

PCA-5017

INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM SOFTWARE LIVRE

CARLOS HENRIQUE GROHMANN

INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE - USP

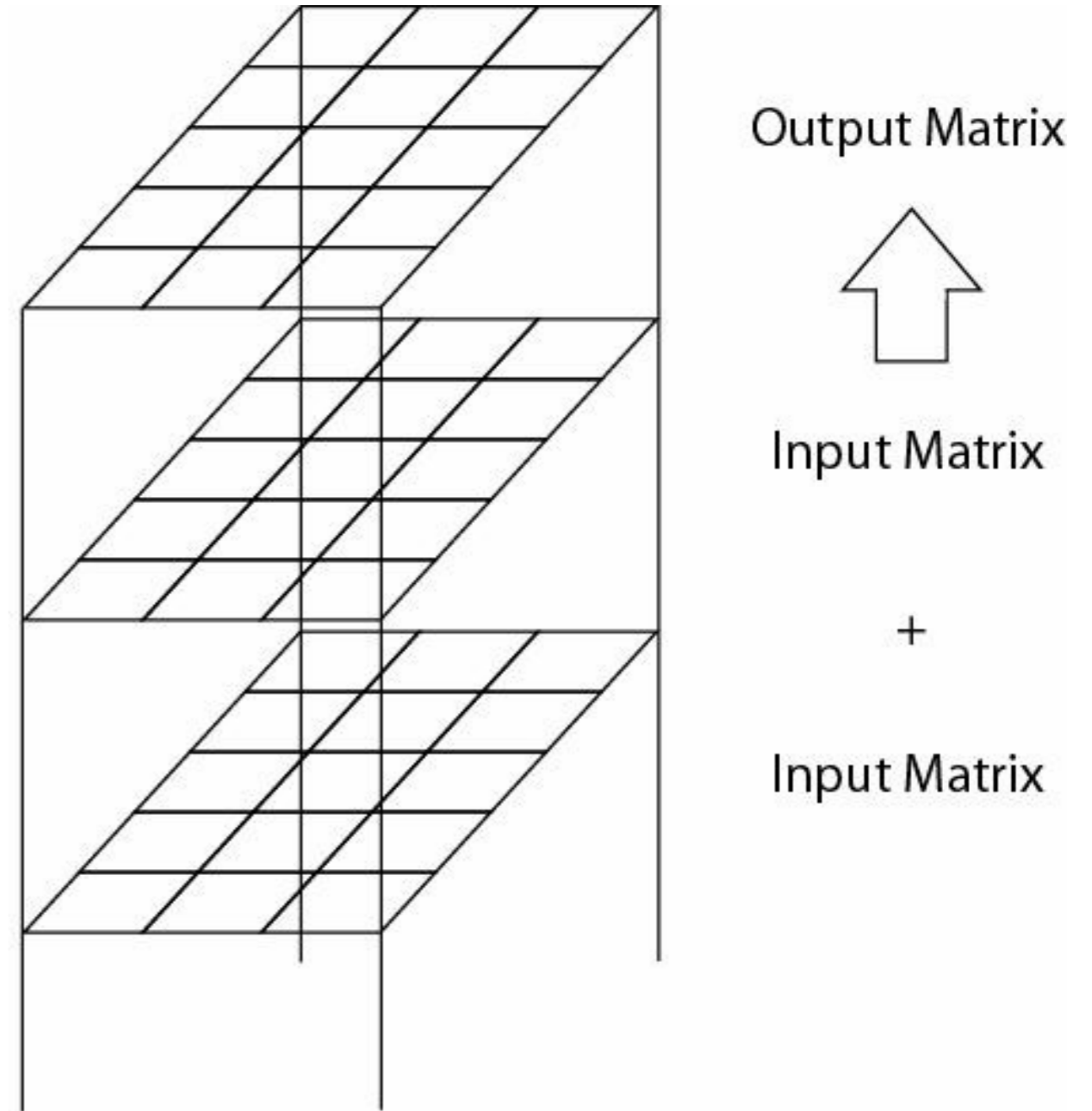
Análise de dados raster

Análise em raster

- ▶ Operações em mapas raster:
 - ▶ operações **locais** (célula a célula)
 - ▶ operações **focais** (de vizinhança)
 - ▶ operações **globais** (consideram todo o layer)
 - ▶ operações **zonais** (em regiões)
 - ▶ operações **descritivas**

Análise em raster

- ▶ **Operações locais**
 - ▶ reclassificação
 - ▶ sobreposição (overlay)



Análise em raster

▶ Álgebra de mapas

| | | |
|---|---|---|
| 4 | 5 | 0 |
| 1 | 3 | 1 |
| 6 | 2 | 1 |

+

| | | |
|---|---|---|
| 5 | 3 | 4 |
| 1 | 7 | 1 |
| 3 | 2 | 6 |

=

| | | |
|---|----|---|
| 9 | 8 | 4 |
| 2 | 10 | 2 |
| 9 | 4 | 7 |

Análise em raster

- ▶ **Funções Locais**
- ▶ Podem parecer simples, mas são a base de muitas análises em SIG
- ▶ Operadores principais:
 - ▶ trigonométricos
 - ▶ exponenciais e logarítmos
 - ▶ reclassificação
 - ▶ seleção baseada em condição
 - ▶ estatística (média, mediana, moda)
 - ▶ aritmética (ex., valor absoluto de x)

Análise em raster

▶ Funções Locais

▶ Trigonométrica

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 4 | | 1 |
| 1 | 2 | 4 | 2 |
| 2 | 1 | 4 | 2 |

Sin

=

| | | | |
|-----|------|------|-----|
| 0.8 | 0 | 0.8 | 0.8 |
| 0.9 | -0.8 | | 0.8 |
| 0.9 | -0.8 | -0.8 | 0.9 |
| 0.9 | 0.8 | -0.8 | 0.9 |



= No Data

Análise em raster

▶ Funções Locais

▶ Reclassificação

Soil Types

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 4 | | 1 |
| 1 | 3 | 4 | 2 |
| 2 | 3 | 4 | 2 |

Select ≥ 2

Zoning Suitability

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 4 | | 1 |
| 1 | 3 | 4 | 2 |
| 2 | 3 | 4 | 2 |


Input Matrices

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 4 | | 1 |
| 1 | 3 | 4 | 2 |
| 2 | 3 | 4 | 2 |

Reclass:
(Selection = 1,
not = 0)

Output Matrices

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

 = No Data

Análise em raster

▶ Funções Locais

▶ Seleção

Input Matrix

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 7 | 2 |
| 6 | 3 | 4 | 9 |
| 6 | 7 | 9 | 2 |
| 5 | 6 | 2 | 7 |

Select:
Values = 3:6

Output Matrix

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 7 | 2 |
| 6 | 3 | 4 | 9 |
| 6 | 7 | 9 | 2 |
| 5 | 6 | 2 | 7 |

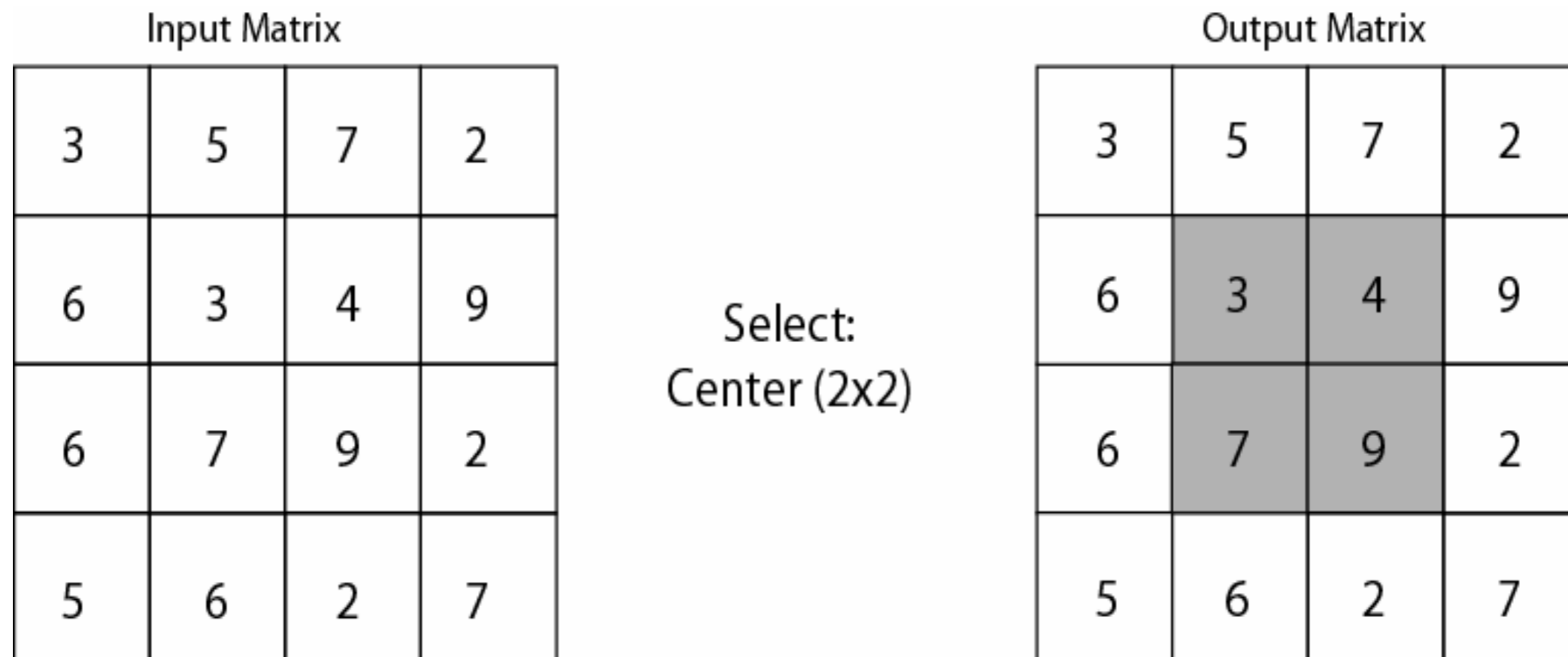


= No Data

Análise em raster

▶ Funções Locais

- ▶ Seleção por posição e tamanho de filtro



Análise em raster

- ▶ **Funções Locais**
 - ▶ Aritmética

Input Matrix

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 6 | 2 | 1 |
| 5 | 4 | | 1 |
| 6 | 7 | 2 | 3 |
| 9 | 5 | 3 | 7 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 6 | 0 | 5 |
| 7 | 4 | | 1 |
| 6 | 2 | 4 | 2 |
| 6 | 5 | 8 | 1 |

Input Matrix

Mean =

Output Matrix

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 4.5 | 6 | 1 | 3 |
| 6 | 4 | | 1 |
| 6 | 4.5 | 2 | 2.5 |
| 7.5 | 5 | 5.5 | 4 |

Análise em raster

- ▶ **Funções Focais (vizinhança)**
- ▶ Funções examinam a célula de interesse e suas vizinhas imediatas
- ▶ A vizinhança pode ser retangular, circular, etc.

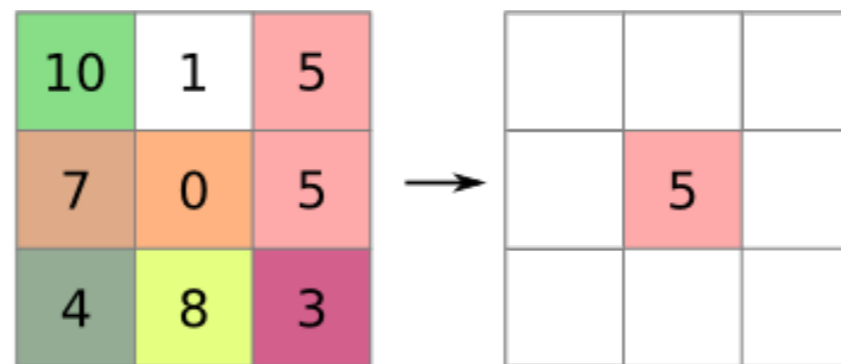
Análise em raster

▶ Funções Locais

▶ Janelas móveis (moving-windows)

dados originais

| | | | | | |
|----|---|---|---|----|---|
| 10 | 1 | 5 | 9 | 4 | 9 |
| 7 | 0 | 5 | 2 | 9 | 2 |
| 4 | 8 | 3 | 3 | 4 | 1 |
| 7 | 7 | 8 | 9 | 5 | 8 |
| 5 | 5 | 3 | 6 | 1 | 5 |
| 2 | 0 | 6 | 7 | 10 | 9 |



vizinhança 3x3

$$\begin{aligned} \text{média} &= 10+1+5+7+0+5+4+8+3/9 \\ \text{média} &= 43/9 = 4.77 = 5 \text{ (arredondado)} \end{aligned}$$

dados processados

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| | | | | | |
| | 5 | 4 | 5 | 5 | |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| | 6 | 6 | 5 | 5 | |
| | 5 | 6 | 7 | 7 | |
| | | | | | |

Análise em raster

▶ Funções Locais

▶ Vizinhança “rosquinha”

Input Matrix

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 6 | 2 | 5 |
| 7 | 4 | 7 | 1 |
| 2 | 5 | 4 | 2 |
| 6 | 5 | 8 | 1 |

FOCALSUM
(grid, annulus)

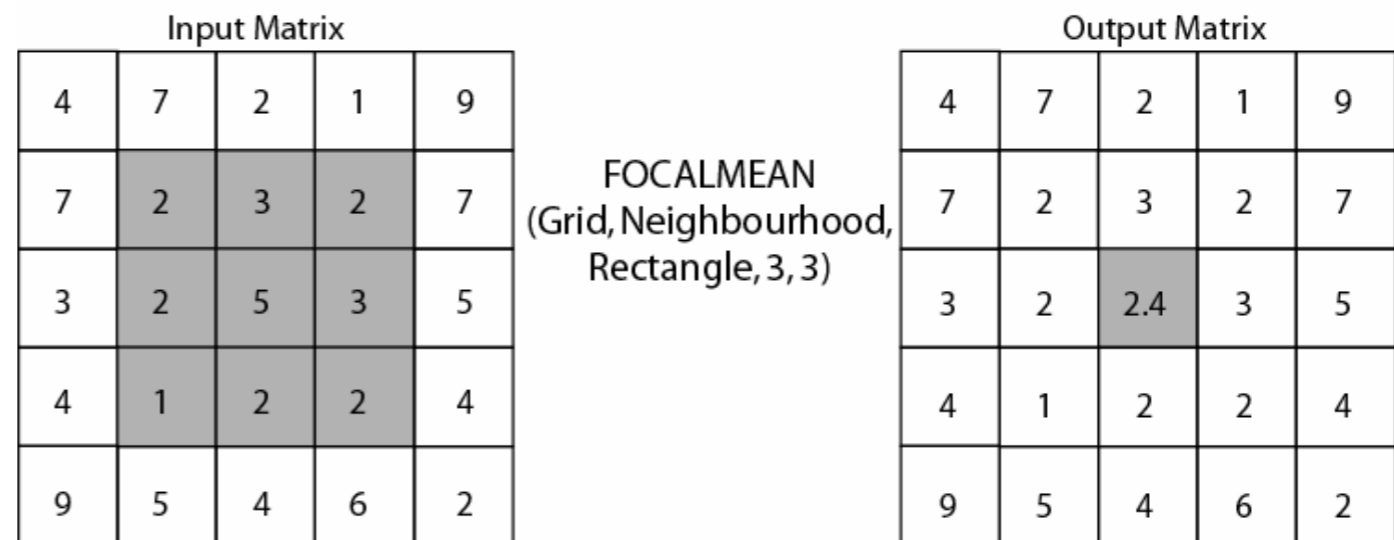
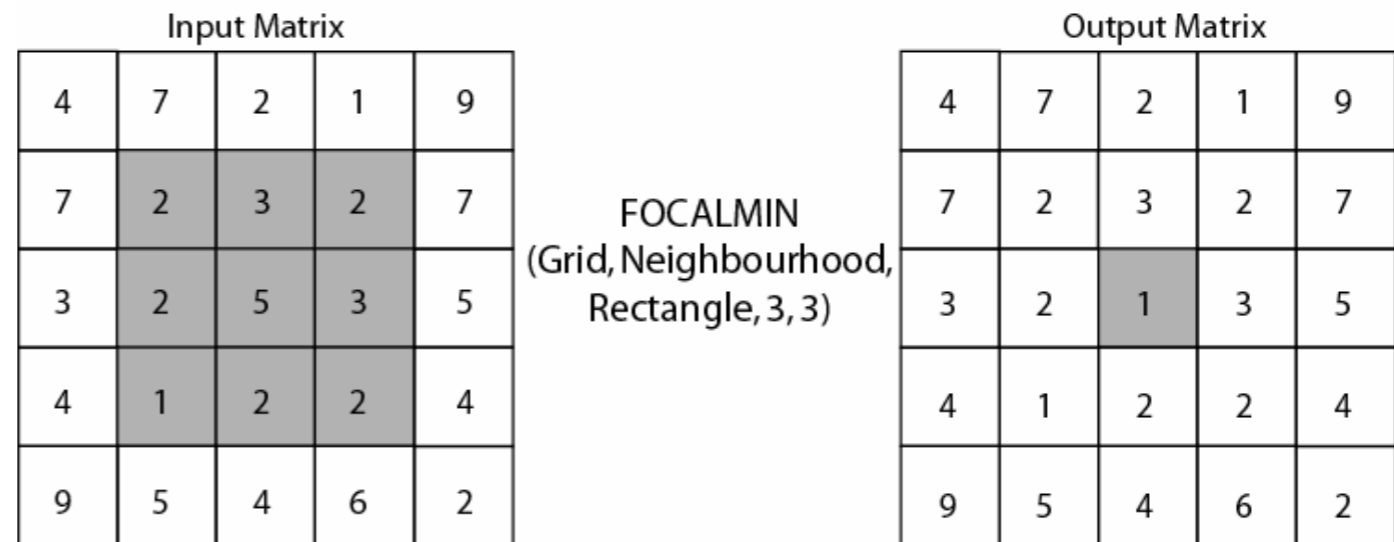
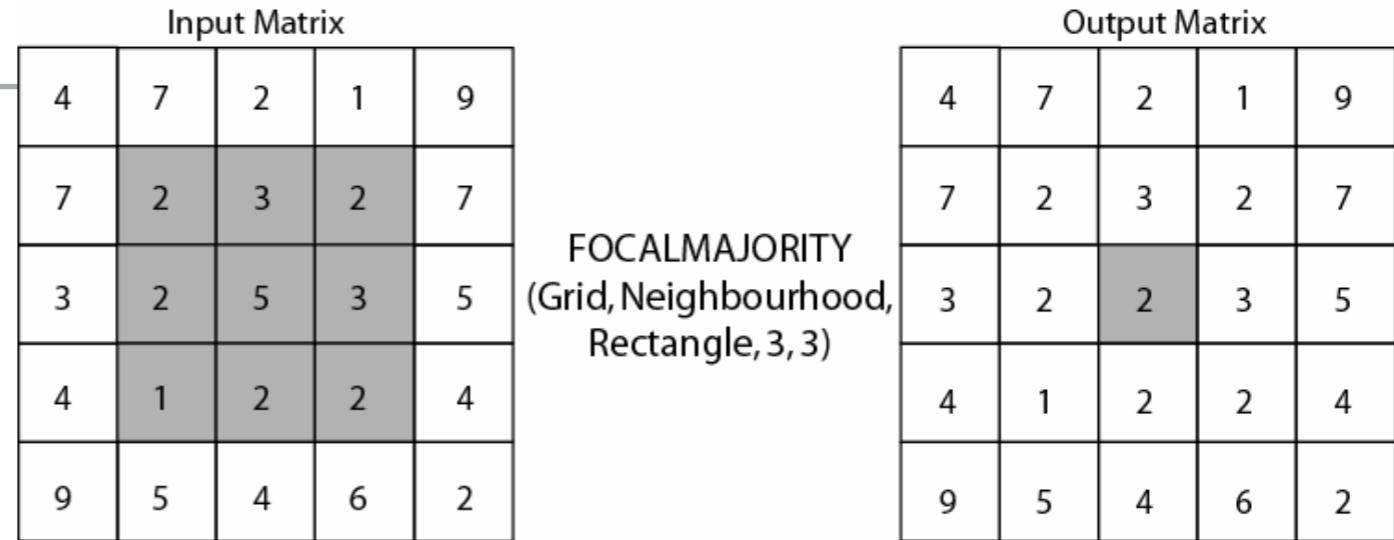
Output Matrix

| | | | |
|---|----|---|---|
| 4 | 6 | 2 | 5 |
| 7 | 37 | 7 | 1 |
| 2 | 5 | 4 | 2 |
| 6 | 5 | 8 | 1 |

Análise em raster

▶ Funções Locais

- ▶ min, max, etc

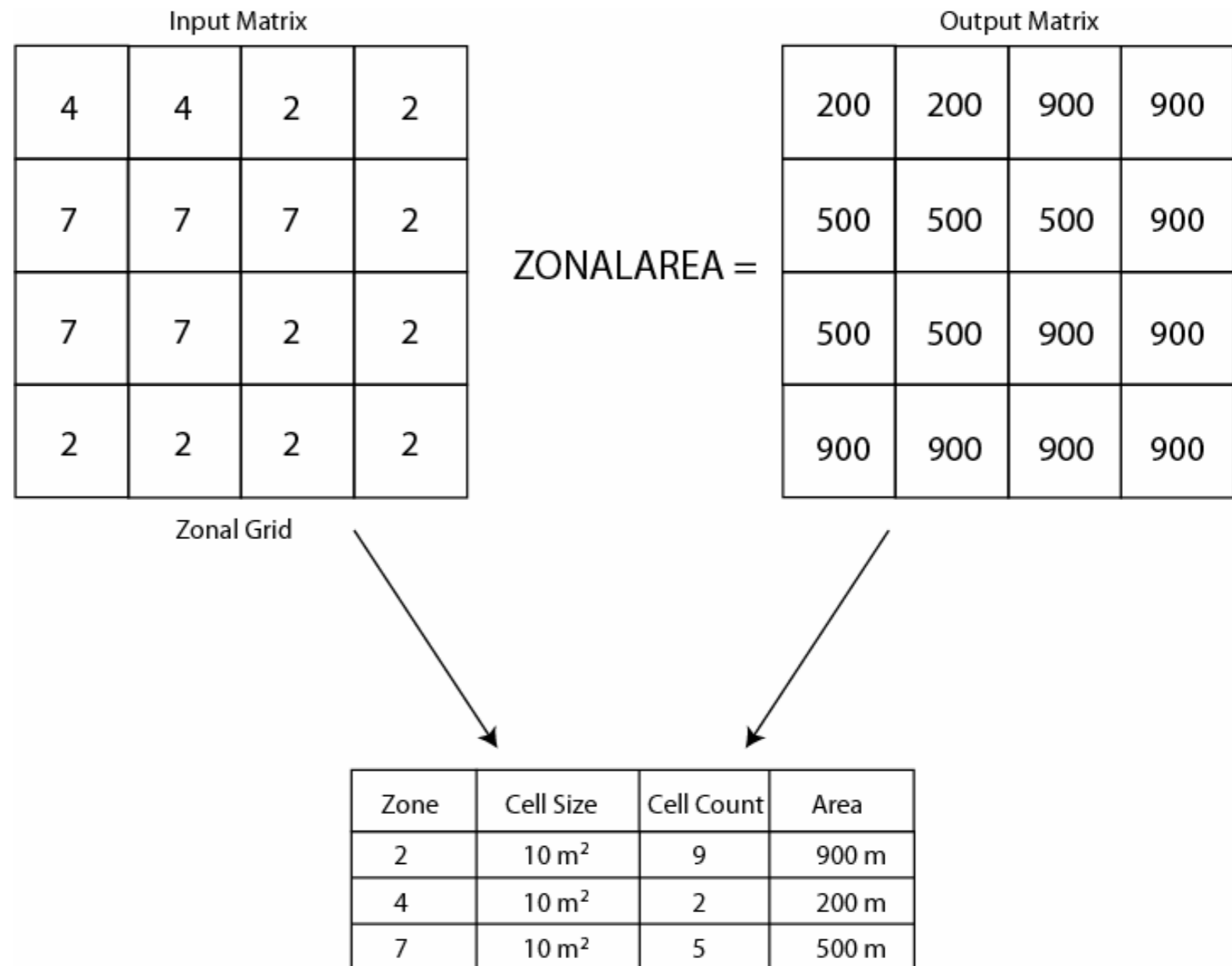


Análise em raster

- ▶ **Funções zonais**
- ▶ Funcionam como as operações de vizinhança locais, mas usam todas as células de uma categoria (zona)

Análise em raster

▶ Funções zonais



Análise em raster

► **Funções zonais**

Input Matrix 1
Zonal Grid

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 4 | 2 | 2 |
| 7 | 7 | 7 | 2 |
| 7 | 7 | 2 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 |

Input Matrix 2
Value Grid

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 6 | 2 | 5 |
| 3 | 4 | 9 | 1 |
| 2 | 5 | 4 | 2 |
| 6 | 5 | 8 | 1 |

ZONALMAX
(Zonal grid,
Value grid)

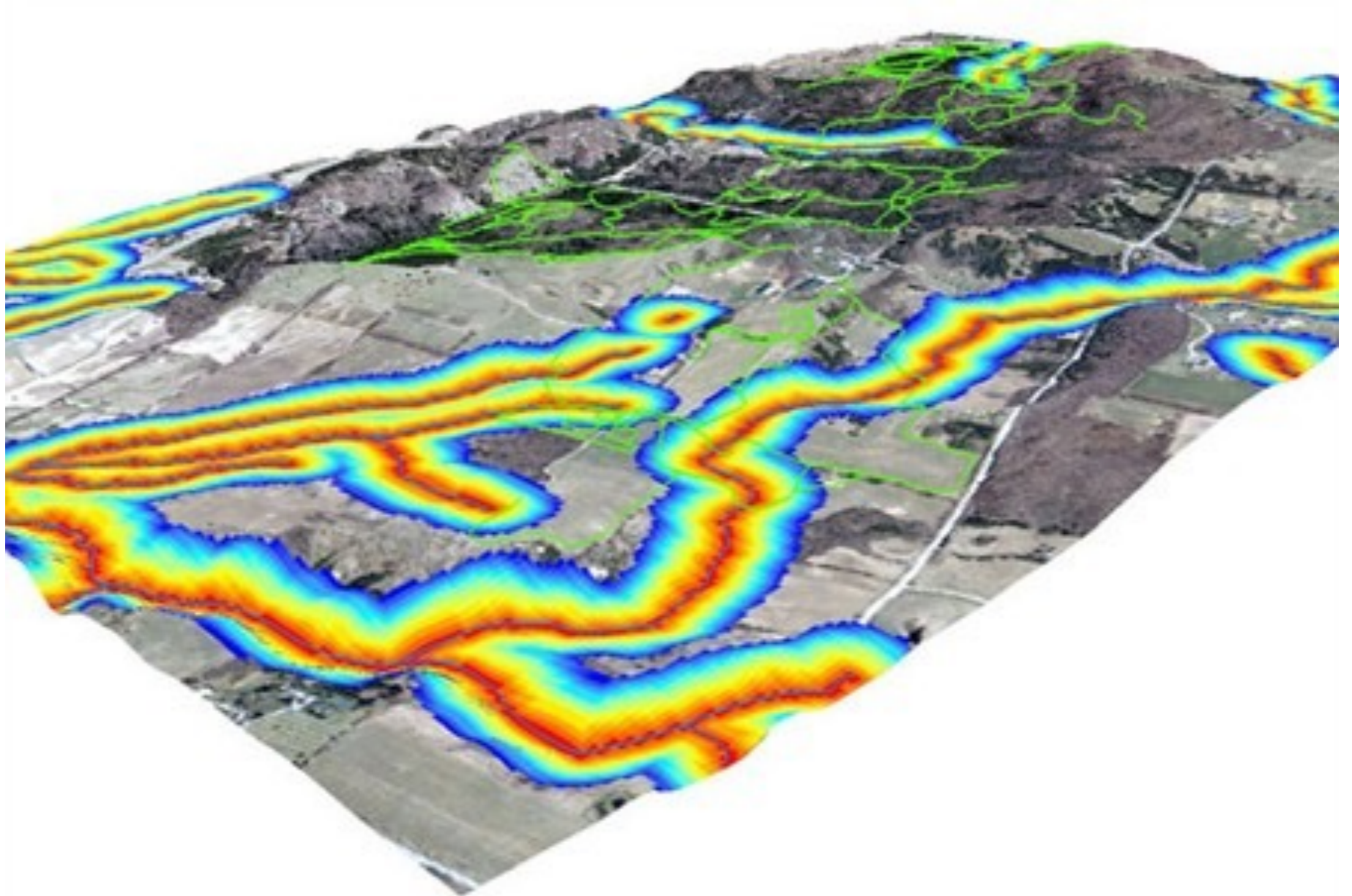
=

Output Matrix

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | 6 | 8 | 8 |
| 9 | 9 | 9 | 8 |
| 9 | 9 | 8 | 8 |
| 8 | 8 | 8 | 8 |

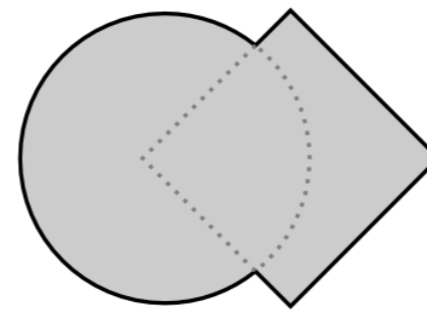
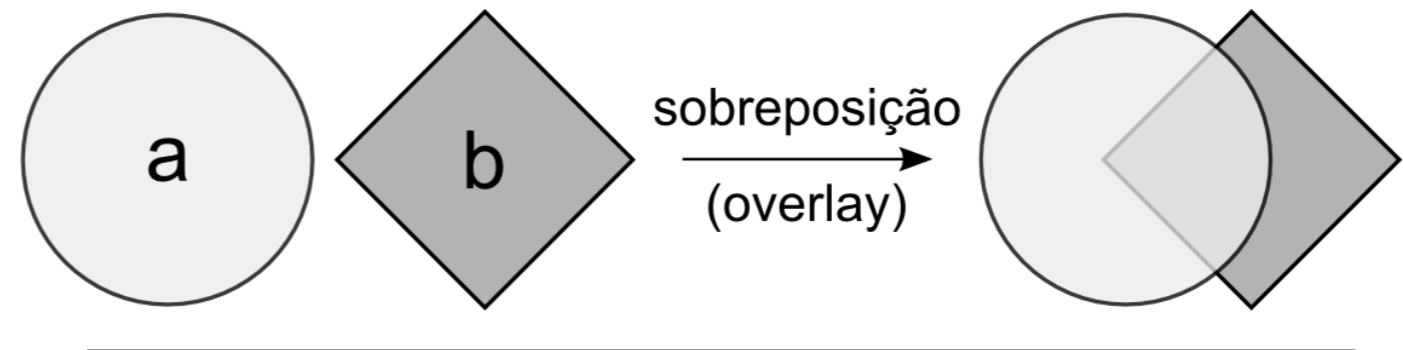
Análise em raster

- ▶ **Buffers**

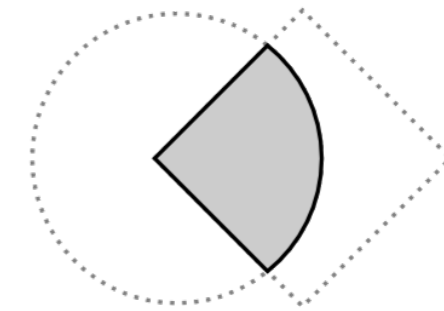


Análise em raster

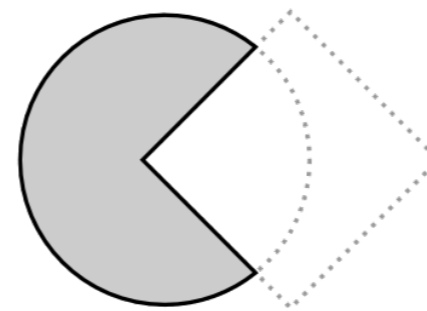
- ▶ Operações lógicas
- ▶ Lógica booleana
- ▶ Também usada p/ vetor



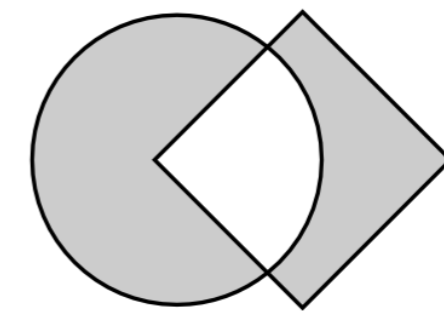
união (OR)
a OU b



intersecção (AND)
a E b



exclusão (NOT)
a, mas NÃO b



exclusão (XOR)
a OU b, mas NÃO a E b