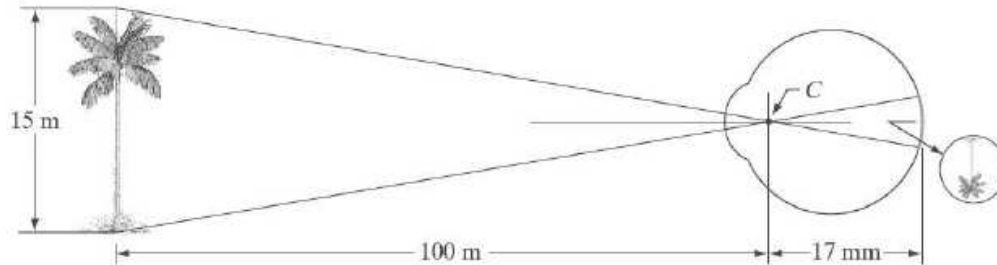

Imagens Digitais

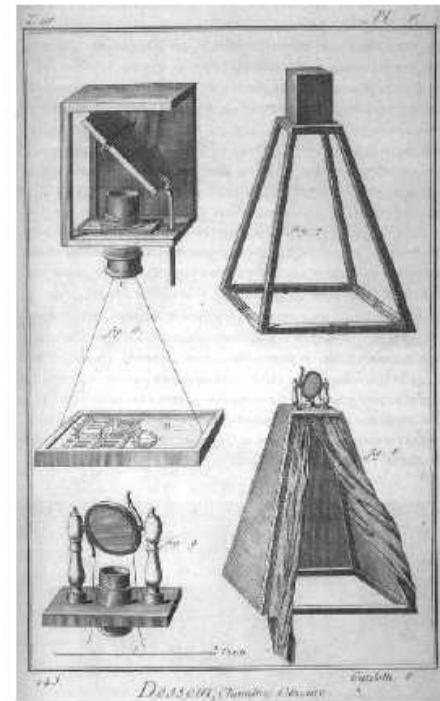
Slides Guaraci Erthal

Aprisionar a luz

- Câmera de orifício (*pinhole camera*)
 - Século 4 AC – gregos
 - Século 10 DC – Ibn al-Haytham
- Câmera escura (*dark chamber*)
 - Giovanni Battista Della Porta, 1558



(G&W-07)



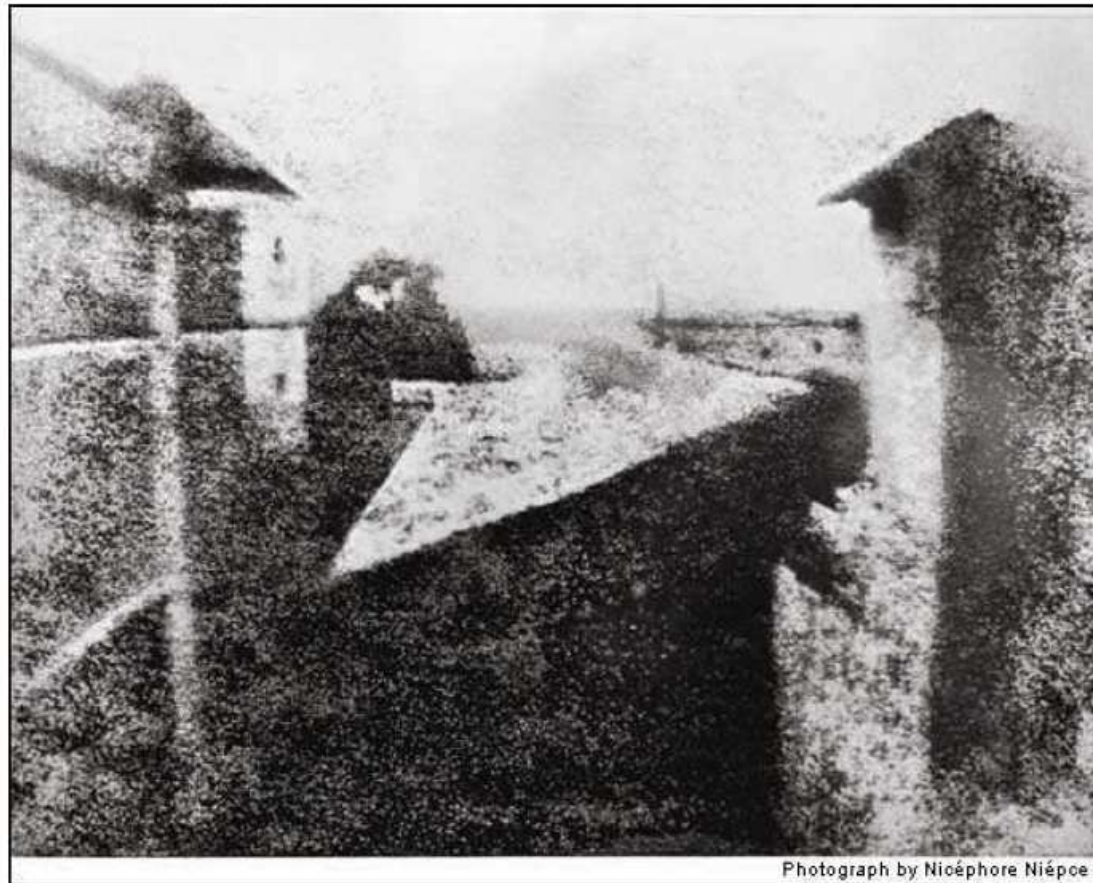
(Wiki-08)

Fotografia

- Joseph Nicéphore Niépce (1765-1833)
- Heliografia (gravar com o sol)



*View from the Window
at Le Gras (1826)*



Photograph by Nicéphore Niépce

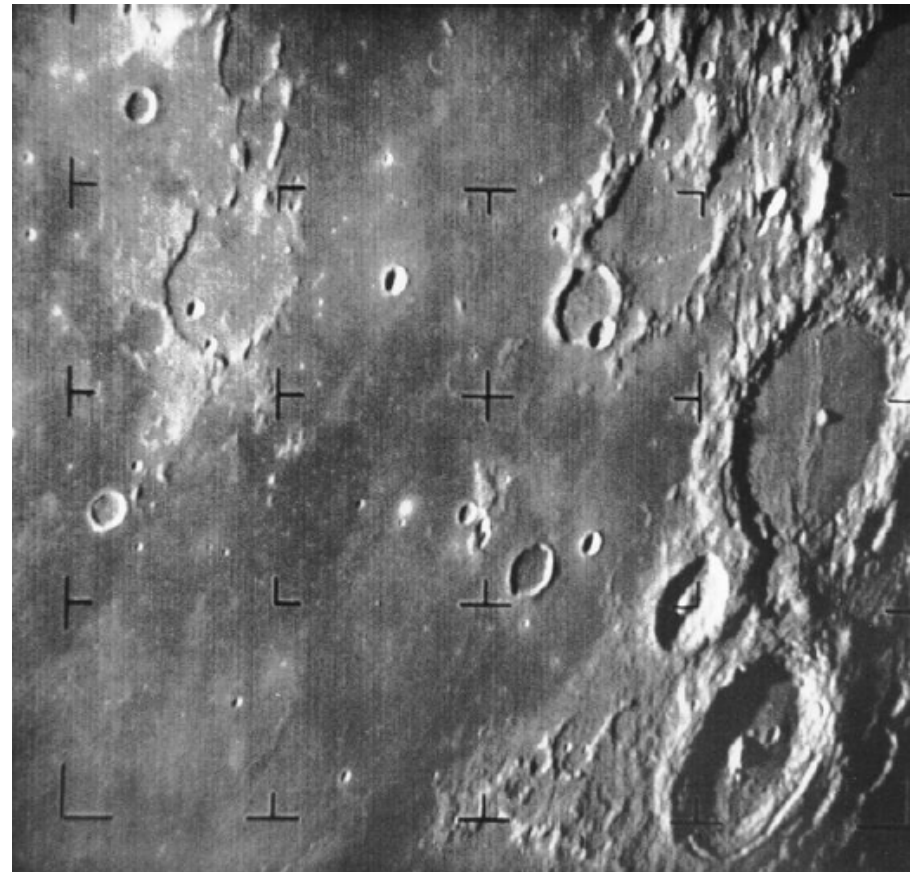
Primeira imagem digital (?)

- Russel Kirsch - 1957
- Standards Eastern Automatic Computer (SEAC),
- National Bureau of Standards (NBS)
(Hoje: National Institute of Standards and Technology – NIST).
- 176×176 píxeis e 5cm × 5cm



PDI: O início

- Anos 60
- Computadores suficientemente poderosos
- Programa espacial americano
- JPL - Jet Propulsion Laboratory
- Imagens da Lua pelo Ranger-7



Ranger-7 (jul, 1969)

Satélites

- LANDSAT 80, 60 / 30 / 15 m
- SPOT-5 20 / 10 m , 5 / 2.5 m
- Ikonos 4 / 1 m
- Quickbird 2.4 / 0.6 m
- WorldView-1 0.5 m
- WorldView-2 1.84 / 0.46 m
- GeoEye-1 1.65 / 0.41 m (ex-Orb view)
- • ...

Spot-5 2.5 m
Trípoli

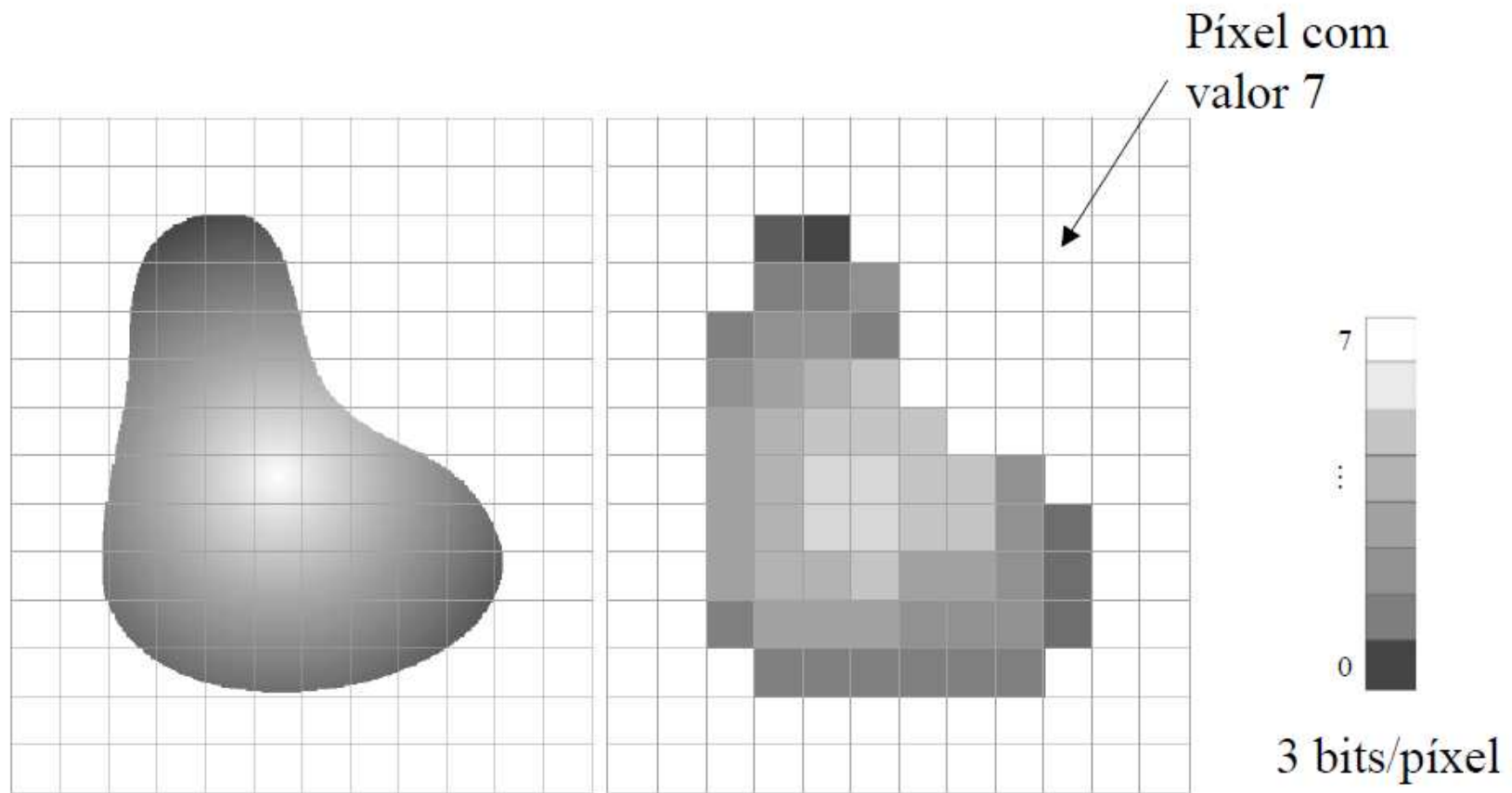
landsat.gsfc.nasa.gov/

<http://www.spot.com/home>

<http://www.spaceimaging.com>



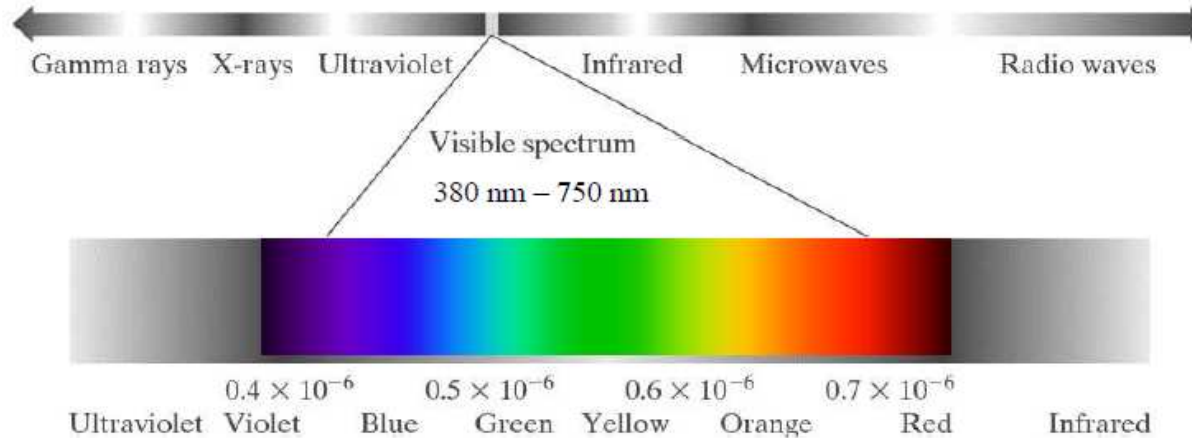
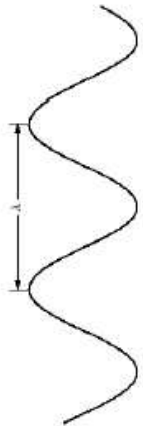
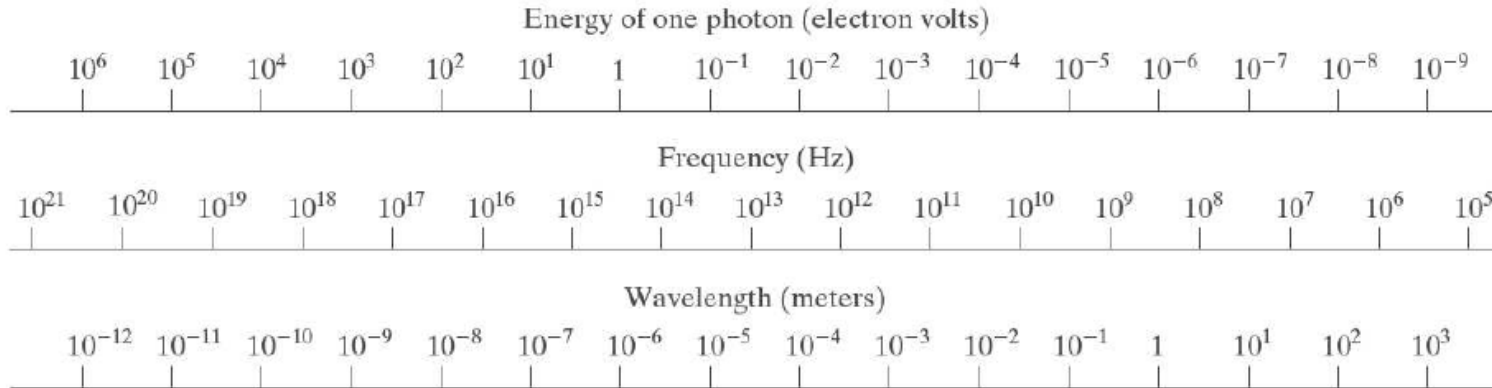
Aquisição de Imagens



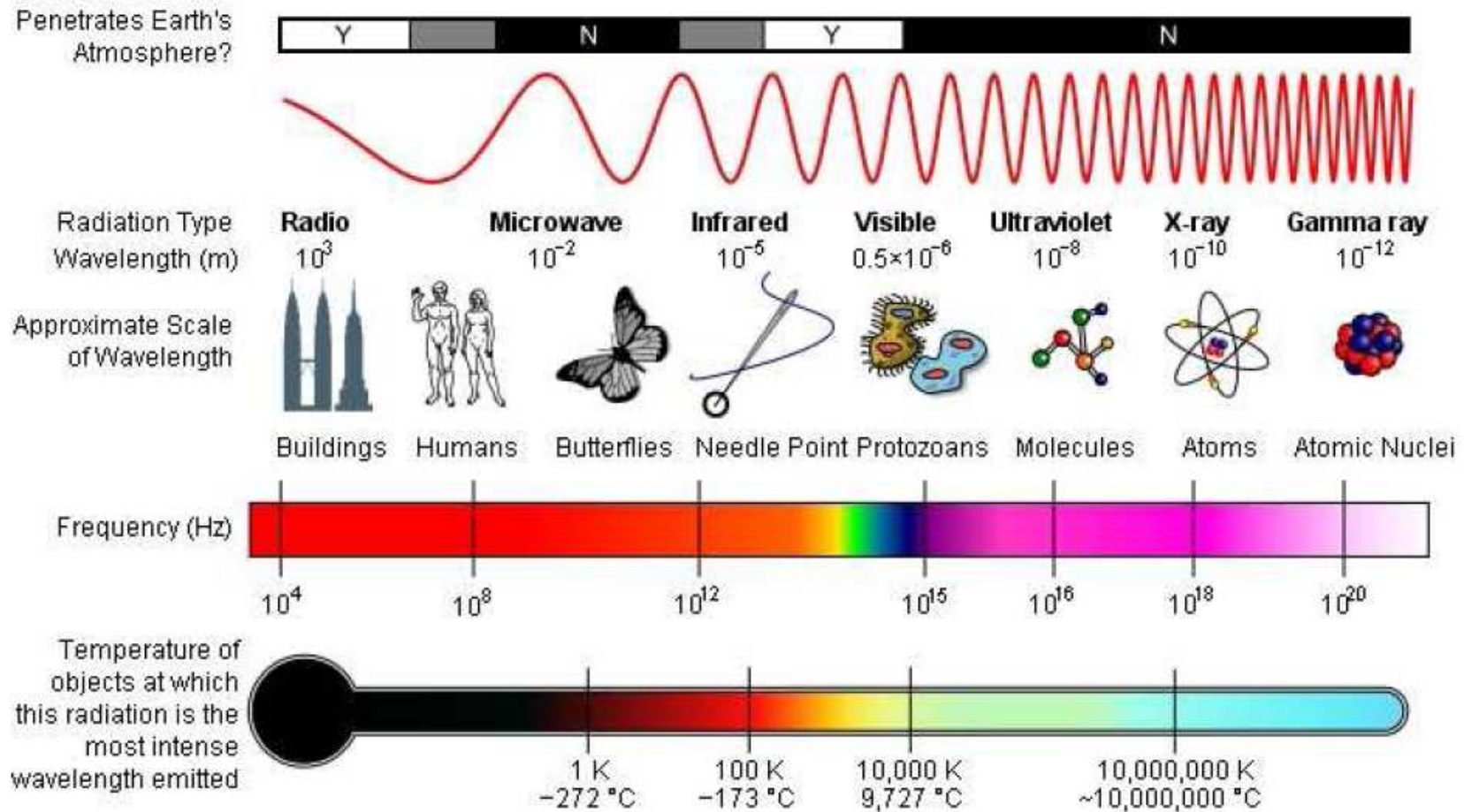
Níveis de quantização típicos: 1, 8, 11 bits / píxel

Espectro Eletromagnético

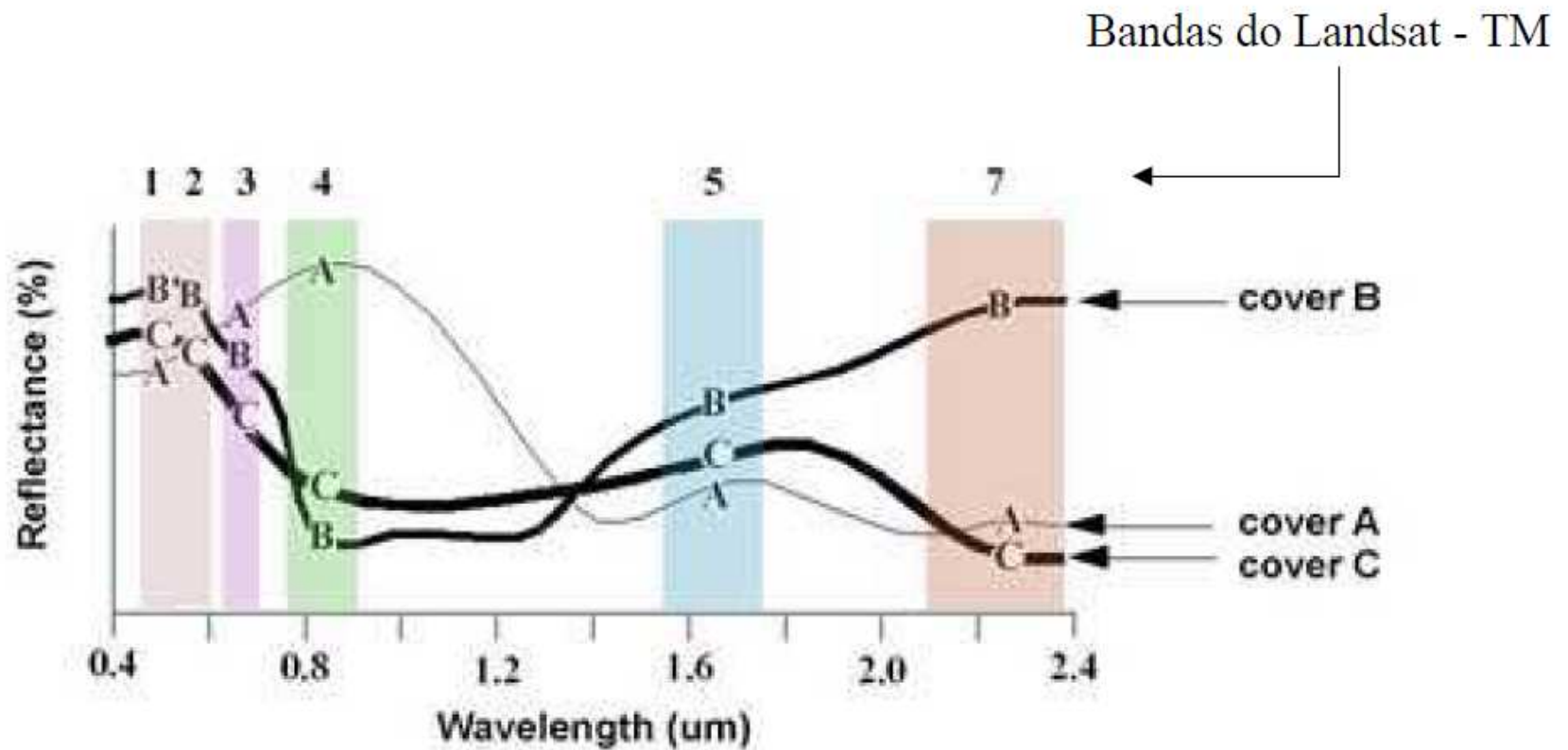
-



Espectro Eletromagnético



Curvas Espectrais



Escala dos Tons de Cinza

- LANDSAT-5 Washington-DC band 4



Infravermelho
próximo

0.76-0.90 μm

(8 bits/píxel)

Colorida (True Color)

- LANDSAT-5 Washington-DC (R,G,B) => (3,2,1)



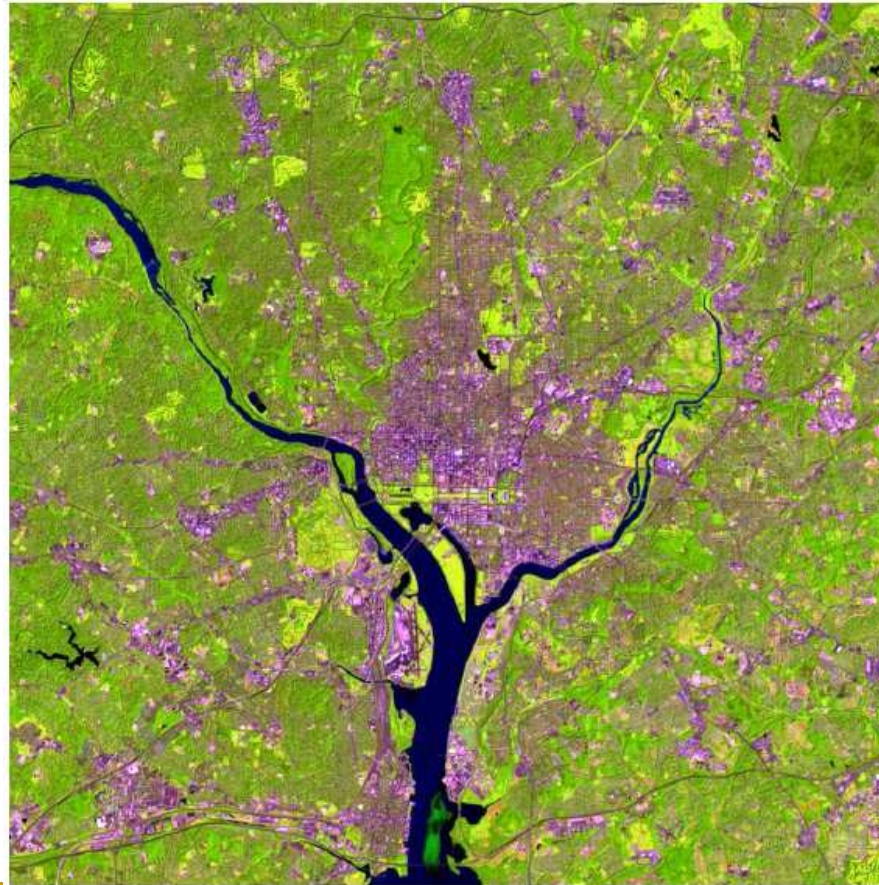
R Vermelho

G Verde

B Azul

Colorida (Falsa Cor)

- LANDSAT-5 Washington-DC (R,G,B) => (5,4,3)



R Infravermelho
médio

G Infravermelho
próximo

B Vermelho

Colorida (Falsa Cor)

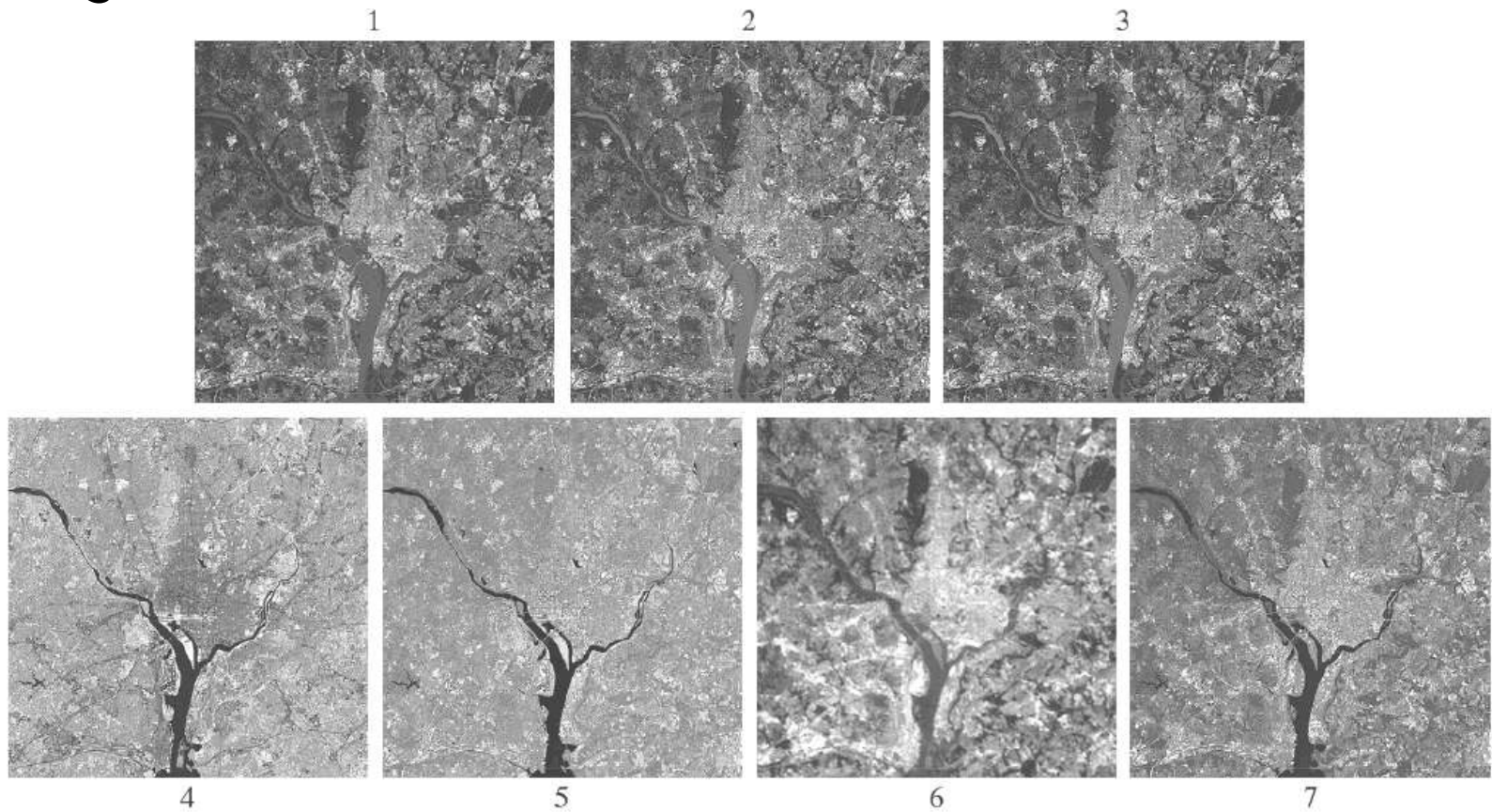
- LANDSAT-5 Washington-DC (R,G,B) => (4,3,2)



R Infravermelho
próximo
G Vermelho
B Verde

Multispectral

- Imagem LANDSAT-TM



Multispectral

- Bandas LANDSAT-TM

Band No.	Name	Wavelength (μm)	Characteristics and Uses
1	Visible blue	0.45–0.52	Maximum water penetration
2	Visible green	0.52–0.60	Good for measuring plant vigor
3	Visible red	0.63–0.69	Vegetation discrimination
4	Near infrared	0.76–0.90	Biomass and shoreline mapping
5	Middle infrared	1.55–1.75	Moisture content of soil and vegetation
6	Thermal infrared	10.4–12.5	Soil moisture; thermal mapping
7	Middle infrared	2.08–2.35	Mineral mapping

Temática (pseudo-cor)

- Imagem em pseudo-cor (mapeamento de tom de cinza para cor)



Quickbird pan+multispectral
(0.6/2.4m)

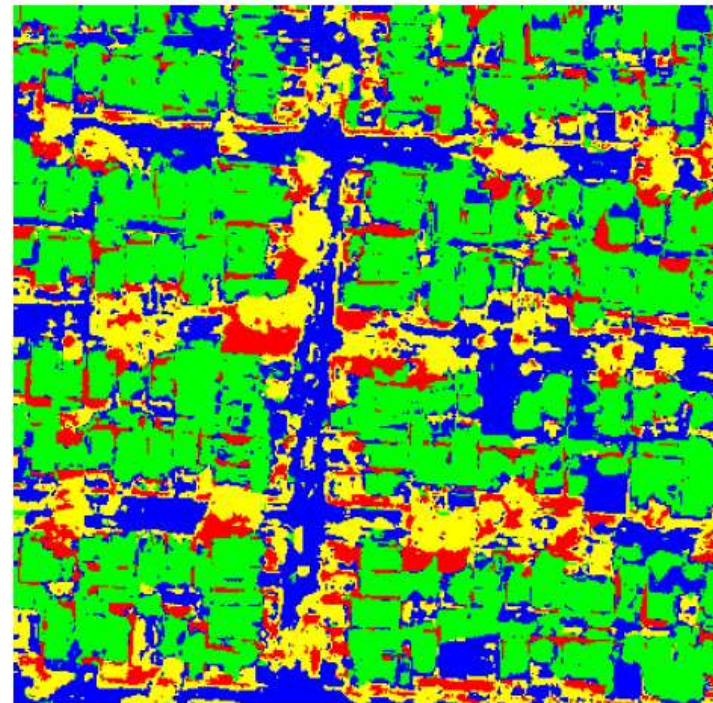
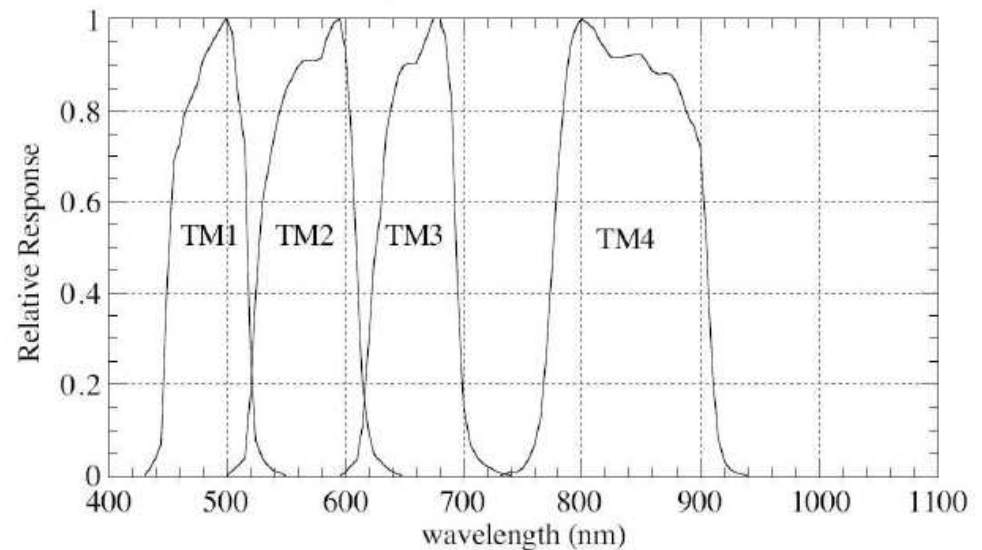
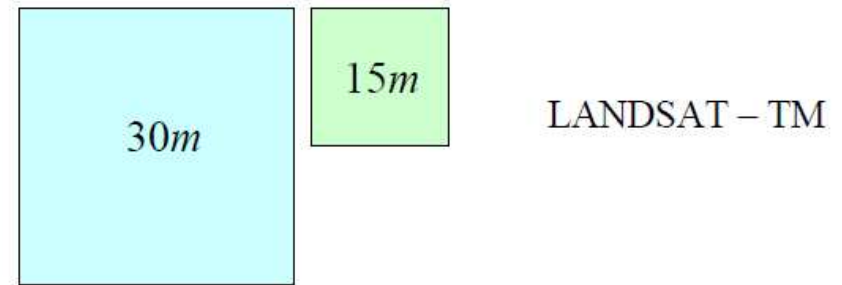


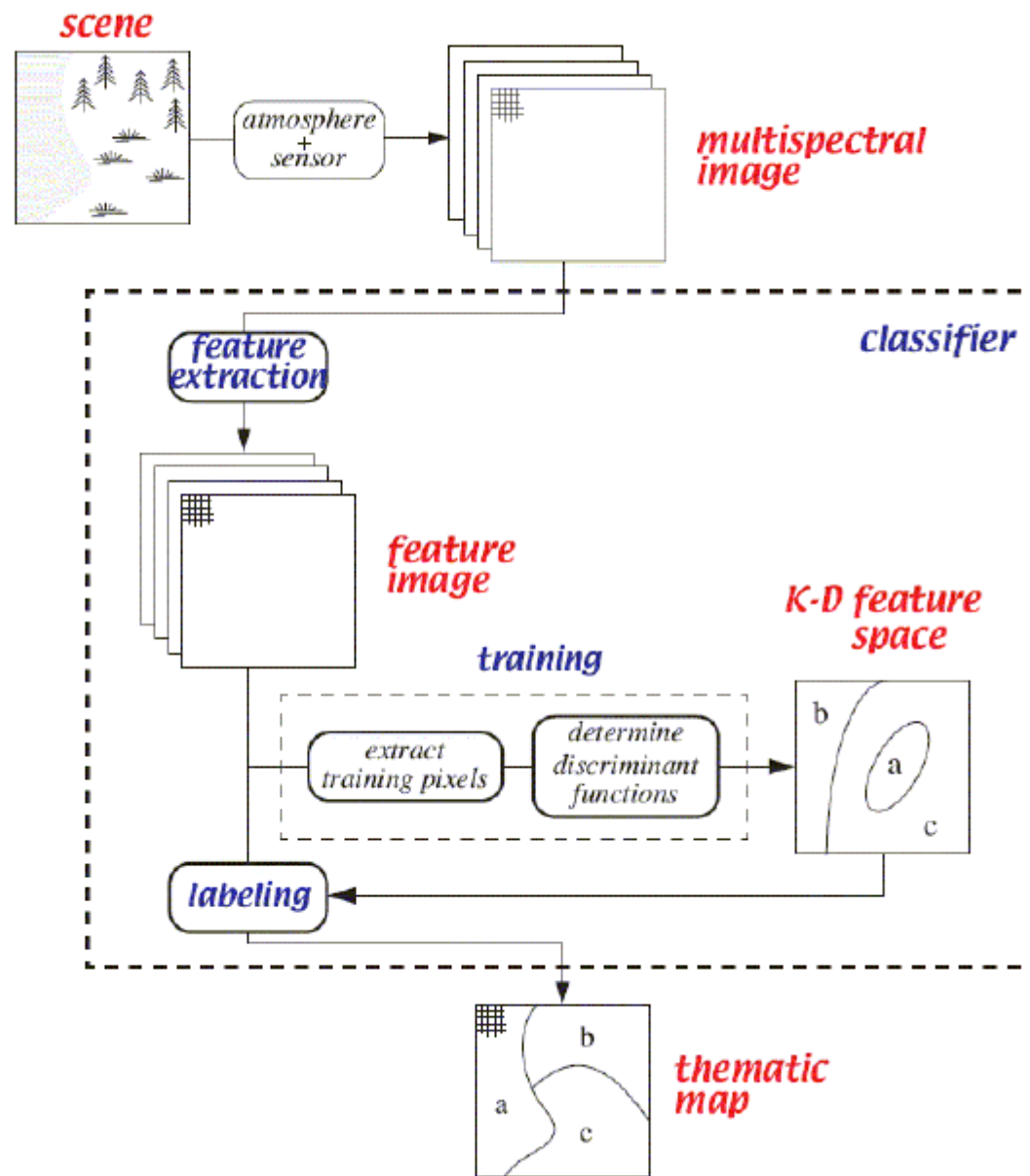
Imagem temática
(classificação maxver)

4 dimensões de resolução

- Espacial
- Espectral
- Radiométrica
- Temporal

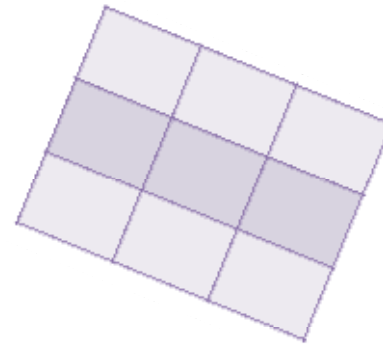
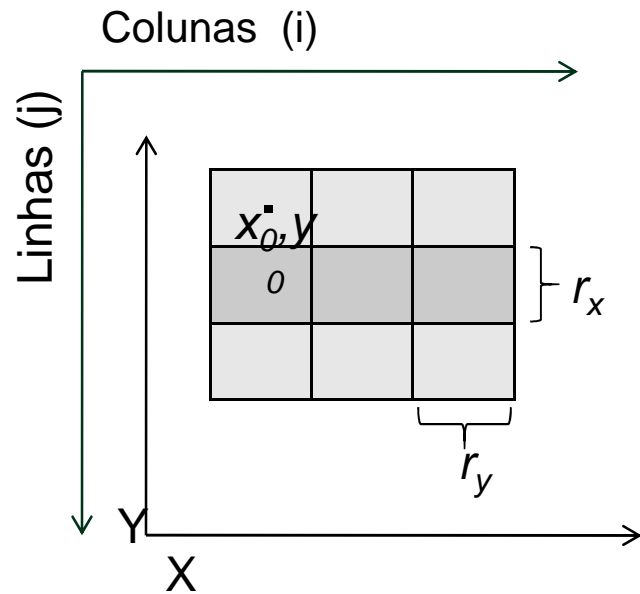


Data flow in classification



(Schowengerdt, 97)

Georeferenciamento




$$x = x_0 + i \cdot r_x$$
$$y = y_0 + j \cdot r_y$$

$$x = x_0 + i \cdot r_x + i \cdot r_y$$
$$y = y_0 + j \cdot r_y + j \cdot r_x$$

* r_y deve ser considerada negativo

Georeferenciamento

Brasilia.tif + Brasilia.tfw



30
0.0
0.0
-30
183557.00
8.258940.00

→ R_X
→ Rotação em relação ao eixo X
→ Rotação em relação ao eixo Y
→ $-1 * R_Y$
→ X_0
→ Y_0

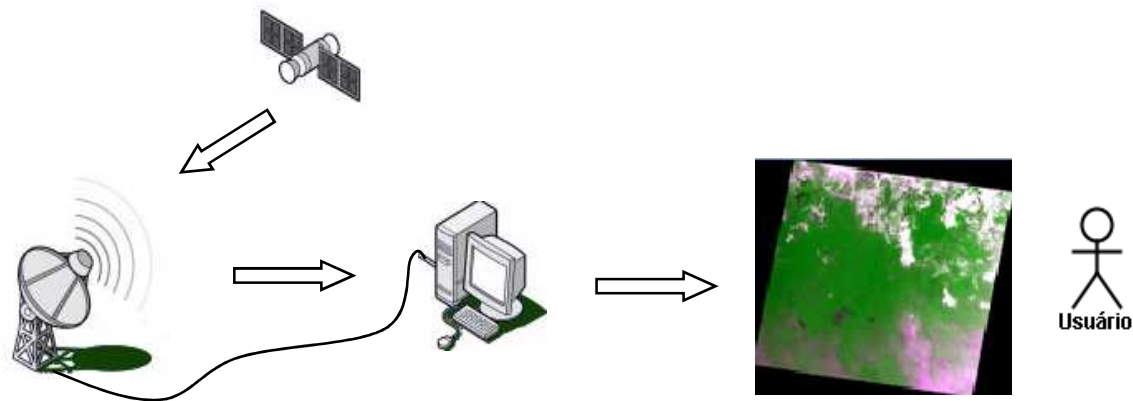
The image shows a dashed box containing an aerial photograph of Brasilia on the left and a transformation matrix on the right. The matrix is a 6x1 column vector of values. To the right of the matrix, arrows point from each value to its corresponding parameter name or description.

Imagens de SR

- Georeferenciamento trata da aplicação de transformações geométricas para corrigir as distorções inerentes ao processo de aquisição da imagem
 - Fontes de distorções geométricas (sensores MSS, TM, HRV, AVHRR, WFI)
 - rotação da Terra (skew)
 - distorções panorâmicas (compressão)
 - curvatura da Terra (compressão)
 - arrastamento da imagem durante uma varredura
 - variações de altitude, atitude e velocidade do satélite
-

Georeferenciamento

- Para que possam ser integradas a base geográfica as imagens devem passar por vários níveis de processamento para corrigir as distorções radiométricas e geométricas
 1. Com correção radiométrica
 2. Com correção de sistema (radiométrica + boresishts + atitude + efemérides)
 3. Georreferenciada (sistema + pontos de controle 2D)
 4. Ortoretificada (sistema + pontos de controle 2D + DTM)



Georeferenciamento

- Exemplo de como diferentes produtores de imagens chamam seus níveis de processamento

Satélite	Correção			
	Radiométrica	Sistema	Georrefenciada	Ortorretificada
SPOT	1A	2A	2B	3
Landsat	0	1R	1G	1P (precision)
CBERS	1	2	3	4

- Atualmente as imagens são distribuídas com correção > 2 , porém a necessidade de integrar imagens antigas, ou devido a problemas nos parâmetros do satélite, muitas vezes os usuários tem que fazer algumas correções geométricas.

Georeferenciamento

- As imagens são distribuídas em formatos que **podem** conter informações sobre seu georeferenciamento:
 - **GeoTiff**: contém as informações de localização (retângulo envolvente, resolução X e Y) e de projeção no próprio arquivo
 - **Tiff + Tfw**: contém as informações de localização (retângulo envolvente, resolução X e Y)
 - **JPEG + JGW**: contém as informações de localização (retângulo envolvente, resolução X e Y)

Arquivos TIFF puro, TIFF+TFW e GeoTIFF tem extensão “.tif”.

Portanto fique atento: não é porque está em formato TIFF que a imagem está georeferenciada

Bancos de Dados de Imagens

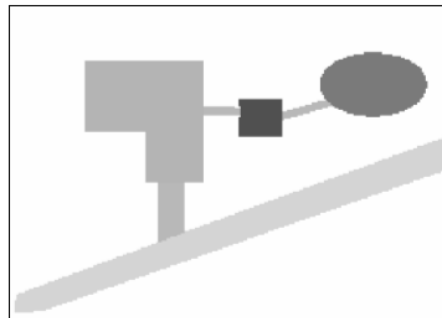
Lúbia Vinhas

Introdução

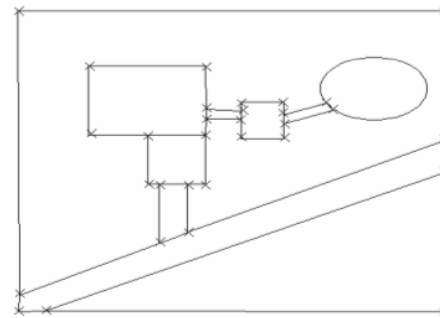
- Imagens e dados em estruturas matriciais (grades) desempenham um papel importante em aplicações geográficas
 - Problemas relacionados ao gerenciamento de dados matriciais:
 - Volume: centenas de Megabytes
 - Características espaciais: georeferenciamento, particionamento espacial, indexação espacial e consultas espaciais
 - Suporte por parte dos gerenciadores de bancos de dados
 - Objetivo: revisar os aspectos relativos ao tratamento de dados matriciais em SGBD's
-

Introdução

- Por que não apenas imagens?
- Dados geográficos podem ser representados por estruturas vetoriais ou matriciais.



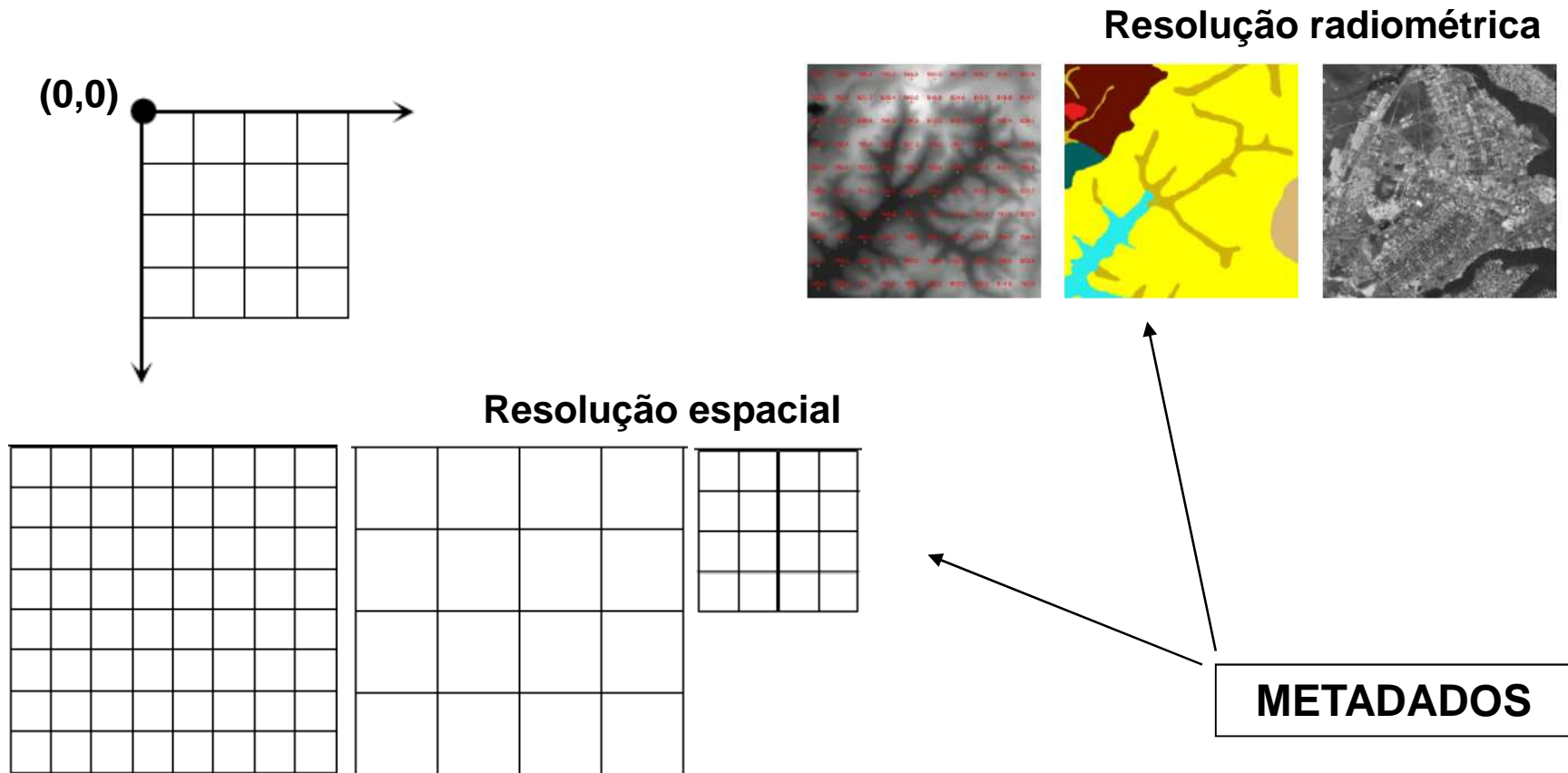
(a) matricial



(b) vetorial

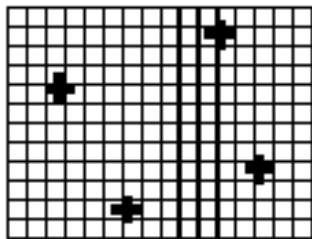
Introdução

- Características dos dados matriciais:

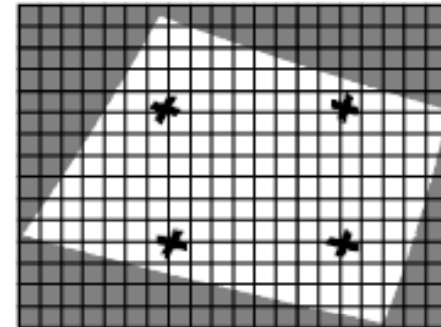


Introdução

■ Georeferenciamento



Transformações Globais
Modelo
Ortorectificação
Reamostragem



■ Formatos de Intercâmbio

- ❑ Gerais: tif, jpeg, bmp, gif
- ❑ Dados espaciais (propósito geral) : GeoTif, GeoJPEG2000, NITF
- ❑ Especializados: BSQ, BIL, BIP, HDF (

Dados georeferenciados

Gerenciamento de Dados Matriciais

- Sistema baseado somente em arquivos
 - Aplicação controla o acesso e busca as imagens
 - Exemplo: Mosaico do Brasil

