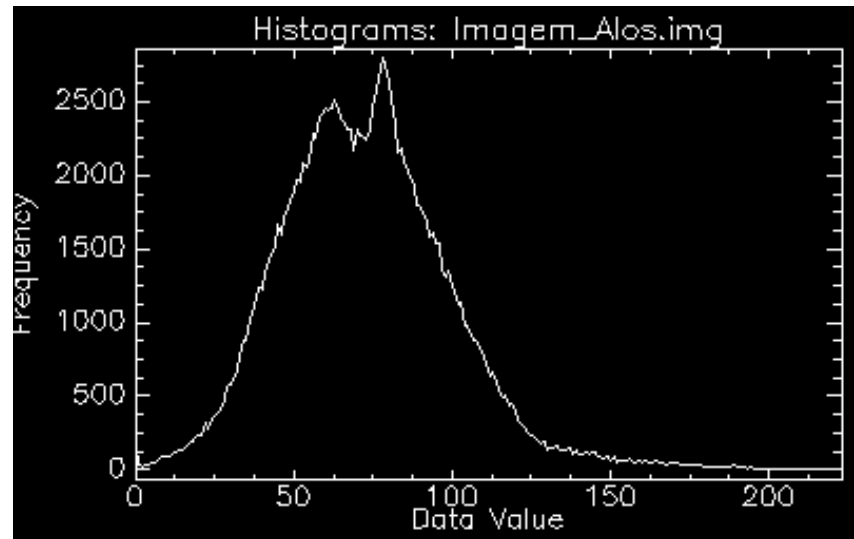
Técnicas





(Gonzalez & Woods, 2000)

Manipulação de histograma



Histograma bidimensional

Band 1:brasil4

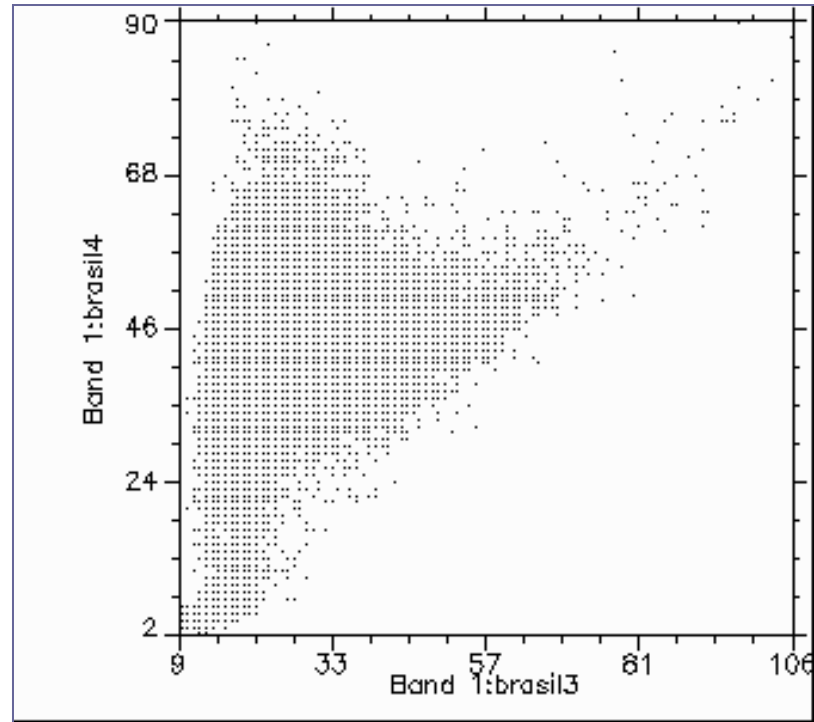
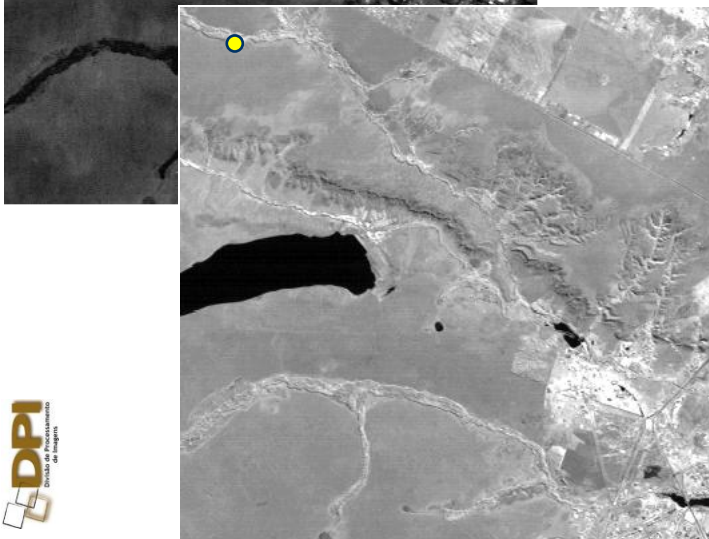
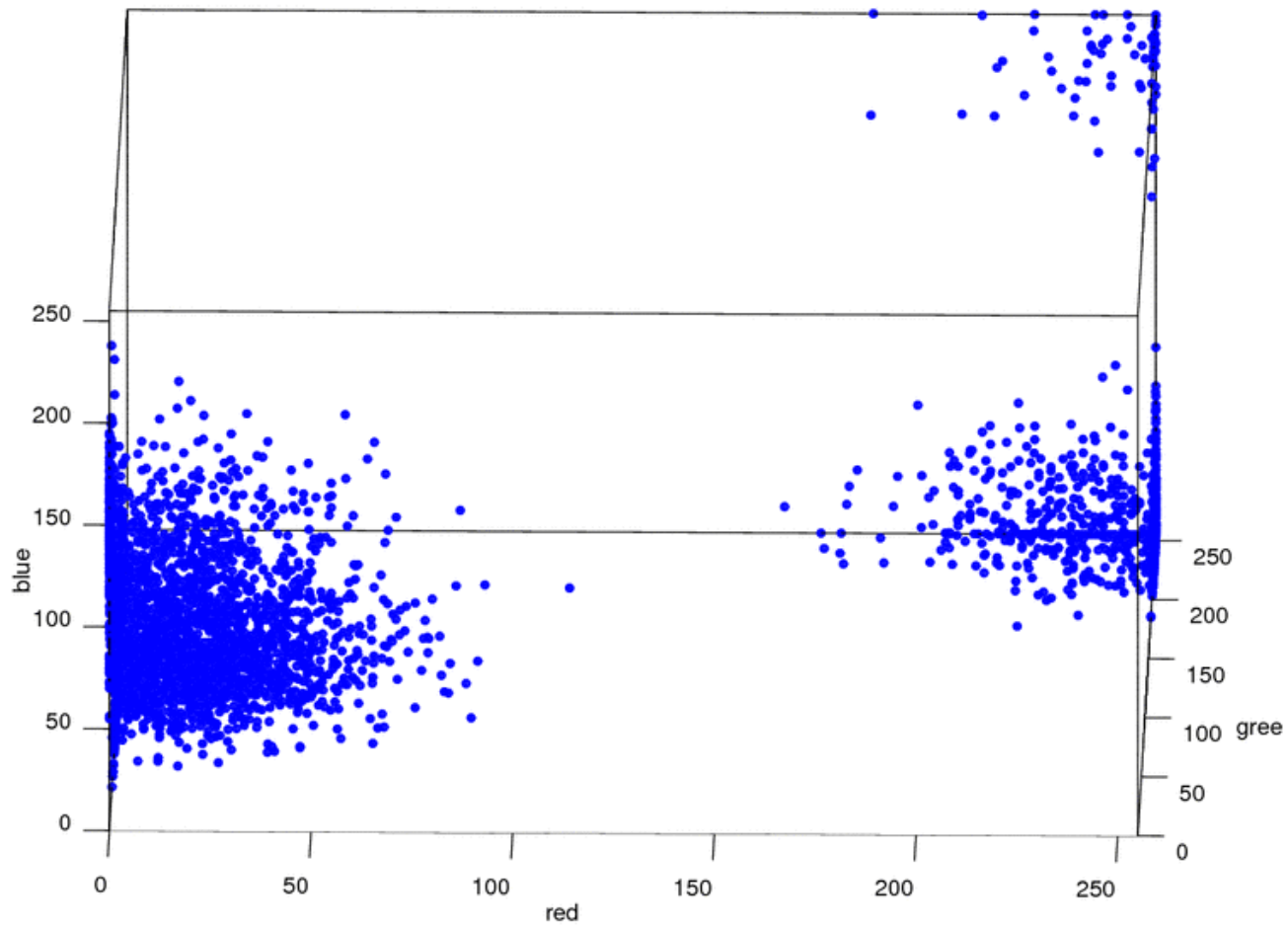
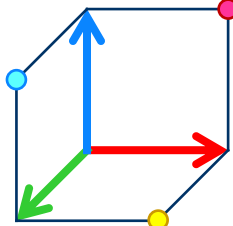
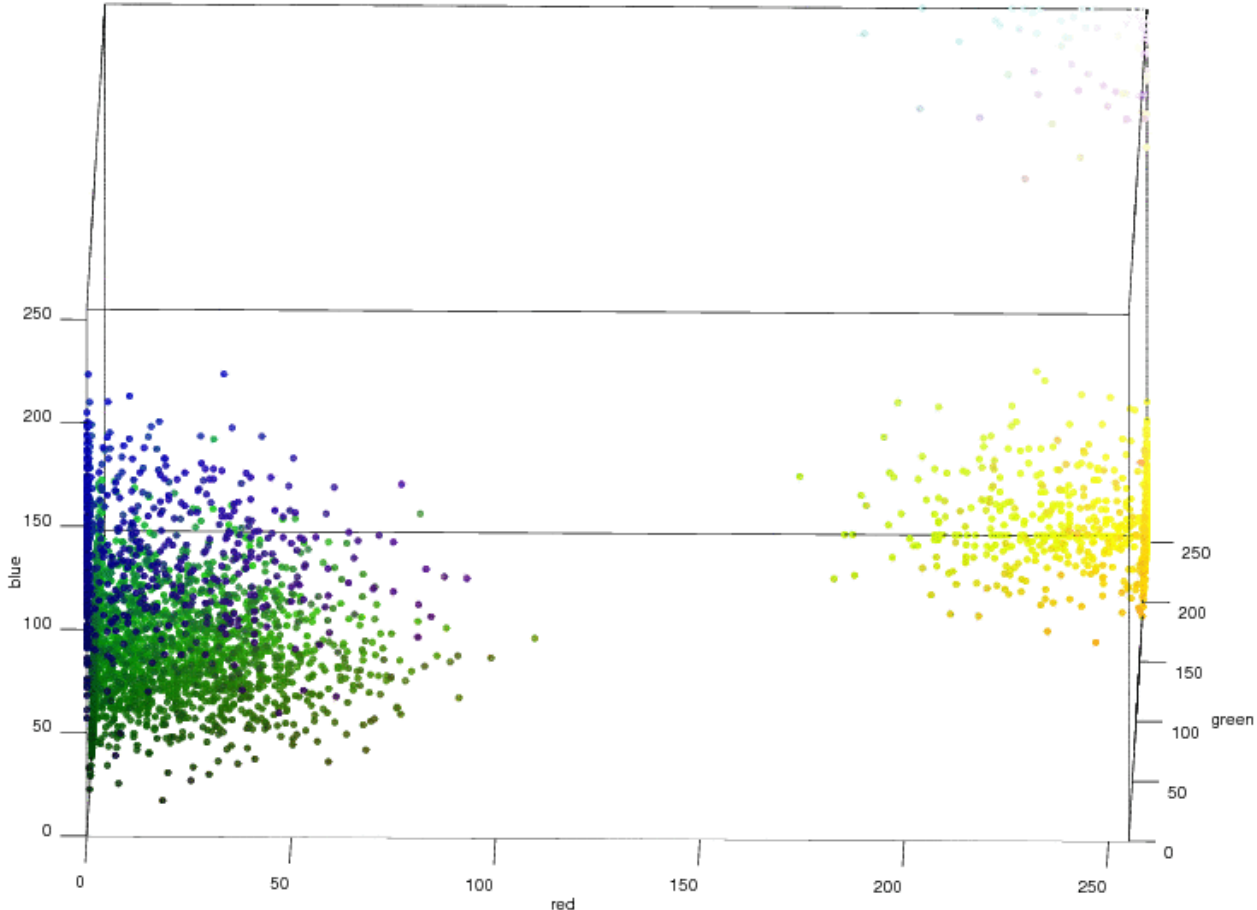
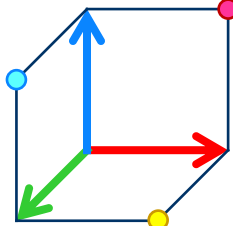


diagrama de espalhamento

Qual imagem poderia ter este comportamento no espaço de atributos?



Qual imagem poderia ter este comportamento no espaço de atributos?



Solução



Mediana

- Efetivo na remoção de ruídos
- Ocorrências aleatórias de brancos e pretos

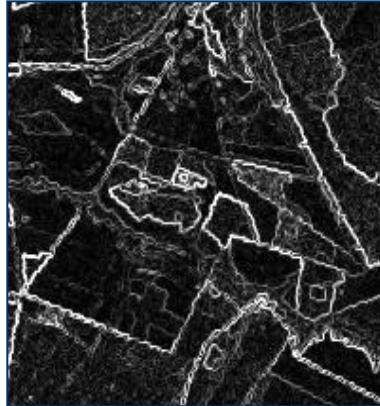


Filtragem

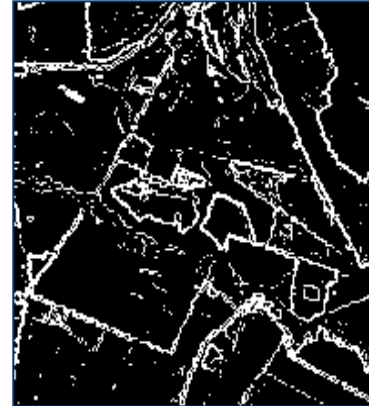
Original



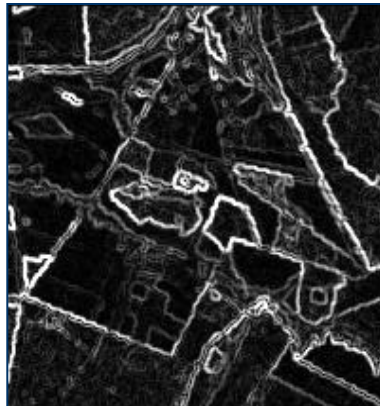
Filtro



Limiarização

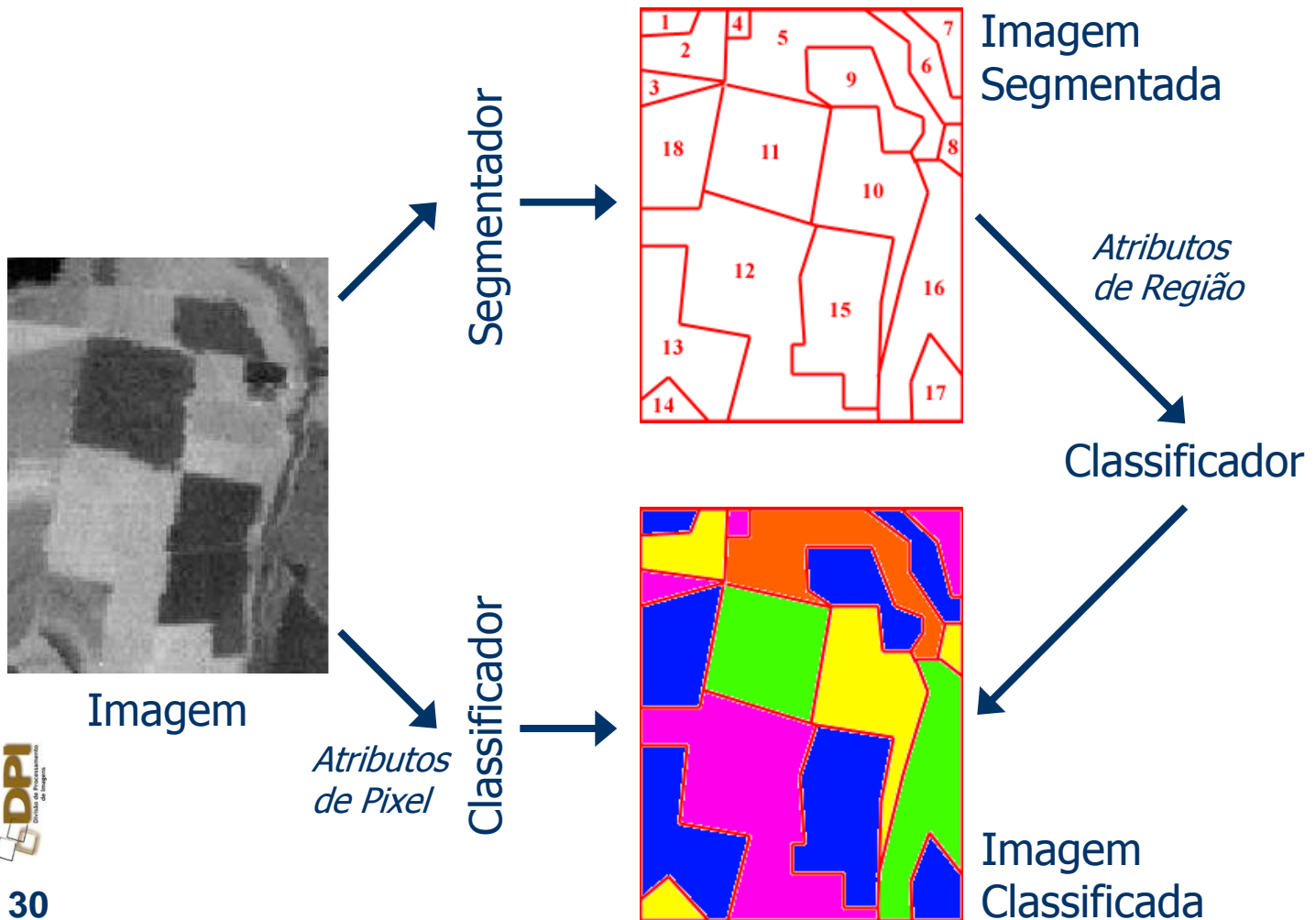


Roberts



Sobel

Processamento de Imagens



Atributos de uma imagem

- Espectrais

- Média dos pixels
- Desvio padrão dos pixels
- Amplitude dos pixels ($p_{max} - p_{min}$)

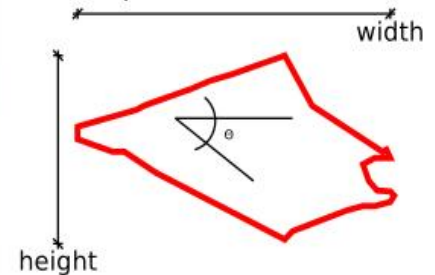
- Espaciais

- Ângulo
- Área
- Circularidade
- Largura
- Perímetro

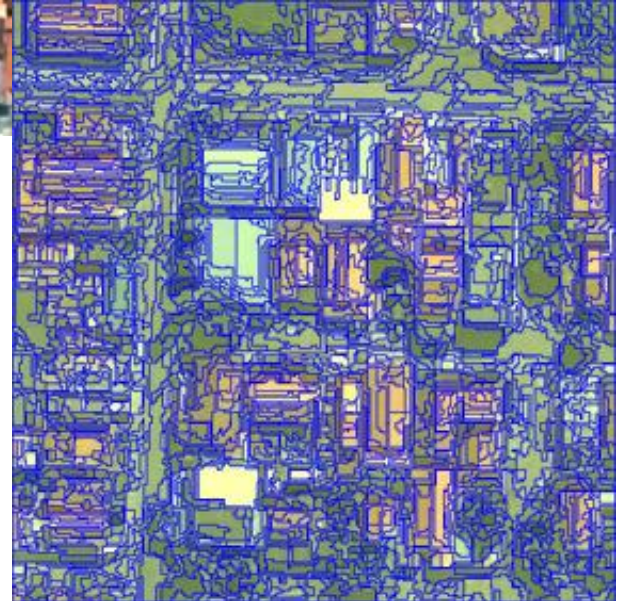
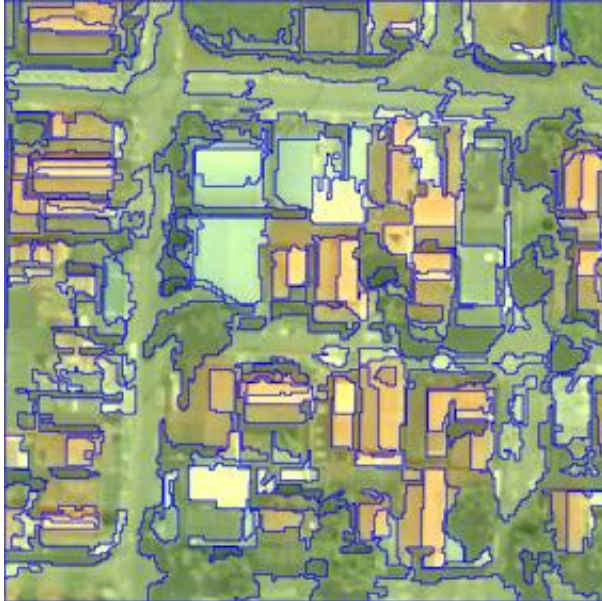
Spectral Features



Spatial Features



Exemplos de Segmentação

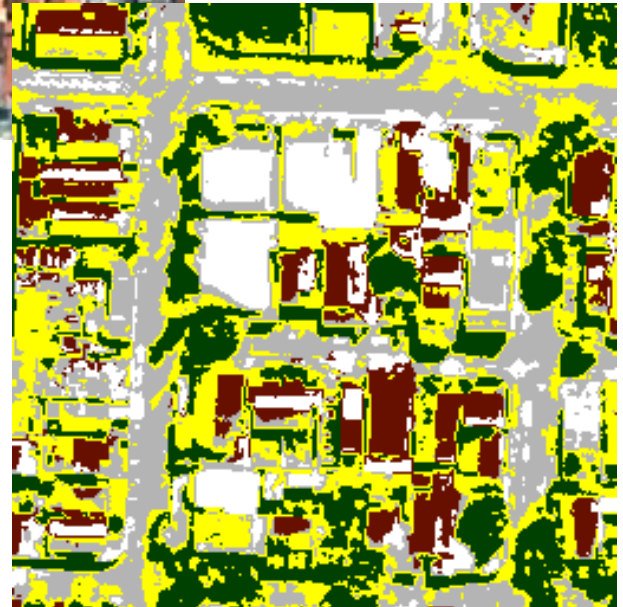
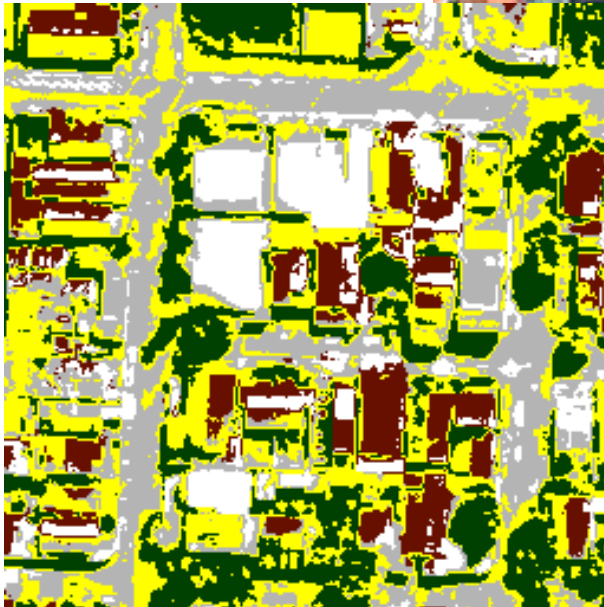


Exemplos de classificação



k-médias

SOM



Exemplos de classificação



Quem é?



Quem é?



Quem é?



Quem é?



Thales Sehn Körting



Quem é?



Quem é?



Quem é?



Quem é?



Quem é?



Quem é?



Exemplos de classificação



13 de out de 2015 ▾



14 de set de 2007 ▾



27 de jul de 2007 ▾



17 de jul de 2007

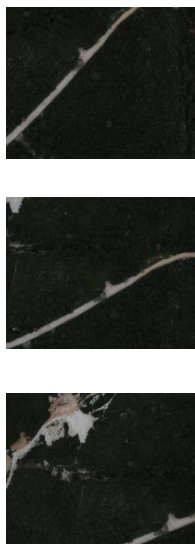


Aplicações



Métodos automáticos e eficientes para mosaico e registro de imagens

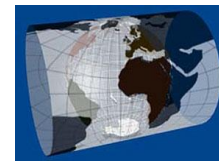
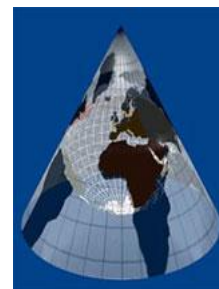
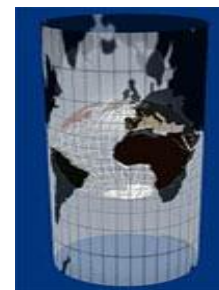
Coleção de imagens



Mosaico

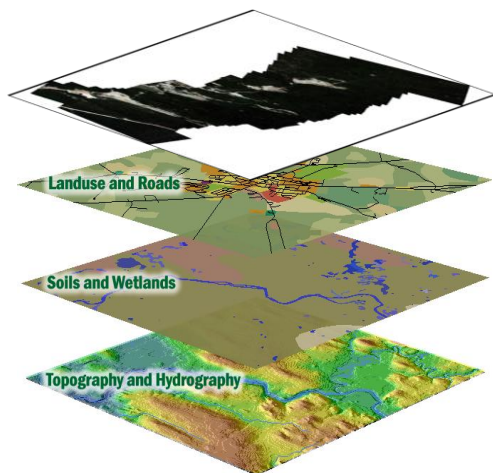


Registro



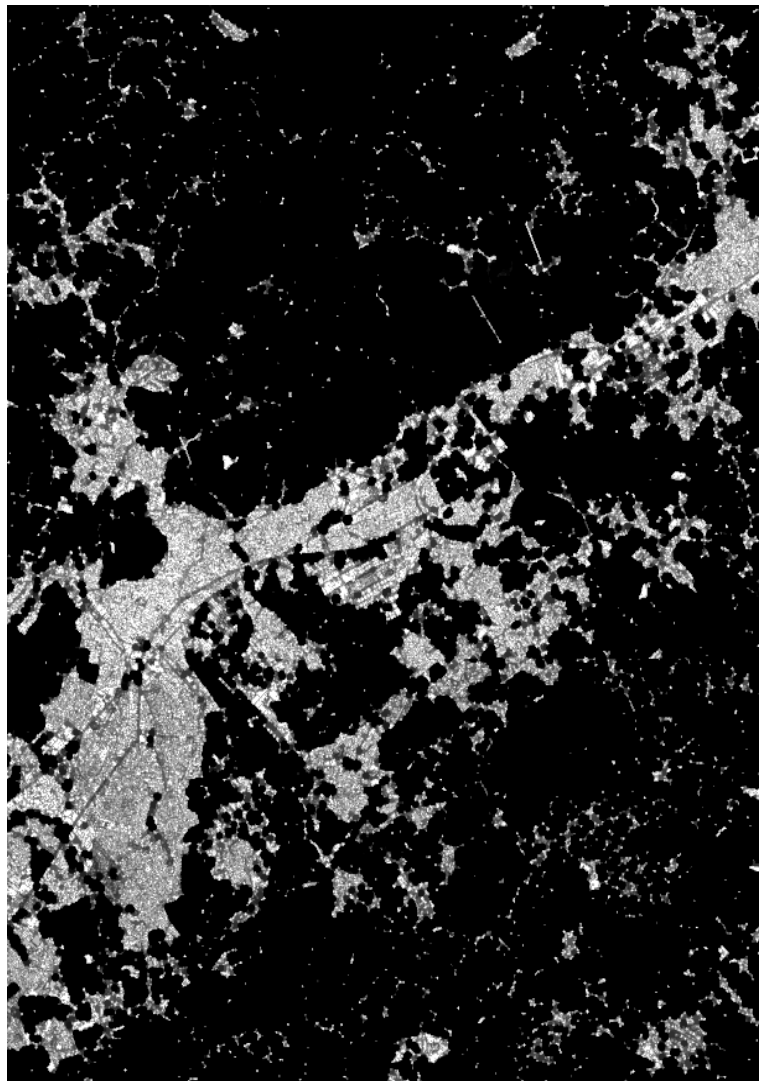
Diferentes Sistemas de Referência Espacial

Integração com GIS





RapidEye - 321



Human settlement layer

CBERS 1, 2, 2B

China-Brazil Earth Resources Satellite

Lançamento: 14-10-1999 (CBERS-1)

21-10-2003 (CBERS-2)

19-10-2007 (CBERS-2B)

Imageador WFI (visada larga)

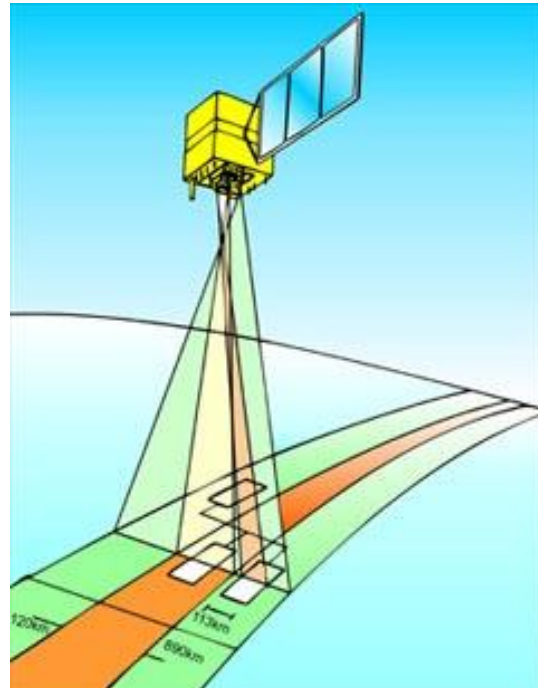
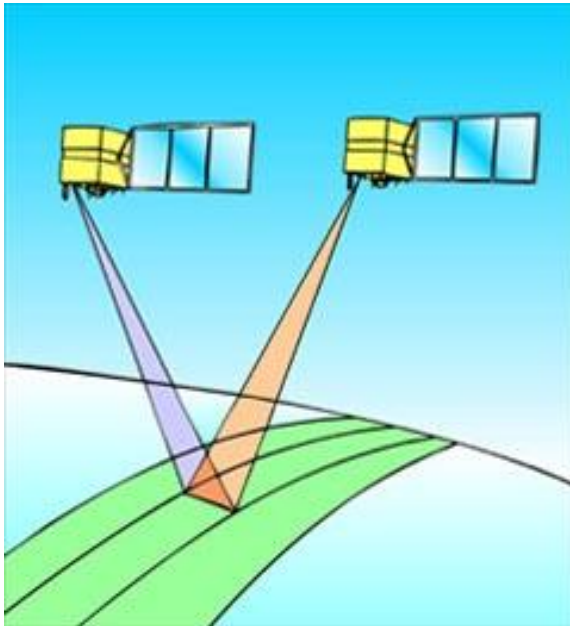
Imageador CCD (alta resolução)

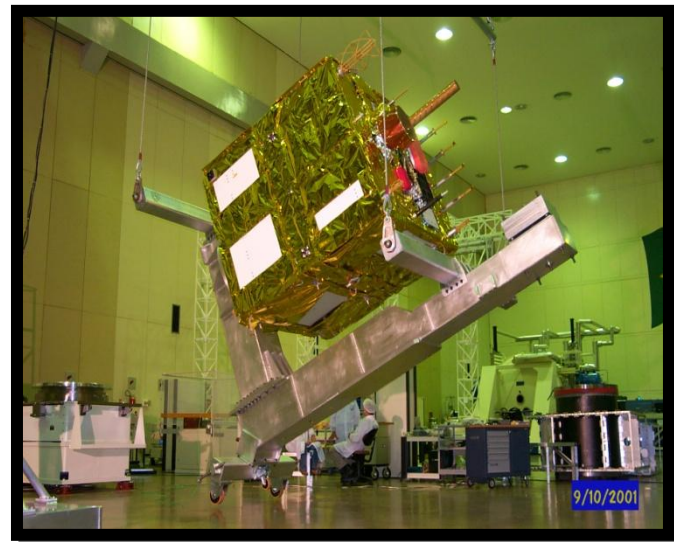
Imageador IRMSS (infravermelho termal)

Sistema de Coleta de Dados



Satélite CBERS





CBERS 2B

Câmara HRC

Banda espectral 0,50 - 0,80 μm (pancromática)

Campo de Visada $2,1^\circ$

Resolução espacial 2,7 x 2,7 m

Largura da faixa imageada 27 km (nadir)

Resolução temporal 130 dias na operação proposta

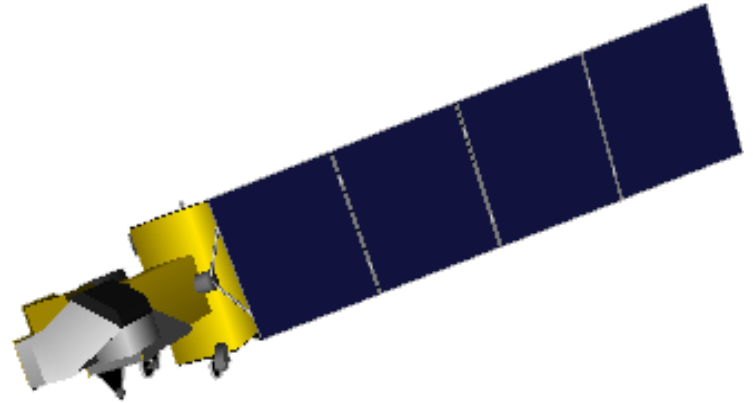
Taxa de dados da imagem 432 Mbit/s (antes da compressão)

Quantização 8 bits

cinco ciclos de 26 dias para que os 113 km padrão da CCD sejam cobertos pela HRC. A cada 130 dias será possível ter uma cobertura completa do país, para ser correlacionada com aquela obtida pela câmera CCD, que neste período terá coberto o país por cinco vezes.

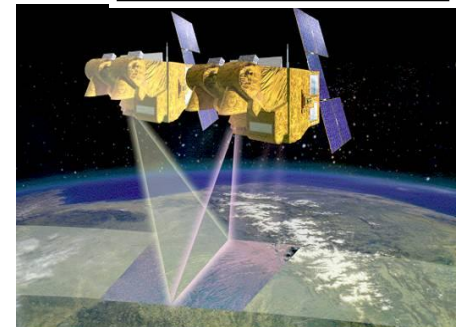
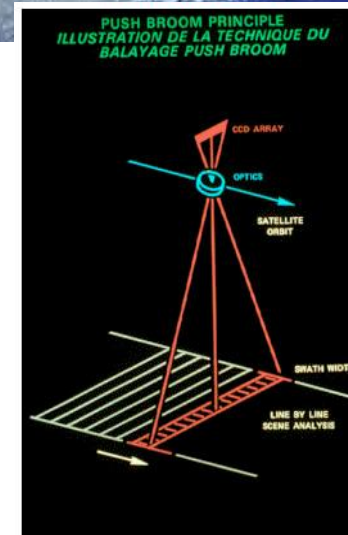
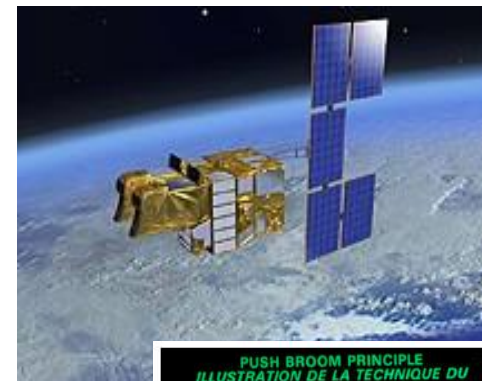
Landsat 7

- Landsat 7
 - Launched from VAFB on April 15, 1999
 - 705 km, polar orbit
 - Sun synchronous (10:00 am crossing)
 - 16 day repeat cycle
- Enhanced Thematic Mapper+
 - 183 km swath
 - 8 bands - 30 meter pixels
 - 4 VNIR
 - 2 Mid IR
 - 1 Thermal IR
 - 1 Panchromatic (15 m)



SPOT - Instrumentos

- 2 HRG:
 - Verde, vermelho, NIR = 10 m
 - SWIR = 20 m
 - Pan = 5 ou 2,5 m
- 1 HRS:
 - 10 m
 - 120 km estéreo



ASTER

Instrument consists of 3 subsystems:

VNIR 3 bands (0.52 μ - 0.86 μ)

15 m IFOV

SWIR 6 bands (1.60 μ - 2.43 μ)

30 m IFOV

TIR 5 bands (8.12 μ - 11.65 μ)

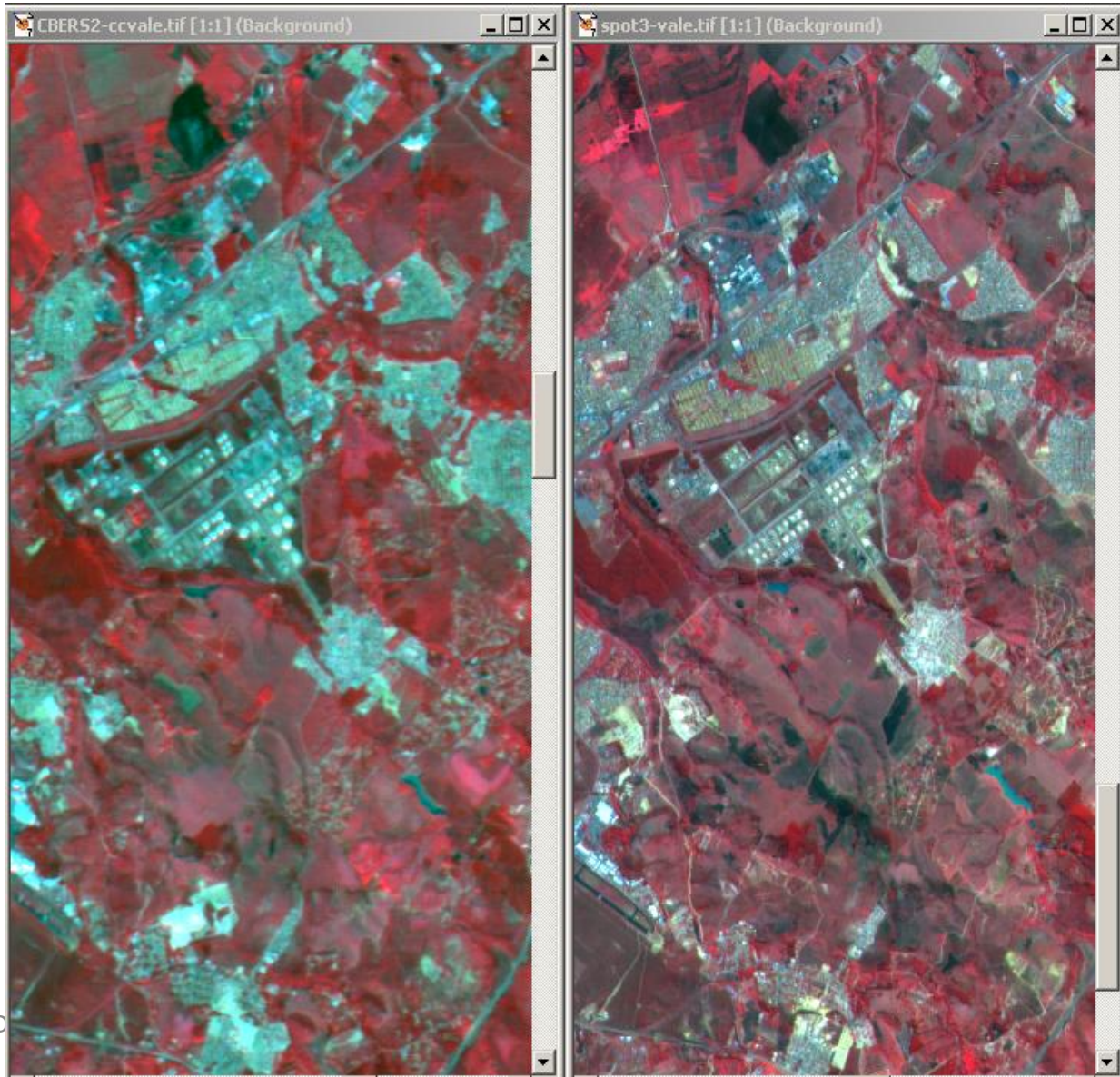
90 m IFOV

San Francisco





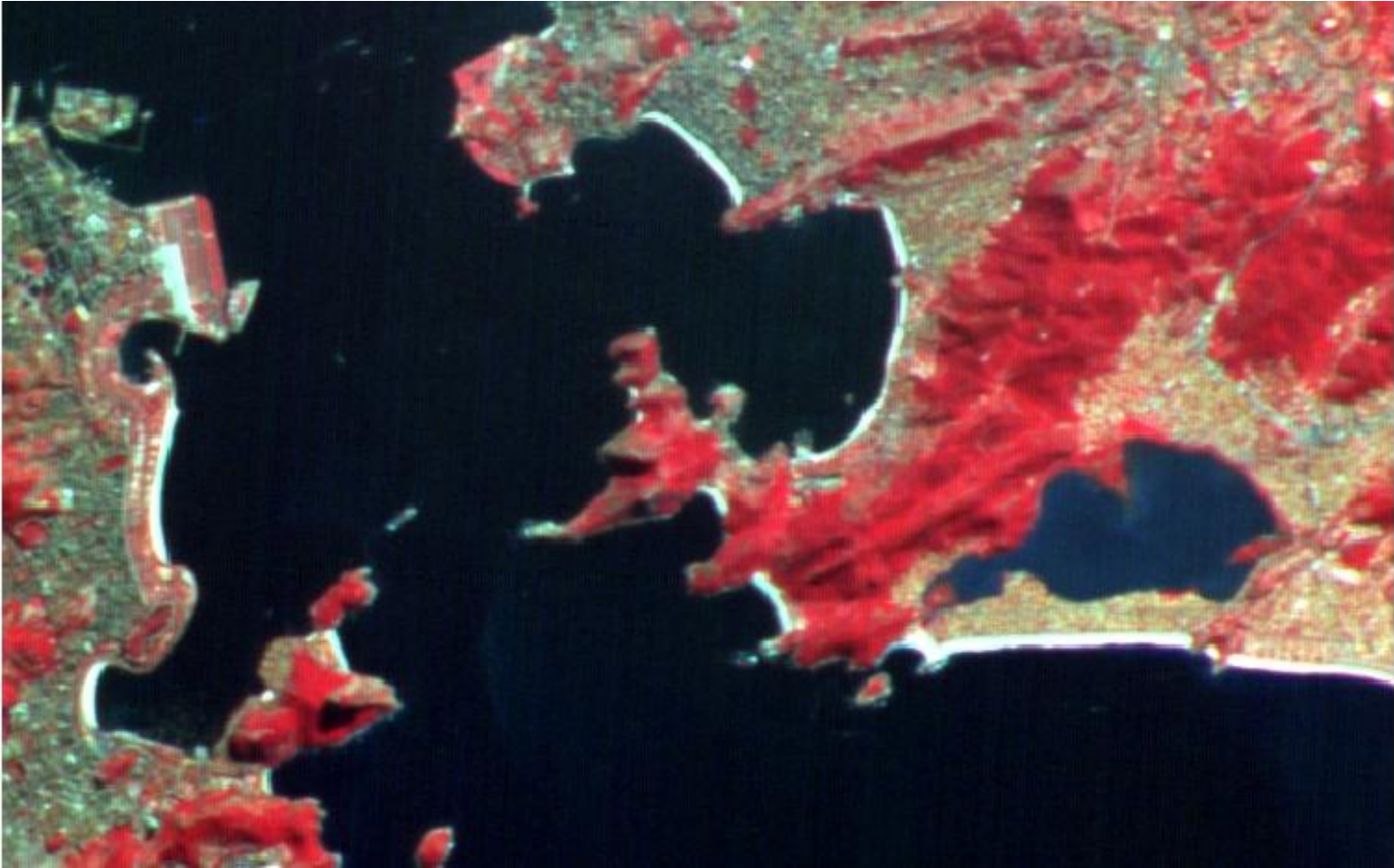
São José dos Campos: CBERS2-CCD (R4G3B2) e SPOT3



TM-5 432



CBERS1 432



SPOT 321



Links

- <https://prezi.com/cwyr3lqq3oss/como-funcionam-as-estrategias-de-classificacao-supervisionada-e-nao-supervisionada/>
- <https://prezi.com/1i9e2xmxmlrgt/segmentacao-de-imagens-crescimento-de-regioes/>
- <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>