

Análise Espacial em Dados Matriciais

João Matos

Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura

(Versão 1.0) – 10 Maio 2007

Motivação

A análise espacial em modelos matriciais suporta a generalidade das operações que em muitos domínios técnicos e científicos envolvem fenómenos com distribuição espacial .

A estrutura de dados matricial constitui uma aproximação a um espaço contínuo e a informação de adjacência é dada pela posição das células na matriz.

Tipos de Funções

As funções de análise espacial em modelos matriciais podem agrupar-se nos seguintes tipos:

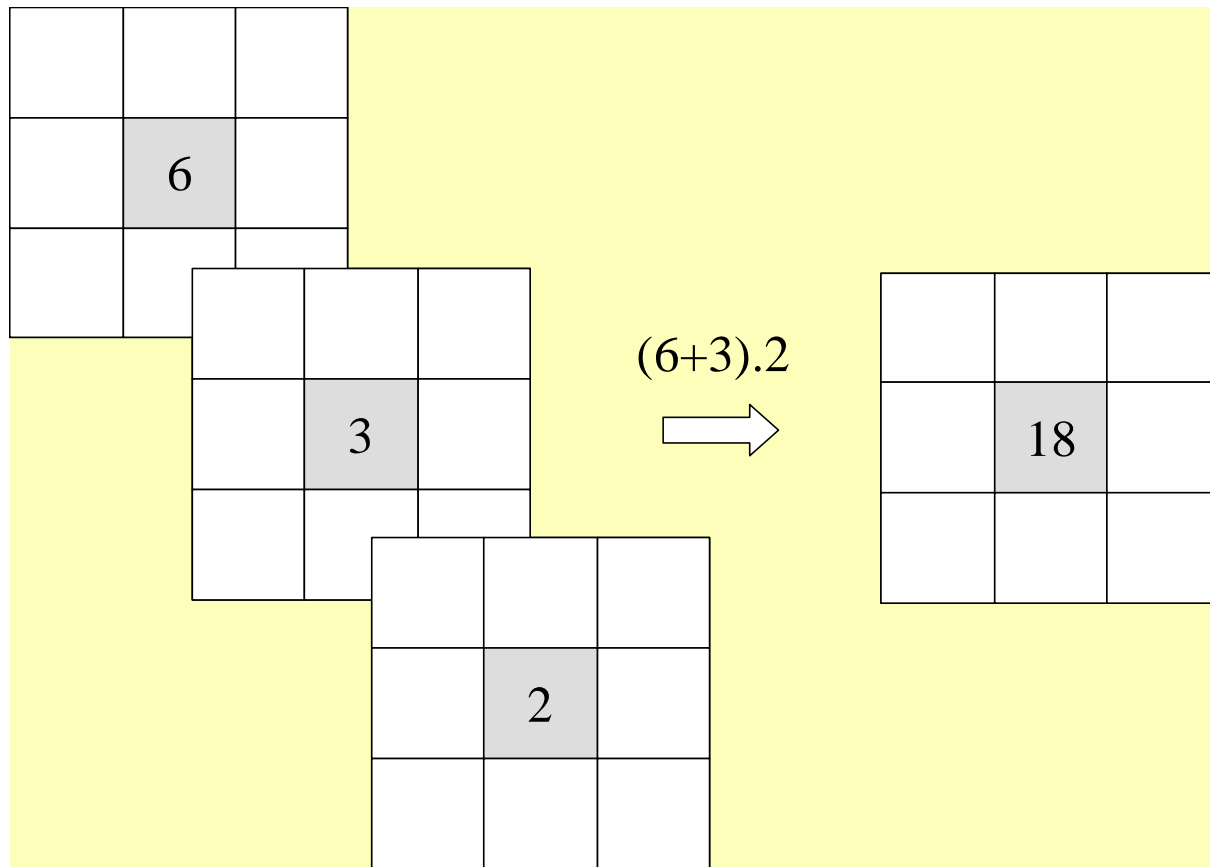
- funções locais;
- funções focais;
- funções zonais;
- funções globais.

Cada tipo tem um *input* de natureza diferente mas o resultado é sempre uma nova matriz.

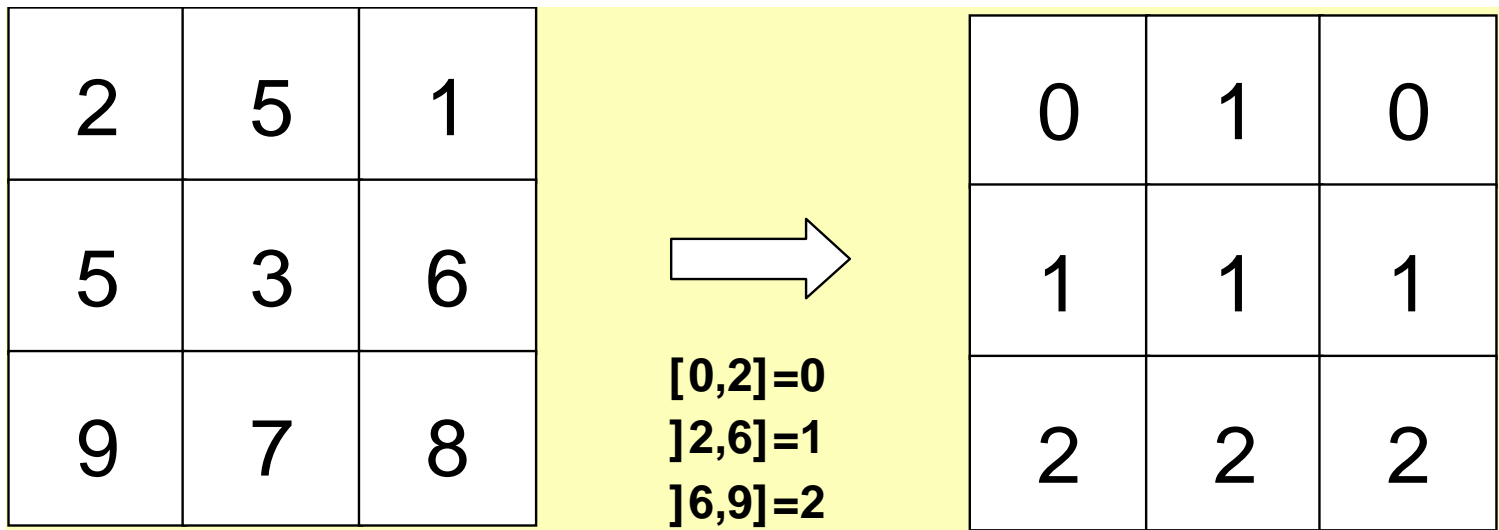
Funções locais

Designam-se por funções locais as funções obtidas por combinação dos valores de uma ou mais matrizes com a mesma posição na matriz.

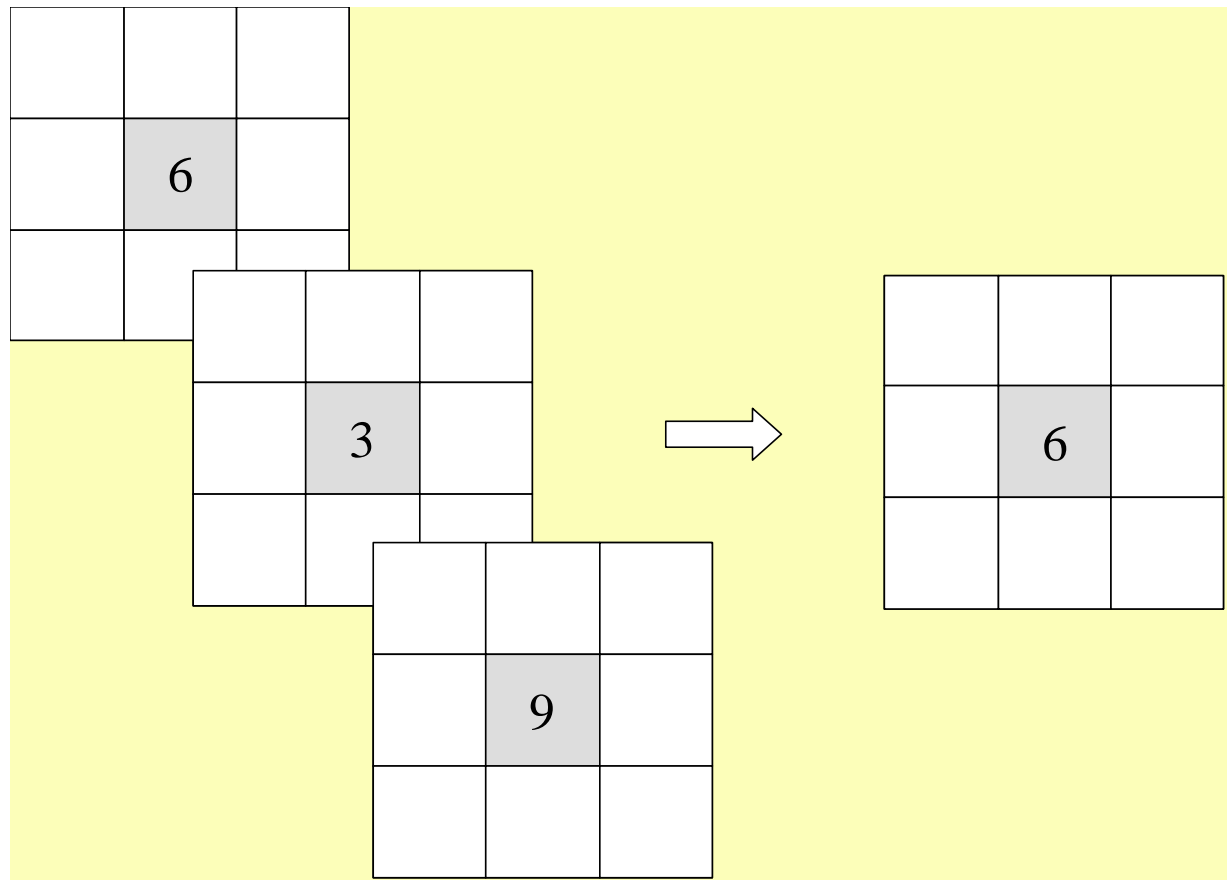
Funções de sobreposição



Reclassificação



Funções estatísticas



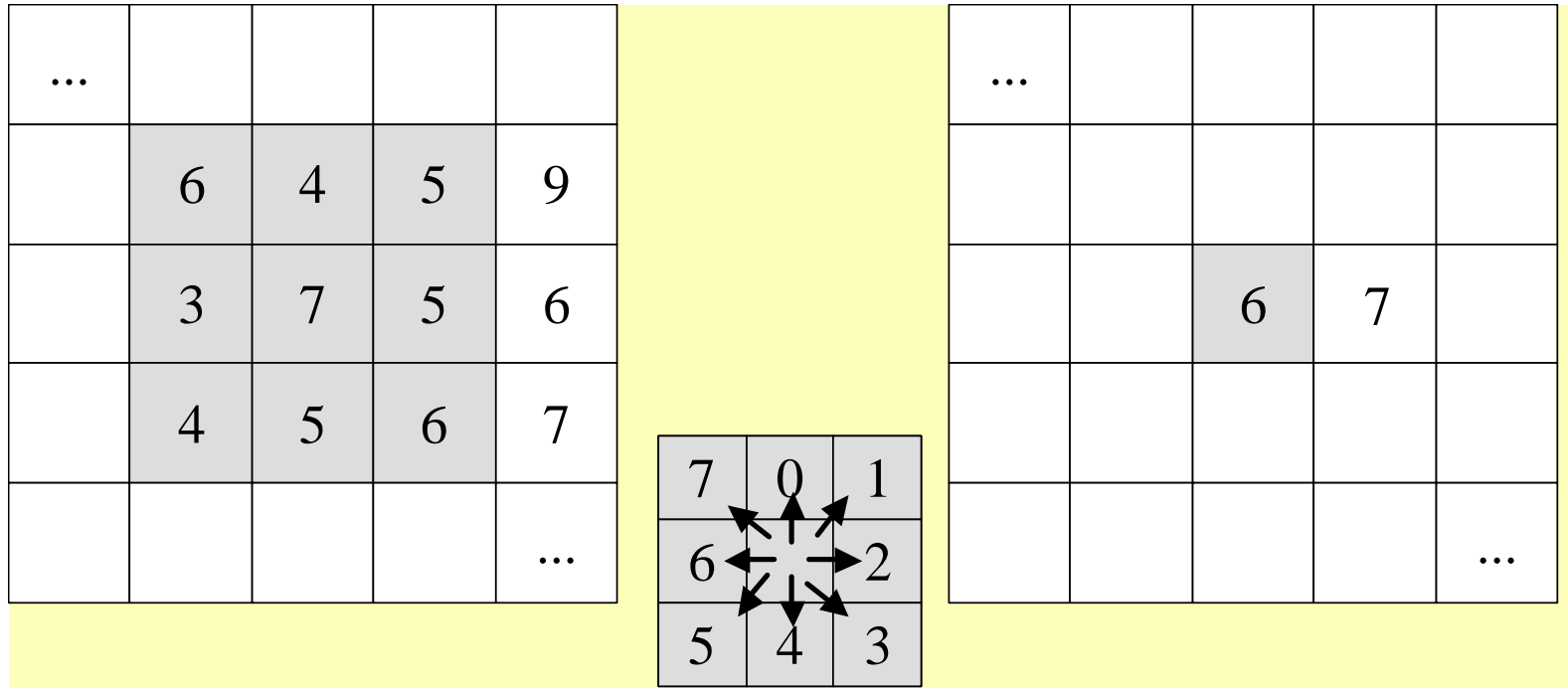
Funções Focais

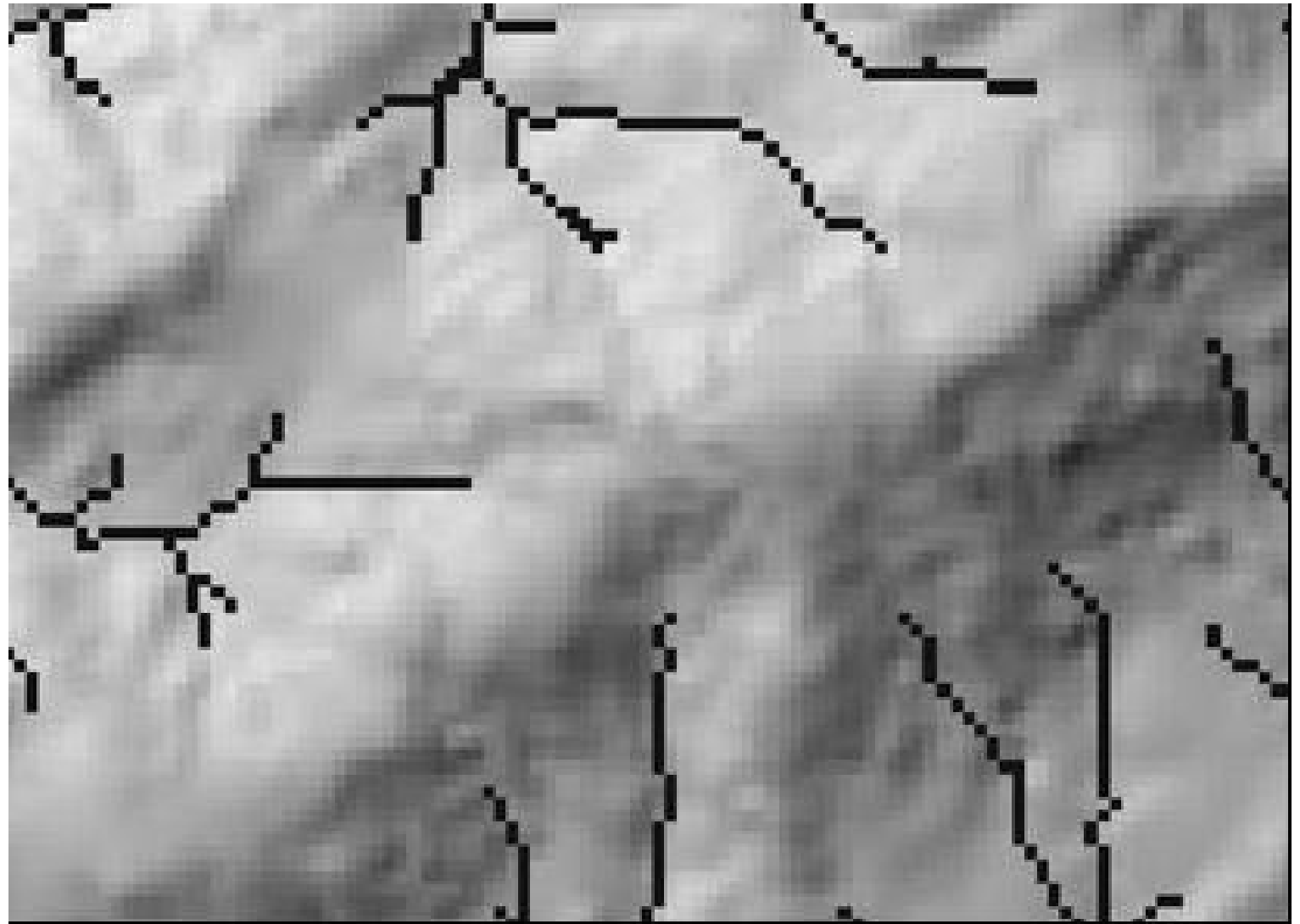
As funções focais têm em consideração não somente o valor de uma célula isolada mas também os valores das células situadas numa vizinhança próxima, definida em geral por uma janela.

Média focal

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

Direcções de Escoamento





Funções Zonais

As funções zonais são semelhantes às funções focais, com a diferença de a vizinhança não ter uma forma fixa, podendo a zona ser definida numa outra matriz.

Funções Globais

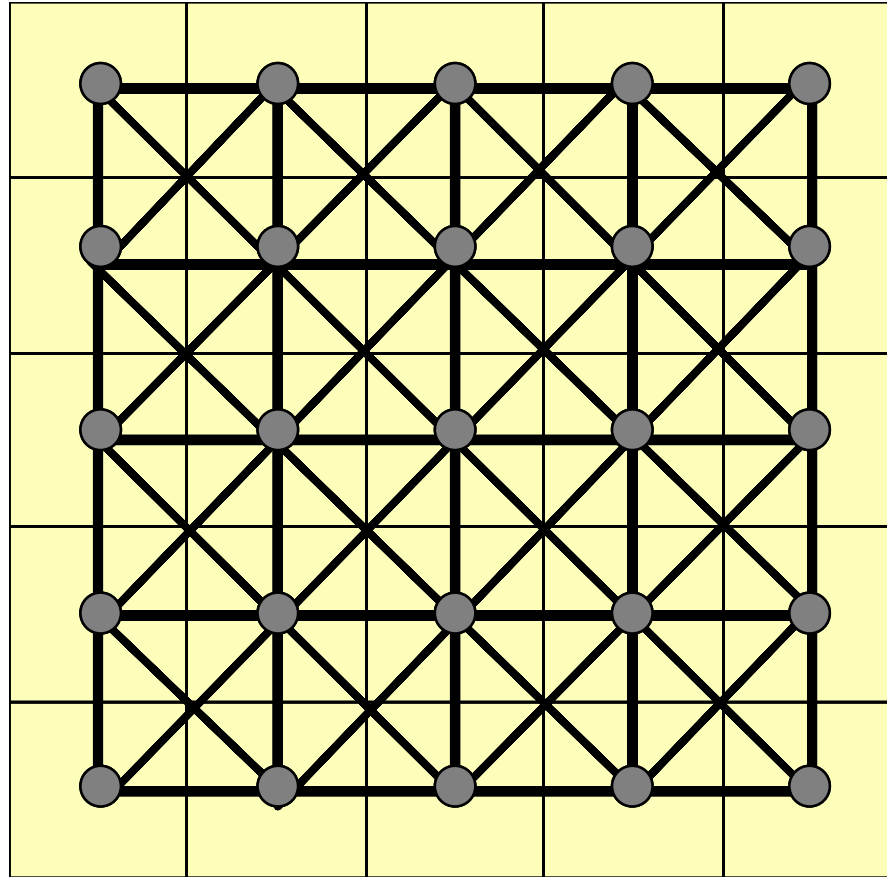
Funções de posição

- **Buffer**
- **Triangulação**
- **Diagrama de Voronoi**

Funções de Posição e Valor

- **Carta de Visibilidades**

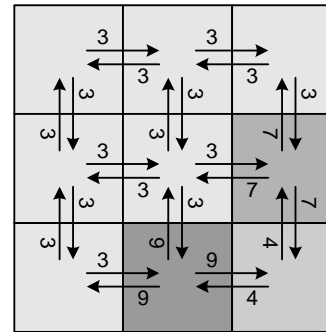
Funções de Propagação



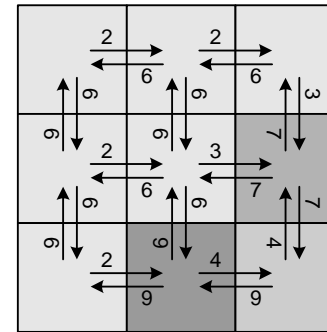
A adjacência das células da matriz traduz-se num grafo com um nó em cada célula e arcos de ligação às células adjacentes.

| | | |
|---|---|---|
| 3 | 3 | 3 |
| 3 | 3 | 7 |
| 3 | 9 | 4 |

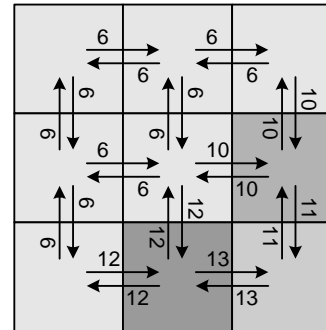
S



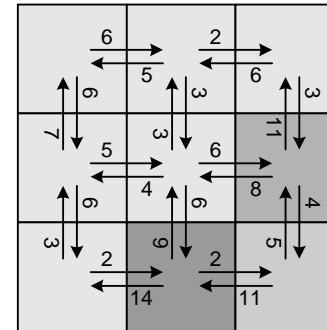
A



B



C

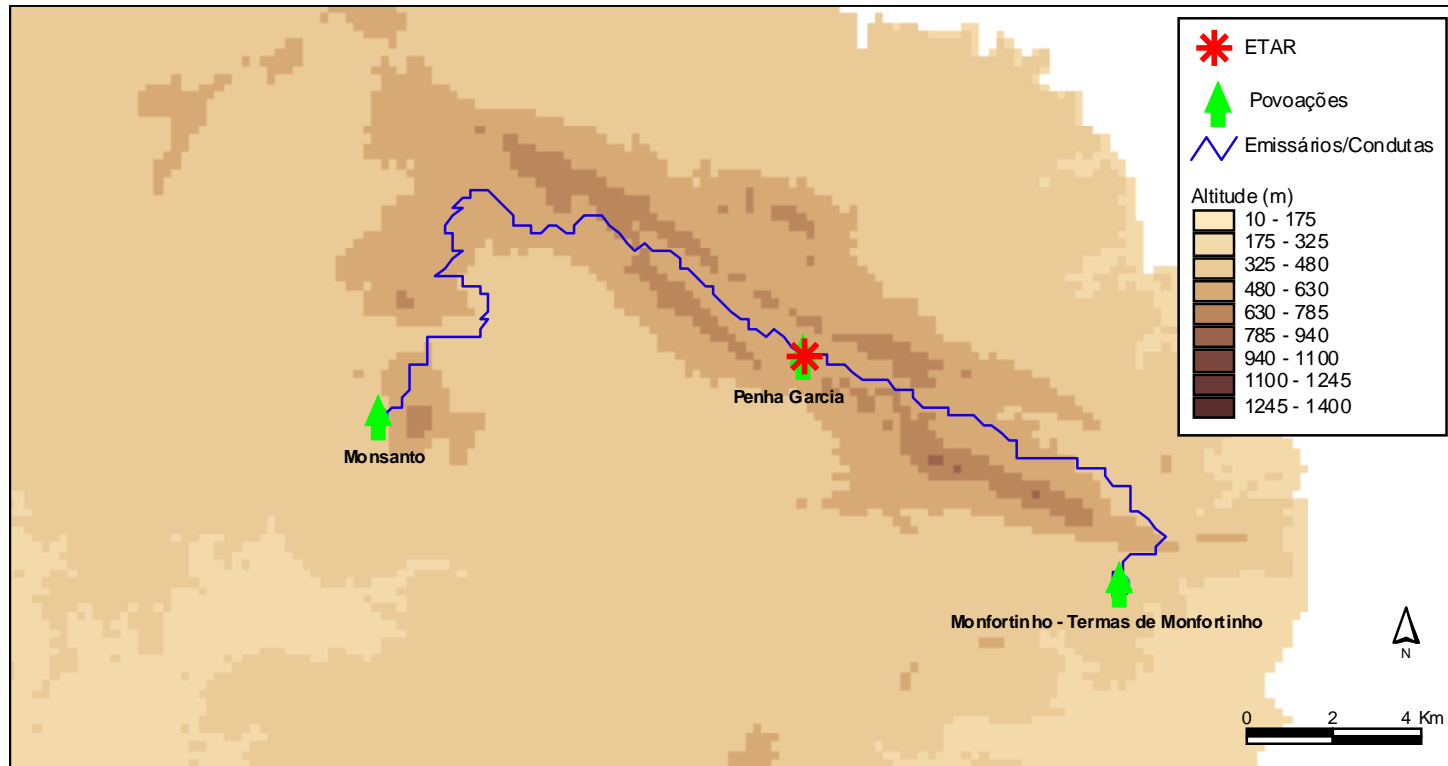


D

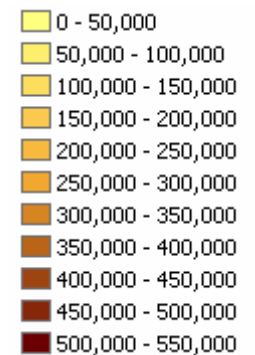
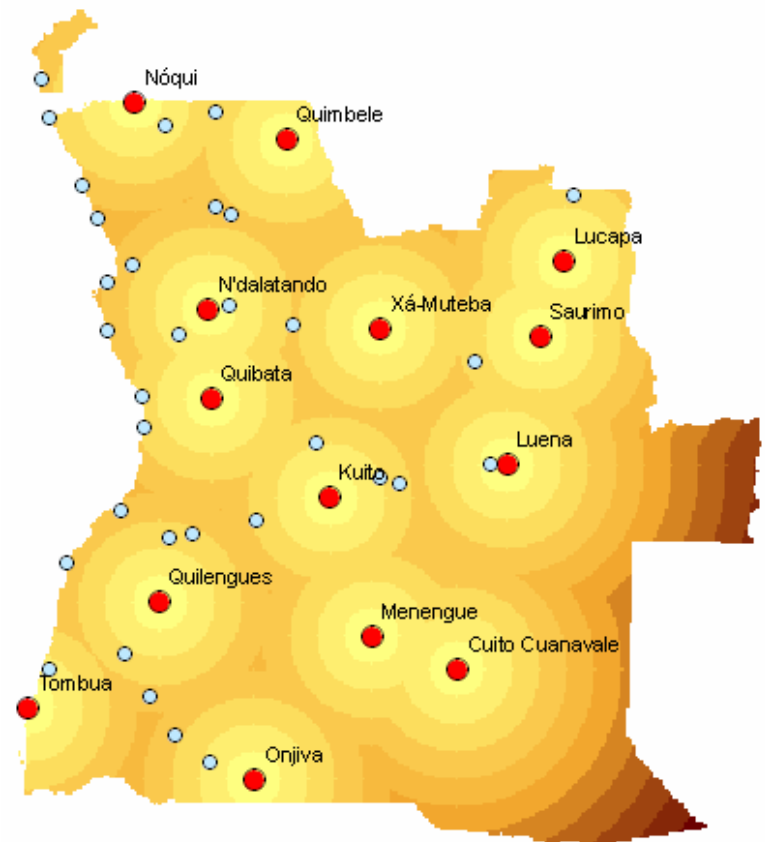
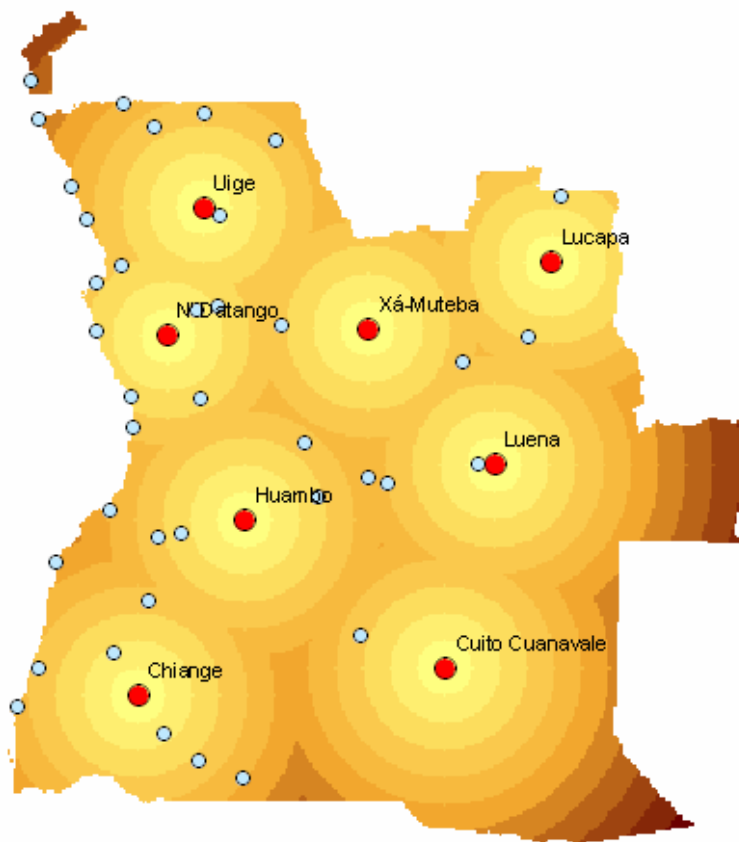
As funções de propagação baseiam-se em superfícies que associam um valor, geralmente designado por custo, ao atravessamento de uma célula. A matriz que representa os custos associados ao atravessamento das células designa-se por *superfície de custo* ou *superfície de fricção*. A produção de uma superfície de custo é, em geral, o resultado de um processo de análise multicritério, em que são ponderados os factores intervenientes na quantificação do custo de atravessamento das células.



Utilização de superfície de custo e modelação de propagação de custos para determinação de um corredor rodoviário.



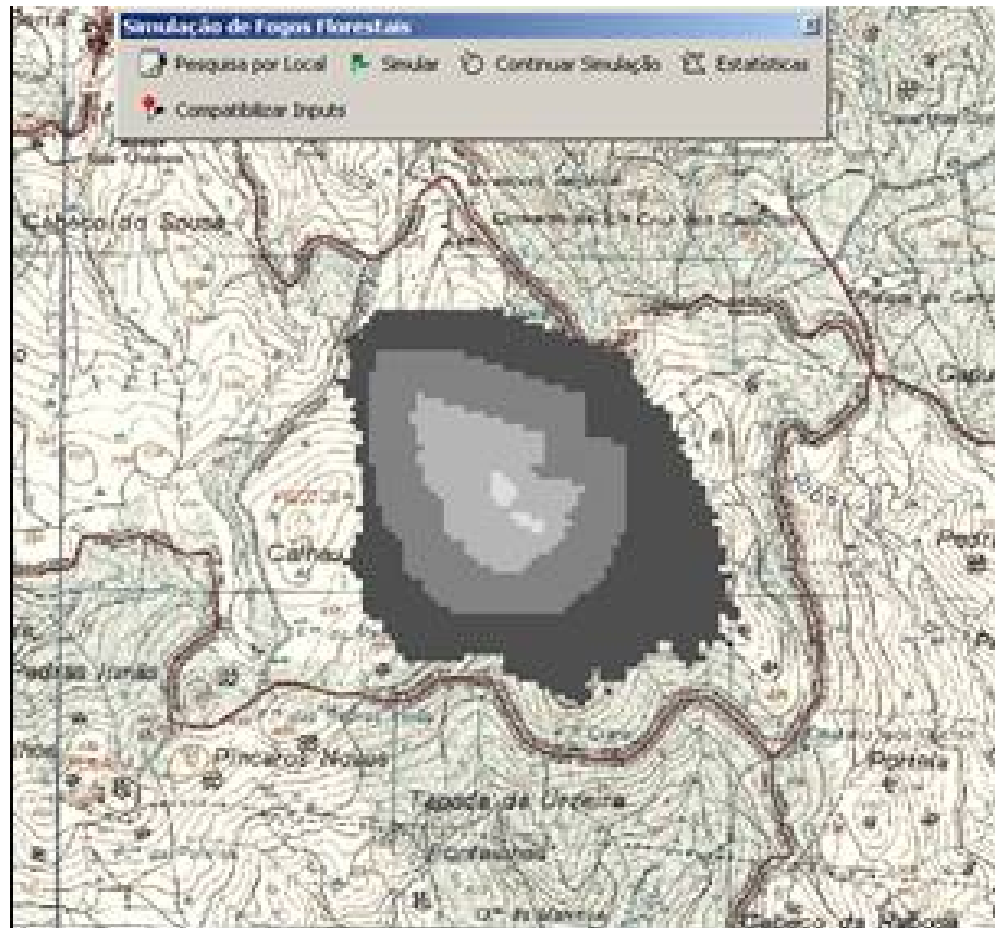
Utilização de superfície de custo e modelação de propagação de custos para localização de ETAR e condutas.



Matriz de distâncias para um conjunto de pontos.

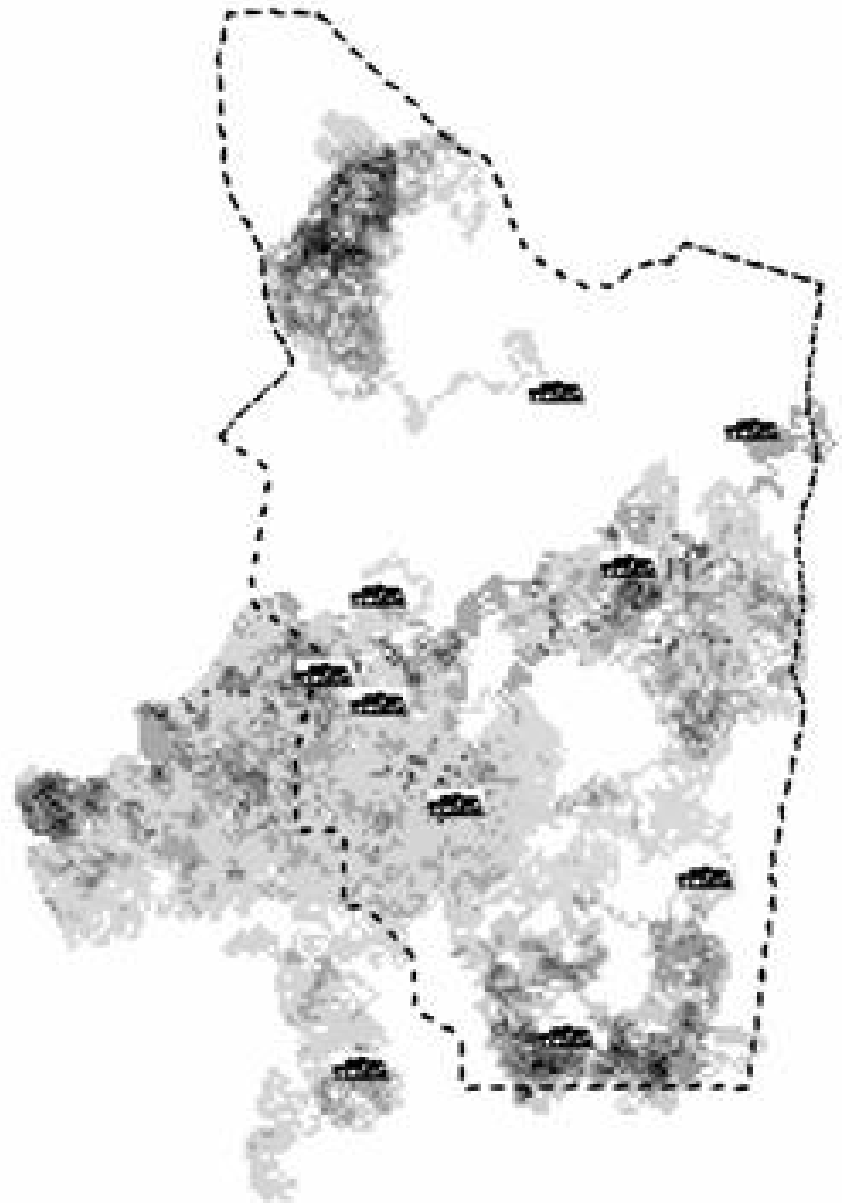
Autómatos Celulares

Designa-se por autómato celular uma matriz cujas células cujas células podem assumir um conjunto finito de estados. Num autómato celular tempo, assim como o espaço, são discretizados. A evolução do autómato celular de um instante para outro processa-se com base em regras aplicadas em função dos estados da própria célula, dos estados das células vizinhas e de outra informação sobreponível à matriz.



Simulação de propagação de incêndio com base em autómatos celulares (ICIST, 2004)

Zonas ocupadas por manadas de elefantes simuladas com recurso a autómatos celulares (mostra-se o ponto inicial e a intensidade da ocupação variando positivamente do tom mais claro para o mais escuro) (Neto, 2007)



Considerações Gerais

XXXXXX

Questões de consolidação e revisão de conhecimentos

Utilizar o declive como valor de base numa superfície de custo para modelar a deslocação no terreno é satisfatório ? De que maneira se pode incorporar no custo o desnível na progressão ?

Que tipo de situações de evolução é adequado à modelação com autómatos celulares ?

Sugestões de Pesquisa

Tomlin,C. – Geographic Information Systems and Cartographic Modelling. Ed. Prentice Hall, 1990.

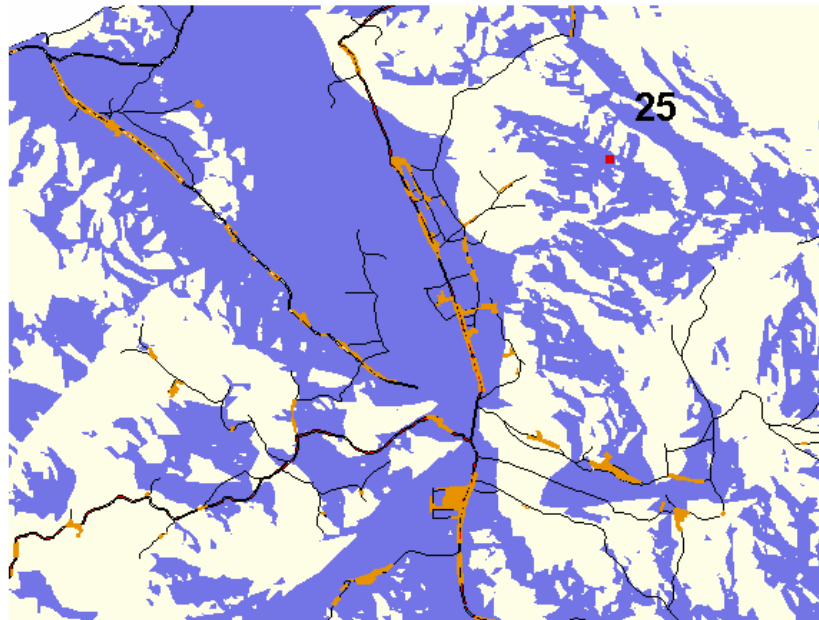
Wolfram,T. – Cellullar Automata and Complexity. Ed. Addison Wesley, 1994

Casos de aplicação

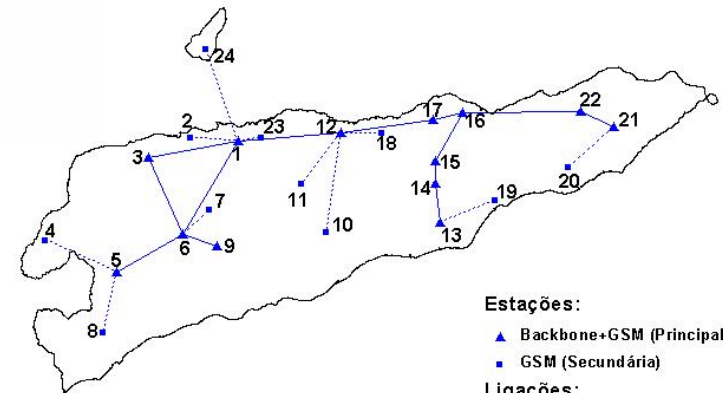
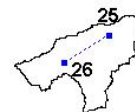
Carta escolar de Timor-Leste

Cobertura de telecomunicações em Timor-Leste

Rede de telecomunicações

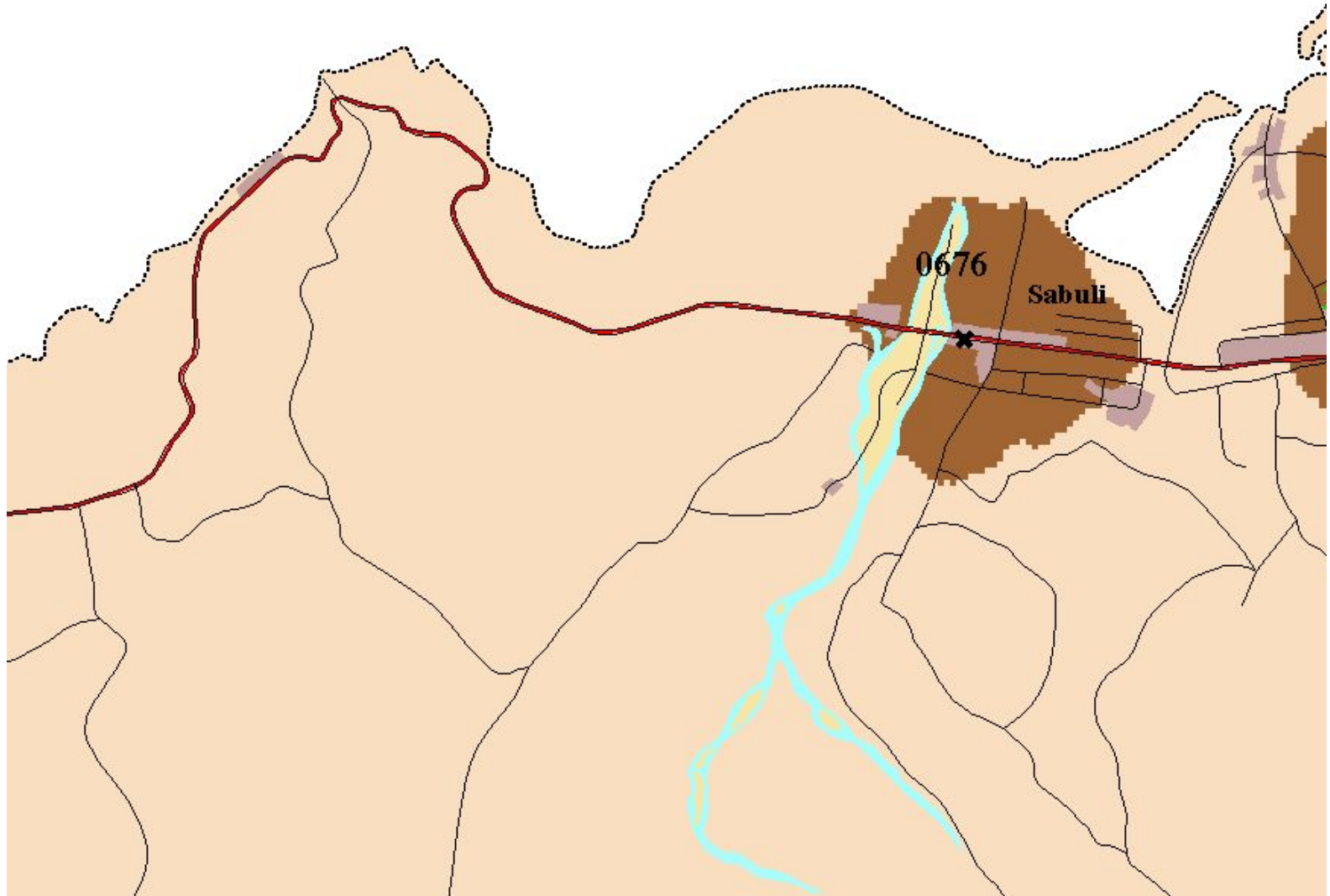


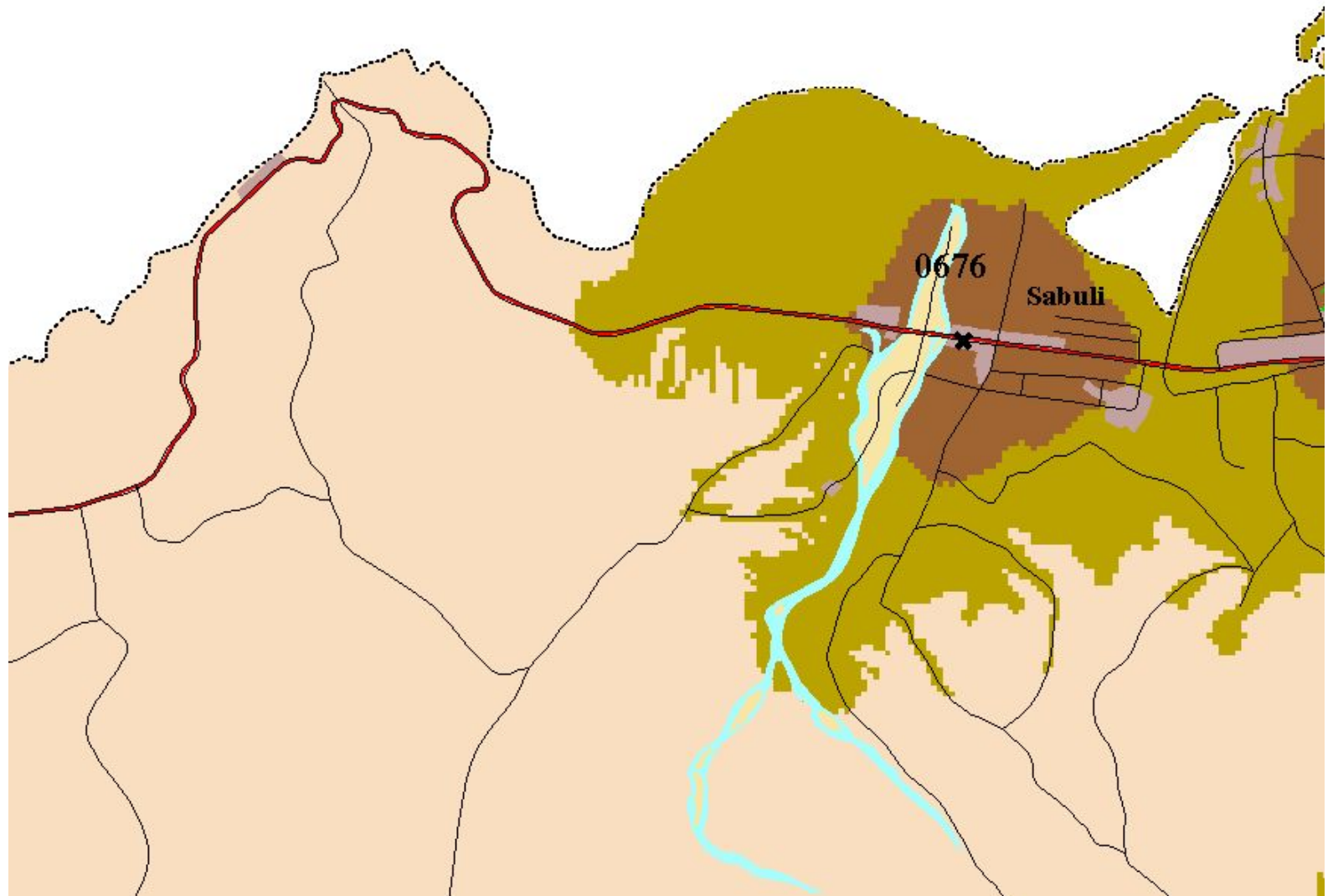
- Rede Viária:
- Principal
 - Local
 - Outra
 - Caminho
 - Espaço Urbano
 - Estação 25
 - Cobertura da rede

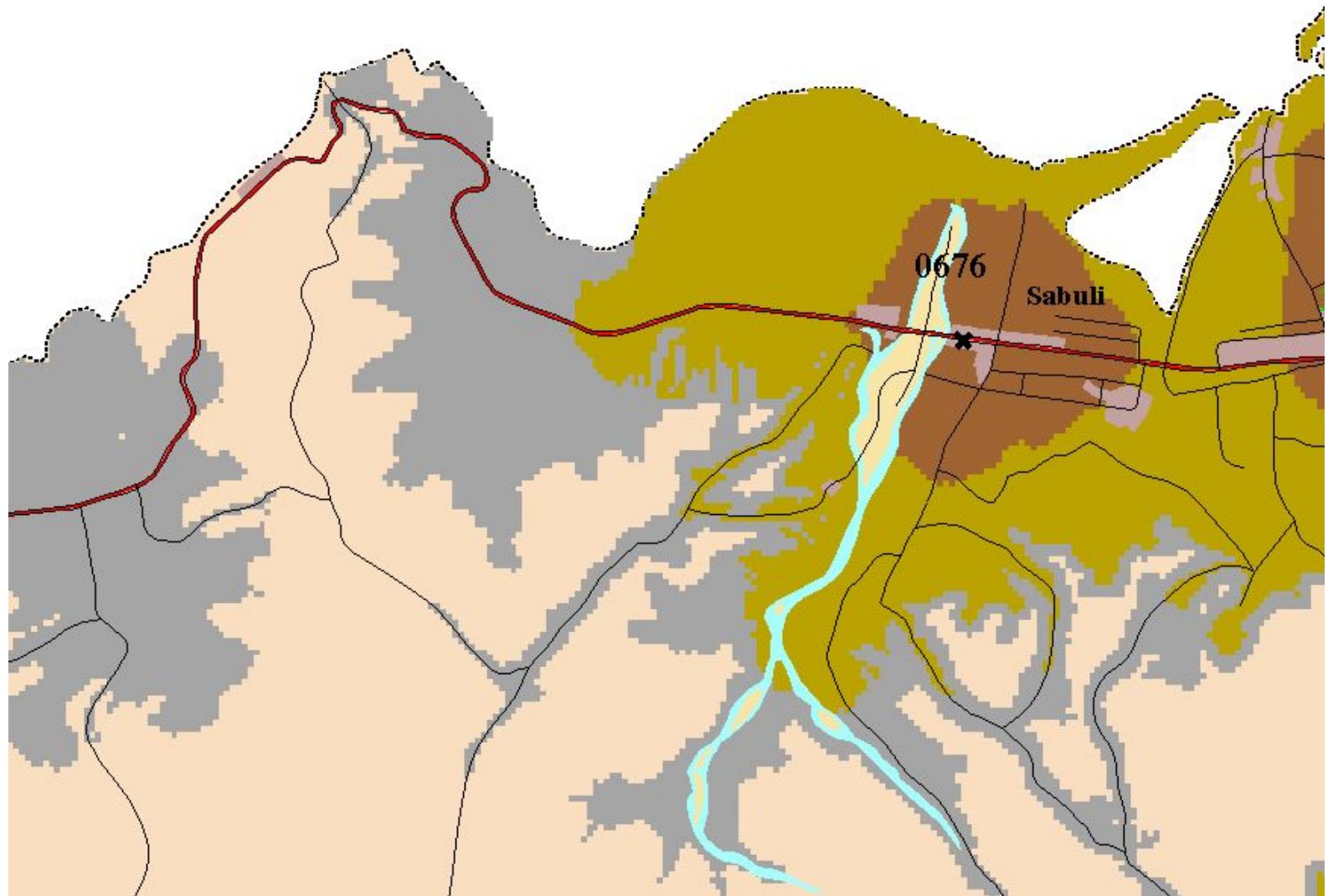


- Estações:
- Backbone+GSM (Principal)
 - GSM (Secundária)
- Ligações:
- Backbone - Backbone
 - Backbone - GSM

Carta Escolar - Acessibilidades







Área servida



Modelo de distribuição da população

