



***FLG-0109***  
***Análise Espacial e***  
***Geoprocessamento***

**ÁLGEBRA COM**  
**MAPAS MATRICIAIS**

**Prof. Dr. Reinaldo Paul Pérez Machado**

## Modelo de dados gráfico “*raster*” ou matricial

No formato *raster* as informações são expressas por uma matriz ou grade.

Consiste em uma estrutura regular e arbitrária de *pixels* ou células. *Pixel* é o menor elemento da imagem (derivado do inglês: *picture element*).

Cada *pixel* dessa grade tem sua localização definida em um sistema de coordenadas, do tipo “linha” e “coluna”, equivalente a X e Y.

Quanto menor for a célula ou *pixel* maior será sua capacidade de “enxergar” objetos menores, ou seja, maior sua resolução espacial.

# Conceitos Básicos

**Modelo de Dados Matricial:** Consiste na representação de entidades gráficas através da divisão do mapa em células homogêneas, definidas por uma matriz de linhas e colunas.

**Opera no espaço geográfico descontínuo (discreto), indivisível além de sua menor unidade (pixel).**

**Modelo de Dados Vetorial:** Consiste na representação de entidades gráficas através da utilização de pontos, linhas e polígonos definidos por vetores espacialmente estruturados por sua direção e distância.

**Opera no espaço geográfico contínuo, subdivisível em gradientes onde é possível estabelecer fluxos.**

# Processamento digital de imagens: Funções

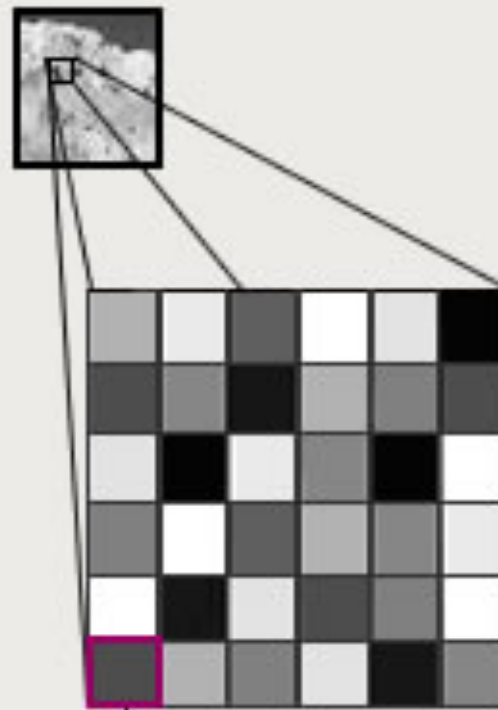
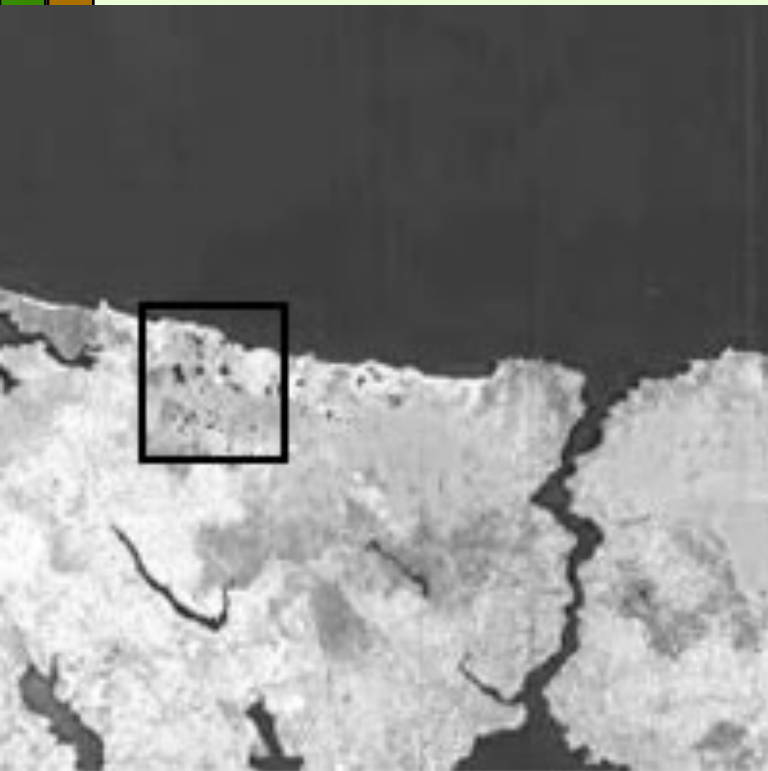
- Facilitar a identificação e extração da informação contida nas imagens para posterior interpretação;
- Remover ou amenizar degradações e distorções que limitam a capacidade visual humana;
- Processar grande quantidade de dados

# Processamento digital de imagens

O processamento digital de imagens de sensoriamento Remoto é dividido em:

- Pré-processamento: correção radiométrica e geométrica das imagens;
- Realce: aplicar contrastes nas imagens;
- Classificação: realizar o mapeamento utilizando algoritmos de agrupamento de padrões.

# ESTRUTURA DE UMA IMAGEM DIGITAL



Pixel

165	242	85	254	220	0
70	140	21	168	123	74
232	0	243	142	0	255
122	255	85	171	134	236
236	15	220	71	110	255
85	174	114	223	14	140

Digital Number (DN)

# **INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE MAPAS COM DADOS COMPLEXOS ASSOCIADOS:**

## **ÁLGEBRA COM MAPAS MATRICIAIS**

# ESTRUTURA DOS DADOS NO MODELO MATRICIAL

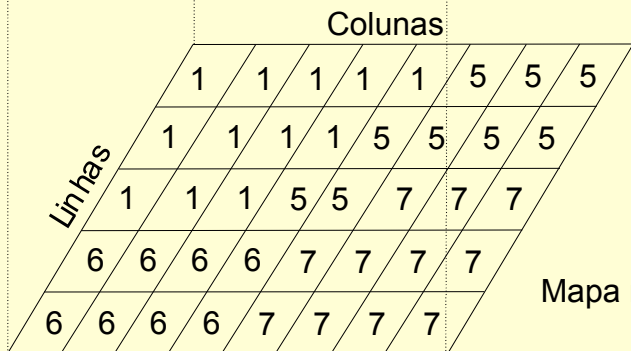
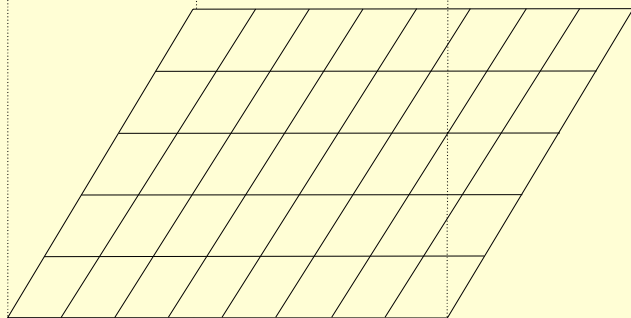
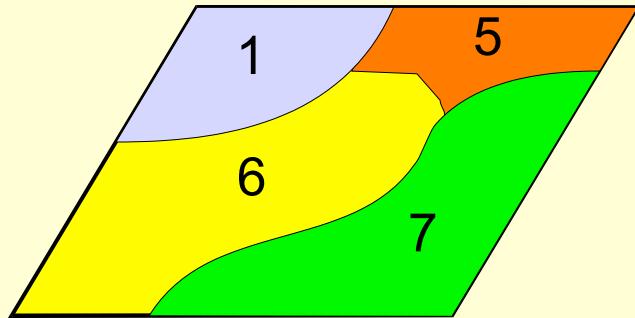


Tabela de dados associados

Linhas	Colunas	Valores
1	1	1
1	2	1
1	3	1
1	4	1
1	5	1
1	6	5



# JANELA PRINCIPAL DO PROGRAMA ILWIS

The image displays the main interface of the ILWIS 3.3 Academic software. The main window, titled "ILWIS 3.3 Academic - D:\ILWIS DataData ILWIS", features a menu bar (File, Edit, Operations, View, Window, Help) and a toolbar with various icons for file operations and analysis. On the left side, there is an "Operation-Tree" panel with two tabs: "Operation-List" and "Navigator". The "Operation-List" tab is active, showing a scrollable list of operations such as "Aggregate Map", "Aggregate Statistics", "Anaglyph", "Anisotropic Kriging", "Apply 3D", "Area Numbering", "Attribute Map of Point Map", "Attribute Map of Polygon ...", "Attribute Map of Raster Map", "Attribute Map of Segment ...", "Autocorrelation - Semivari...", "Catchment Extraction", "Catchment Merge", "Class Coverage Statistics", "Classify", "Cluster", "CoKriging", "Color Composite", "Color Composite Interactive", "Color Separation", "Compound Index Calculation", and "Correlation Matrix".

Overlaid on the main window is a Windows Explorer window titled "D:\ILWIS DataData ILWIS". This window displays a file list organized into three columns. The first column contains files with icons representing different data types: Age, Catchment, CC-COCHA, City\_Landuse, Cityblock, Cochabamba, contour, Contour, District, Drainage, Drainage, Faults, Faults, Faults, Geology, Geology, Geology, Geomorphology, Geomorphology, Geomorphology, Height, Height, Landuse, Landuse, Landuse, Rainfall, Rainfall, Rainfall, TMB-CC, Tmb1, Tmb2, Tmb3, Tmb3, Tmb4, Tmb4, Tmb5, Tmb5, Tmb6, Tmb7, Tmgeo, View3d1, View3D1, View3d1, View3d2, View3D2, View3d2, Zonation, Zonation, and a folder named "..". The second column contains files with icons representing different data types: Age, Catchment, CC-COCHA, City\_Landuse, Cityblock, Cochabamba, contour, Contour, District, Drainage, Drainage, Faults, Faults, Faults, Geology, Geology, Geology, Geomorphology, Geomorphology, Geomorphology, Height, Height, Landuse, Landuse, Landuse, Rainfall, Rainfall, Rainfall, TMB-CC, Tmb1, Tmb2, Tmb3, Tmb3, Tmb4, Tmb4, Tmb5, Tmb5, Tmb6, Tmb7, Tmgeo, View3d1, View3D1, View3d1, View3d2, View3D2, View3d2, Zonation, Zonation, and a folder named "..". The third column contains files with icons representing different data types: Age, Catchment, CC-COCHA, City\_Landuse, Cityblock, Cochabamba, contour, Contour, District, Drainage, Drainage, Faults, Faults, Faults, Geology, Geology, Geology, Geomorphology, Geomorphology, Geomorphology, Height, Height, Landuse, Landuse, Landuse, Rainfall, Rainfall, Rainfall, TMB-CC, Tmb1, Tmb2, Tmb3, Tmb3, Tmb4, Tmb4, Tmb5, Tmb5, Tmb6, Tmb7, Tmgeo, View3d1, View3D1, View3d1, View3d2, View3D2, View3d2, Zonation, Zonation, and a folder named "..".

At the bottom of the main window, the status bar shows "Drive F:" and "Query : None".

# Introdução ao comando *Map Calculation* (Calculadora de Mapas) do ILWIS

**Map Calculation** é uma operação com a qual se pode criar/calcular novos mapas utilizando fórmulas. Uma formula ou comando a ser executado consiste basicamente em um nome para o mapa de saída que irá conter o resultado do calculo realizado, o símbolo (=), e uma expressão (aritmética, relacional, lógica, condicional ou uma combinação delas):

***Mapa\_resultado=Expressão***

As expressões usualmente contem operadores e funções capazes de especificar o cálculo que será realizado. Os nomes dos mapas e as constantes que são utilizados em uma fórmula são chamados de operandos. Quando a expressão é executada, o programa (**ILWIS**) irá realizar os cálculos necessários pixel por pixel, começando no primeiro pixel da primeira linha e continuando até atingir o último pixel da última linha do mapa.

# Introdução ao comando *Map Calculation* (Calculadora de Mapas) do ILWIS

**Map Calculation** é uma operação com a qual se pode criar/calcular novos mapas utilizando fórmulas. Uma formula ou comando a ser executado consiste basicamente em um nome para o mapa de saída que irá conter o resultado do calculo realizado, o símbolo (=), e uma expressão (aritmética, relacional, lógica, condicional ou uma combinação delas):

***Mapa\_resultado=Expressão***

As expressões usualmente contem operadores e funções capazes de especificar o cálculo que será realizado. Os nomes dos mapas e as constantes que são utilizados em uma fórmula são chamados de operandos. Quando a expressão é executada, o programa (**ILWIS**) irá realizar os cálculos necessários pixel por pixel, começando no primeiro pixel da primeira linha e continuando até atingir o último pixel da última linha do mapa.

# Introdução ao comando *Map Calculation*

Existe uma ampla gama de operadores e funções que são utilizados para realizar cálculos e analisar mapas raster. Entre eles destacam os operadores aritméticos (soma, resta, multiplicação e divisão), os relacionais (igual, menor, maior, desigual) os lógicos (AND, OR, XOR, NOT); assim como a função condicional (IF - se condicional), cuja sintaxe na linha de comando de ILWIS para o cálculo de mapas é:

***Mapa\_resultado = IFF (Condição, Then (Então) Expressão, Else (Outra) Expressão)***

A seguir, um exemplo de como utilizar a função condicional. Para simplificar, não utilizaremos uma expressão para a condição ***Then*** (Então) nem para a condição ***Else*** (Outra); simplesmente colocaremos um valor em cada caso:

***Mapa\_C = IFF (Mapa\_A="Mata", 1, ?)***

Em palavras: Se um pixel no ***Mapa\_A***, pertence à classe "***Mata***", então atribua o valor (***1***) a esse pixel no mapa resultado (***Mapa\_C***). Se pixel não pertence à classe "Mata", atribua o valor indefinido (***?***).

# JANELA PRINCIPAL DO PROGRAMA ILWIS

ILWIS 3.3 Academic - D:\ILWIS DataData ILWIS

File Edit Operations View Window Help

**LINHA DE COMANDO DA JANELA PRINCIPAL...**

Operation-Tree

Operation-List Navigator

- Aggregate Map
- Aggregate Statistics
- Anaglyph
- Anisotropic Kriging
- Apply 3D
- Area Numbering
- Attribute Map of Point Map
- Attribute Map of Polygon ...
- Attribute Map of Raster Map
- Attribute Map of Segment ...
- Autocorrelation - Semivari...
- Catchment Extraction
- Catchment Merge
- Class Coverage Statistics
- Classify
- Cluster
- CoKriging
- Color Composite
- Color Composite Interactive
- Color Separation
- Compound Index Calculation
- Correlation Matrix
- Cross

D:\ILWIS DataData ILWIS

- Age
- Age
- Catchment
- Catchment
- CC-COCHA
- City\_Landuse
- City\_Landuse
- Cityblock
- Cityblock
- Cityblock
- Cochabamba
- Cochabamba
- contour
- Contour
- District
- Drainage
- Drainage
- Drainage
- Faults
- Faults
- Faults
- Geology
- Geology
- Geology
- Geomorphology
- Geomorphology
- Geomorphology
- Geomorphology
- Geomorphology
- Height
- Height
- Landuse
- Landuse
- Landuse
- Landuse
- Rainfall
- Rainfall
- Rainfall
- TMB-CC
- Tmb1
- Tmb2
- Tmb3
- Tmb3
- Tmb4
- Tmb4
- Tmb5
- Tmb5
- Tmb5
- Tmb6
- Tmb7
- Tmgeo
- View3d1
- View3D1
- View3d1
- View3d2
- View3D2
- View3d2
- Zonation
- Zonation
- ..
- C:
- D:
- E:
- F:
- H:

Drive F: Query : None

# ÁLGEBRA COM MAPAS MATRICIAIS

## ÁLGEBRA COM MAPAS MATRICIAIS

Exercício prático:

Aula 5\_Tutorial Algebra de mapas.pdf