



# GSA-5859 / PCA-5017

## SIG em Software Livre

Análise de Dados Raster

---

Carlos H. Grohmann

2021

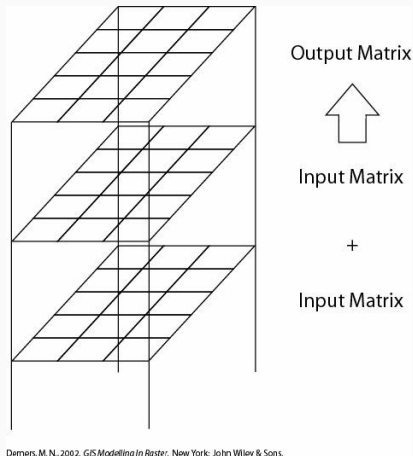
Instituto de Energia e Ambiente  
USP

# Operações em mapas raster

- Operações locais (pixel a pixel)
- Operações globais (consideram todo o layer)
- Operações focais (de vizinhança)
- Operações zonais (em regiões)
- Operações descritivas

# Operações locais (pixel a pixel)

- Reclassificação
- Sobreposição (overlay)



# Álgebra de mapas – soma

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

Demers, M.N., 2002. *GIS Modelling in Raster*. New York: John Wiley & Sons.

# Álgebra de mapas – média

Input Matrix

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

Mean =

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

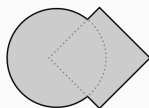
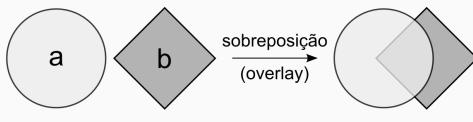
Input Matrix

Output Matrix

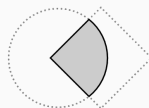
4.5	6	1	3
6	4		1
6	4.5	2	2.5
7.5	5	5.5	4

Demers, M.N., 2002. *GIS Modelling in Raster*. New York: John Wiley & Sons.

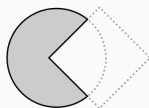
# Sobreposição (overlay) - lógica Booleana



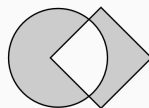
união (OR)  
a OU b



intersecção (AND)  
a E b



exclusão (NOT)  
a, mas NÃO b



exclusão (XOR)  
a OU b, mas NÃO a E b

# Funções locais (pixel a pixel)

- Operadores principais:
  - trigonométricos
  - exponenciais e logaritmos
  - reclassificação
  - seleção baseada em condição
  - estatística (média, mediana, moda)
  - aritmética (ex., valor absoluto de  $x$ )

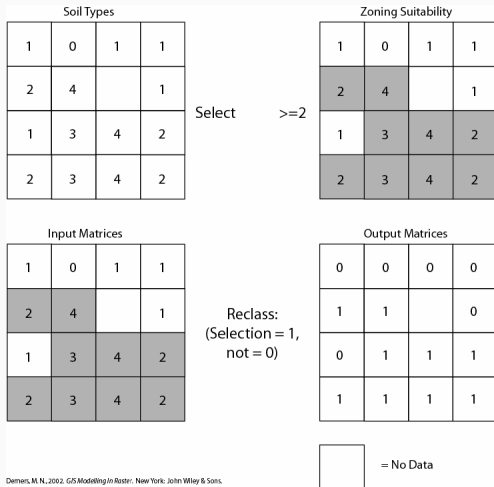
# Função local – Trigonometria

1	0	1	1	Sin	=	0.8	0	0.8	0.8
2	4		1			0.9	-0.8		0.8
1	2	4	2			0.9	-0.8	-0.8	0.9
2	1	4	2			0.9	0.8	-0.8	0.9
						<div></div>	= No Data		

Demers, M. N., 2002. *GIS Modelling In Raster*. New York: John Wiley & Sons.

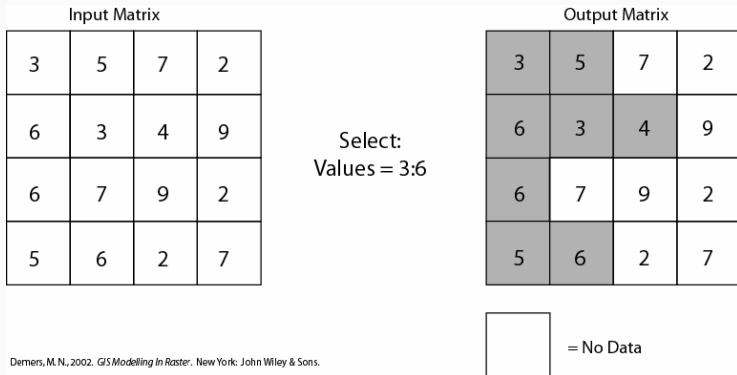


# Função local – Reclassificação



Demers, M. N., 2002. *GIS Modeling In Raster*. New York: John Wiley & Sons.

# Função local – Seleção



# Função local – Seleção por posição e janela

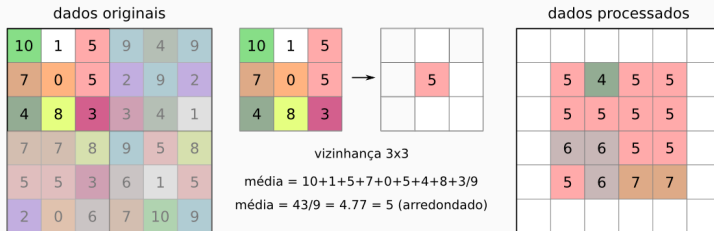
Input Matrix					Output Matrix			
3	5	7	2	Select: Center (2x2)	3	5	7	2
6	3	4	9		6	3	4	9
6	7	9	2		6	7	9	2
5	6	2	7		5	6	2	7

Demers, M.N., 2002. *GIS Modelling In Raster*. New York: John Wiley & Sons.

# Funções focais

- Funções examinam a célula de interesse e suas vizinhas imediatas
- A vizinhança pode ser retangular, circular, etc

# Função focal – janelas móveis (moving-windows)



# Função focal – janela tipo “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

Demers, M.N., 2002. *GIS Modelling In Raster*. New York: John Wiley & Sons.

# Função focal – min, max, etc

Input Matrix					FOCALMAJORITY (Grid, Neighbourhood, Rectangle, 3, 3)	Output Matrix				
4	7	2	1	9		4	7	2	1	9
7	2	3	2	7		7	2	3	2	7
3	2	5	3	5		3	2	2	3	5
4	1	2	2	4		4	1	2	2	4
9	5	4	6	2		9	5	4	6	2

Input Matrix					FOCALMIN (Grid, Neighbourhood, Rectangle, 3, 3)	Output Matrix				
4	7	2	1	9		4	7	2	1	9
7	2	3	2	7		7	2	3	2	7
3	2	5	3	5		3	2	1	3	5
4	1	2	2	4		4	1	2	2	4
9	5	4	6	2		9	5	4	6	2

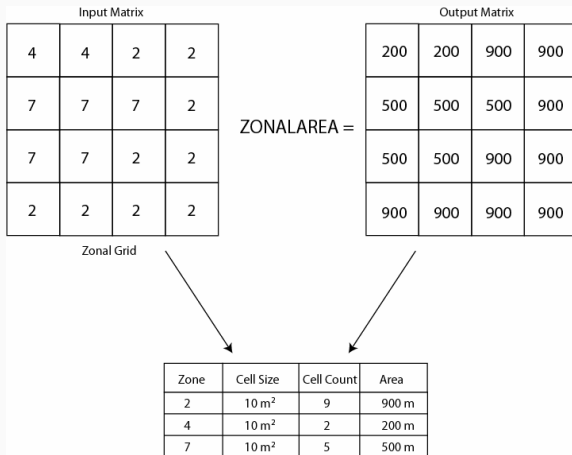
Input Matrix					FOCALMEAN (Grid, Neighbourhood, Rectangle, 3, 3)	Output Matrix				
4	7	2	1	9		4	7	2	1	9
7	2	3	2	7		7	2	3	2	7
3	2	5	3	5		3	2	2.4	3	5
4	1	2	2	4		4	1	2	2	4
9	5	4	6	2		9	5	4	6	2

Demers, M. N., 2002. GIS Modelling in Raster. New York: John Wiley & Sons.

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



# Função zonal (zonalarea)



Demers, M.N., 2002. *GIS Modelling In Raster*. New York: John Wiley & Sons.

# Função zonal (zonalmax)

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

Demers, M. N., 2002. *GIS Modelling in Raster*. New York: John Wiley & Sons.

# Buffers

