



EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---

# **Dados geográficos e sua representação em SIG**

Prof. Gerardo Kuntschik  
gkuntschik@usp.br  
PAE Francisca Silva Vianna  
francisca.viana@usp.br

2020

ACH1084 - Introdução ao Geoprocessamento



# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---

De acordo com a Constituição Brasileira os participantes de qualquer evento gravado deverão estar cientes da gravação. Os que assim desejarem, poderão optar por desligar as câmeras e/ou microfones se não desejam que sua imagem e/ou voz seja registrada nas aulas gravadas.

Prof Edmund C Bacarat  
Pró Reitor de Graduação USP

Esta aula está sendo gravada, assim como todas as aulas da disciplina serão gravadas. Os arquivos com imagens e áudios serão tornados disponíveis publicamente.



**EACH**

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---

## **Dado vs informação**

**Dados geográficos – localização no espaço, lugar;  
atributos**



# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---

✓ **Representação vetorial**

✓ **Representação *raster* (matricial ou varredura)**

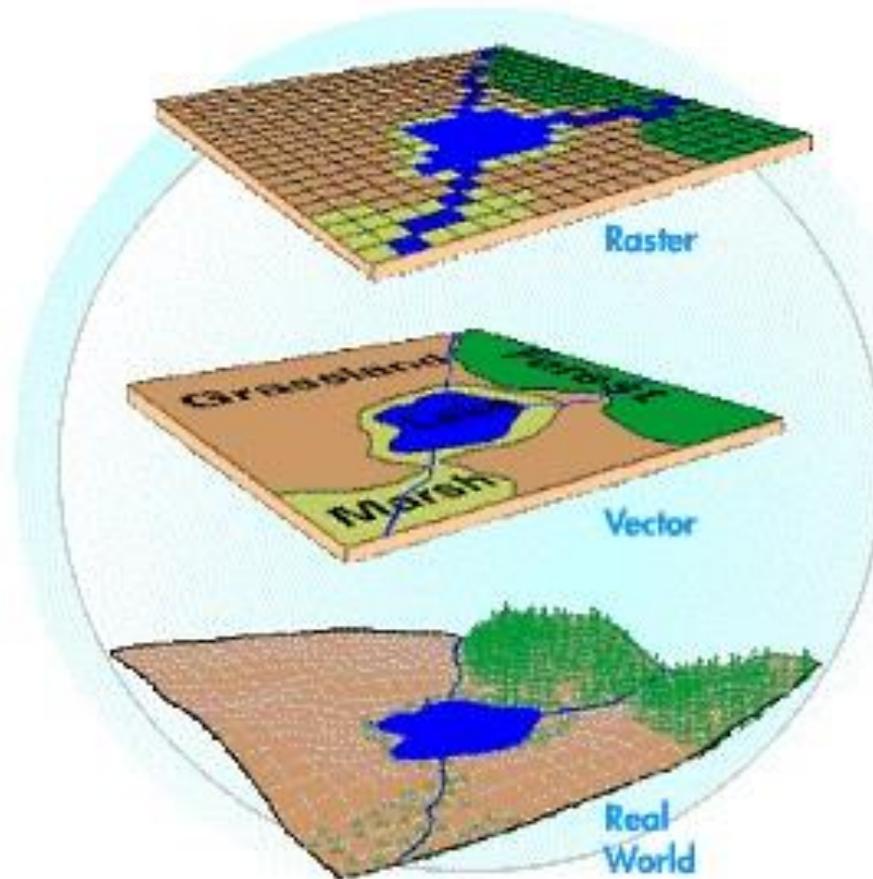
**Modelos Numéricos do Terreno - MNT,  
(*Digital Terrain Model* – DTM, Modelos  
Digitais de Elevação) MDS, MDE**



# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---





**EACH**

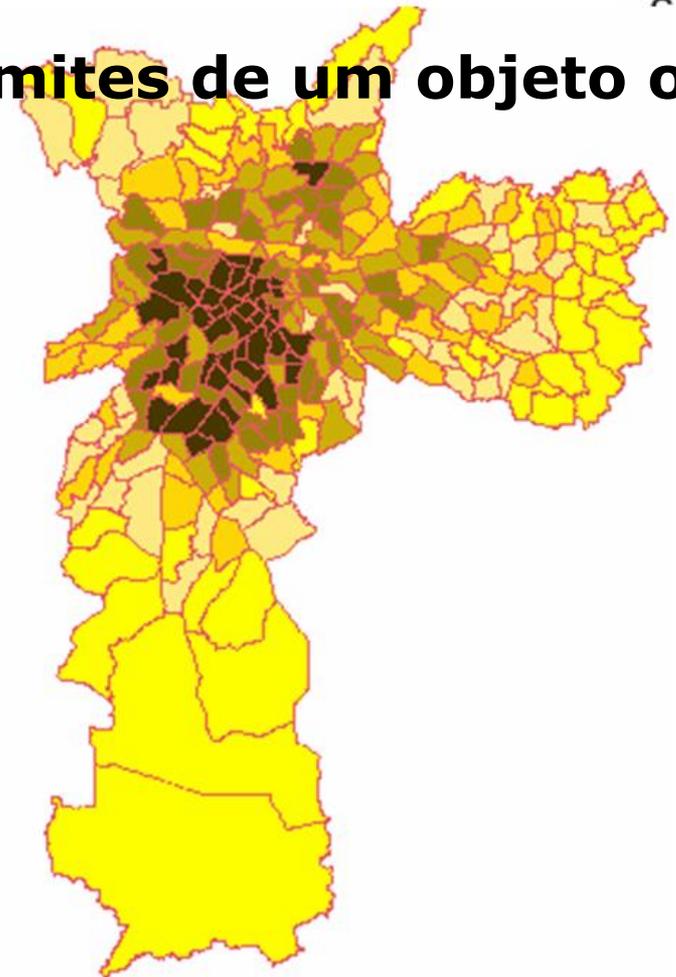
Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

## Representação Vetorial

**Tentativa de reproduzir os limites de um objeto o mais exatamente possível**

**Elementos básicos:**

- ✓ **Pontos**
- ✓ **Arcos**
- ✓ **Nós**
- ✓ **Polígonos**



## **Pontos**

**Entidades geográficas identificadas por um único par de coordenadas  $(x,y)$ . Usualmente, um ponto é um símbolo relacionado a qualquer entidade geográfica que não é possível representá-la em sua dimensão (área). Depende da escala.**

**Ex: postes, poços, etc.**

## **Representação Vetorial**

### **Arcos**

**Conjunto de pontos unidos que descrevem uma linha contínua no espaço.**

**Utilizados para representar feições lineares (ex: rios, ruas, limites municipais, de tipos de solo, isolinhas, etc.) ou limites de polígonos**

## **Representação Vetorial**

### **Polígonos**

**Uma ou mais linhas que começam e terminam num mesmo ponto podem determinar áreas fechadas, denominadas polígonos (ex: quarteirão, lago, mancha de tipo de solo, etc.). Cada polígono é construído a partir da lista de arcos que o define.**



# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---

## **Nós**

**Pontos inicial e final de cada arco. A eles está associada a informação de topologia (quais linhas são incidentes).**



# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---

**Ocupam pouco espaço em disco;**

**Generalização: eliminação de pontos;**

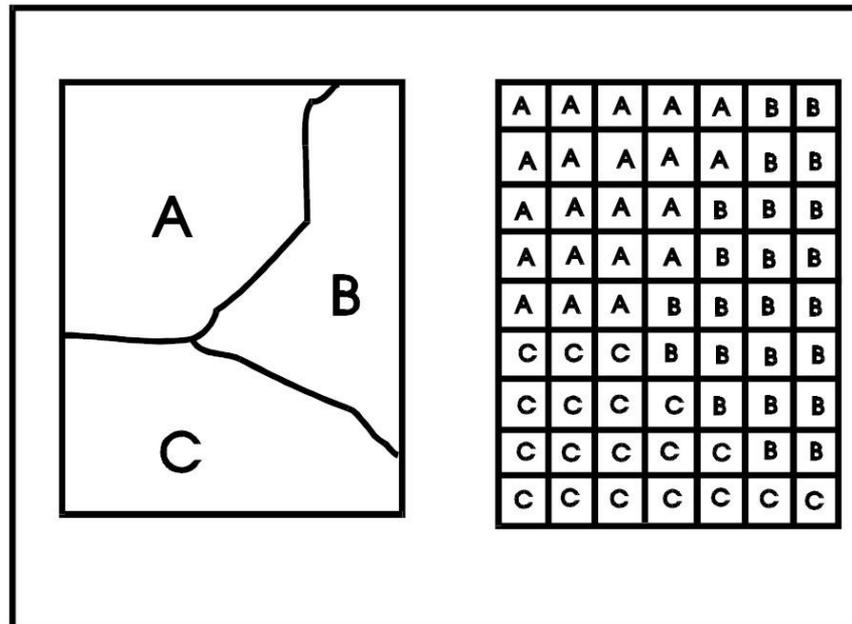
**A localização de cada objeto no espaço é definida mediante um sistema de coordenadas (projeção, Datum são importantes);**

**Permite trabalhar com [topologia](#).**

**Adequada para representar dados que apresentam variação discreta (ex: limites políticos).**

## Representação *raster* (matricial ou varredura)

O elemento representado é dividido em células regulares (pixels)

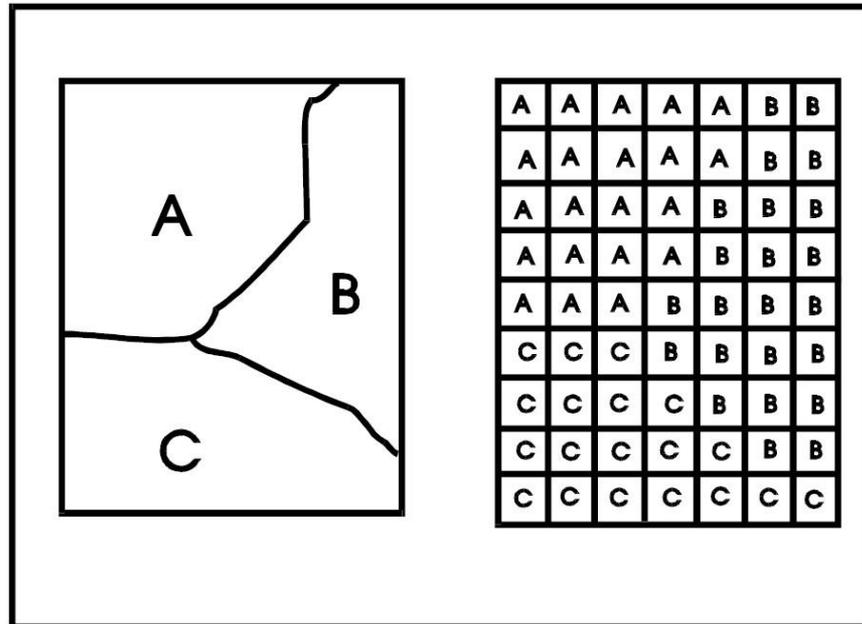




# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

**A cada célula é associado um valor que representa o parâmetro de interesse da área correspondente na superfície da Terra (altura, classe de cobertura do solo, biomassa vegetal [kg/m<sup>2</sup>], etc)**



## ***Raster***

**A posição da célula está determinada pela linha e coluna;**

**A capacidade de localização espacial está limitada pelo tamanho da célula;**

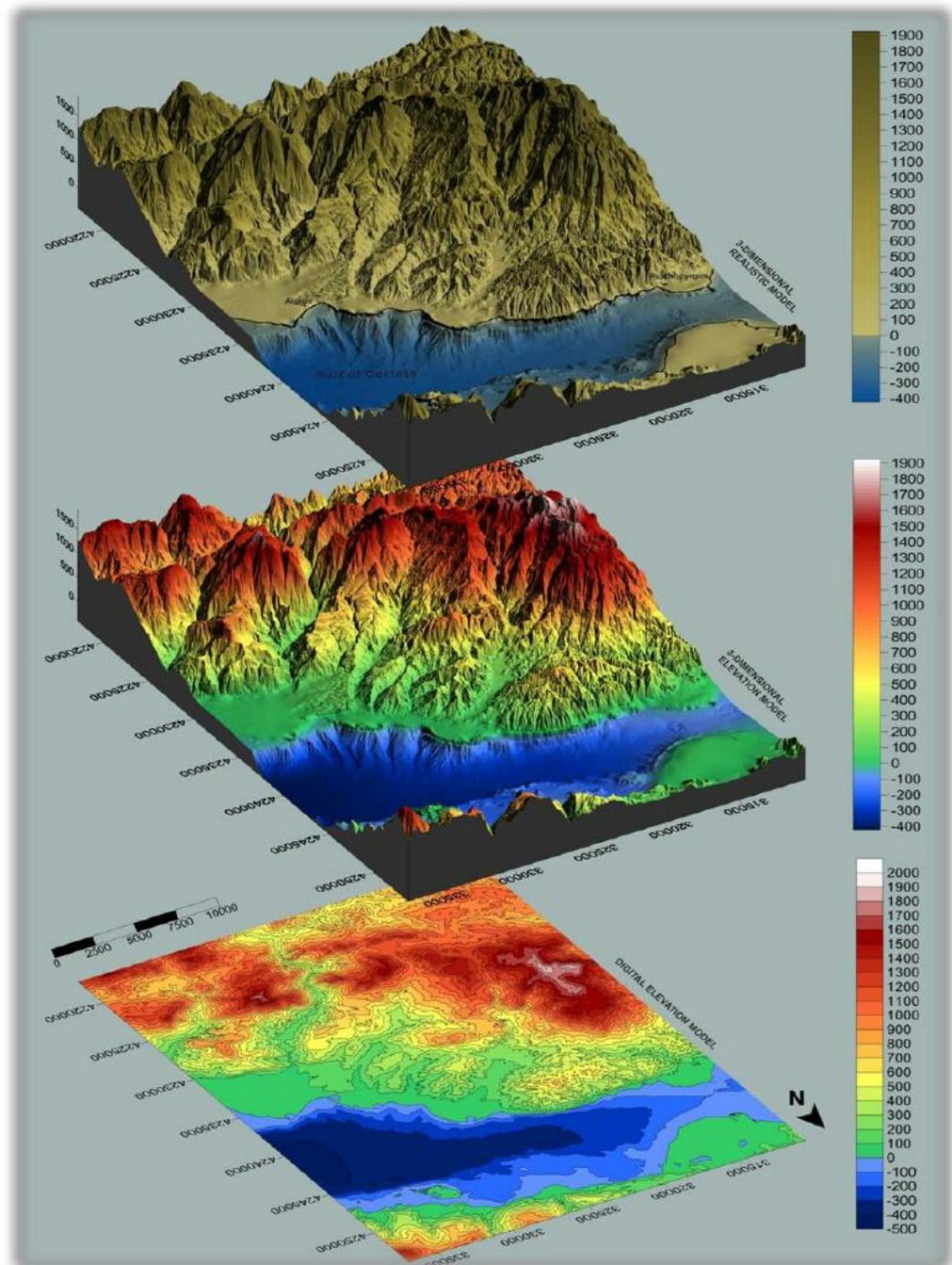
**A resolução do dado *raster* depende do tamanho da célula: quanto menor for a célula maior será a resolução do dado.**

**Quanto maior for a resolução, maior será o espaço ocupado em disco pelo dado. É típico de SIG antigos. Ainda é muito utilizado.**

**Apresenta vantagens na análise espacial.**

## Modelo Numérico do Terreno – MNT (DEM, MDE, MDS)

Conveniente para representar dados espaciais que apresentam variação contínua (altura, salinidade, densidade, temperatura, teor de algum mineral, etc.)





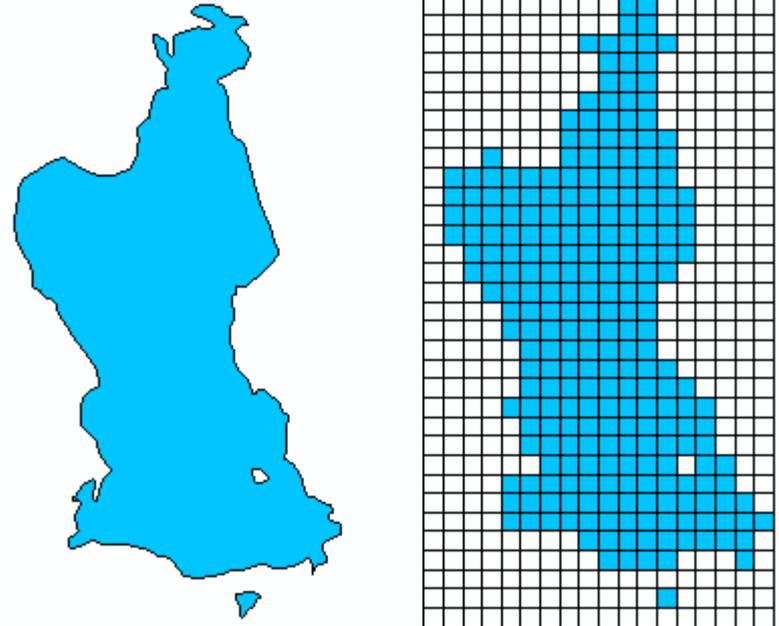
# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

**Dados com representação vetorial frequentemente podem ser convertidos para a forma *raster* e vice-versa, com algumas limitações.**

**A transformação *raster*/vetor normalmente implica na perda de precisão do dado.**

**Algumas vezes essa conversão não é possível (ex: imagens de satélite).**





**EACH**

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---

**Representações: associadas aos tipos de dados**

**Dados temáticos: admitem tanto representação *raster* quanto vetorial;**

**Imagens de sensoriamento remoto (satélites, etc): armazenadas somente em representação *raster*;**

**Modelos numéricos de terreno: podem ser armazenados em grades regulares (representação *raster*), grades triangulares ou isolinhas.**



# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---

## **Formatos:**

**Dados vetoriais: shape (ou shape file)**

**Geopackage (novo)**

**Kml e kmz**

**DXF**

**GPX**

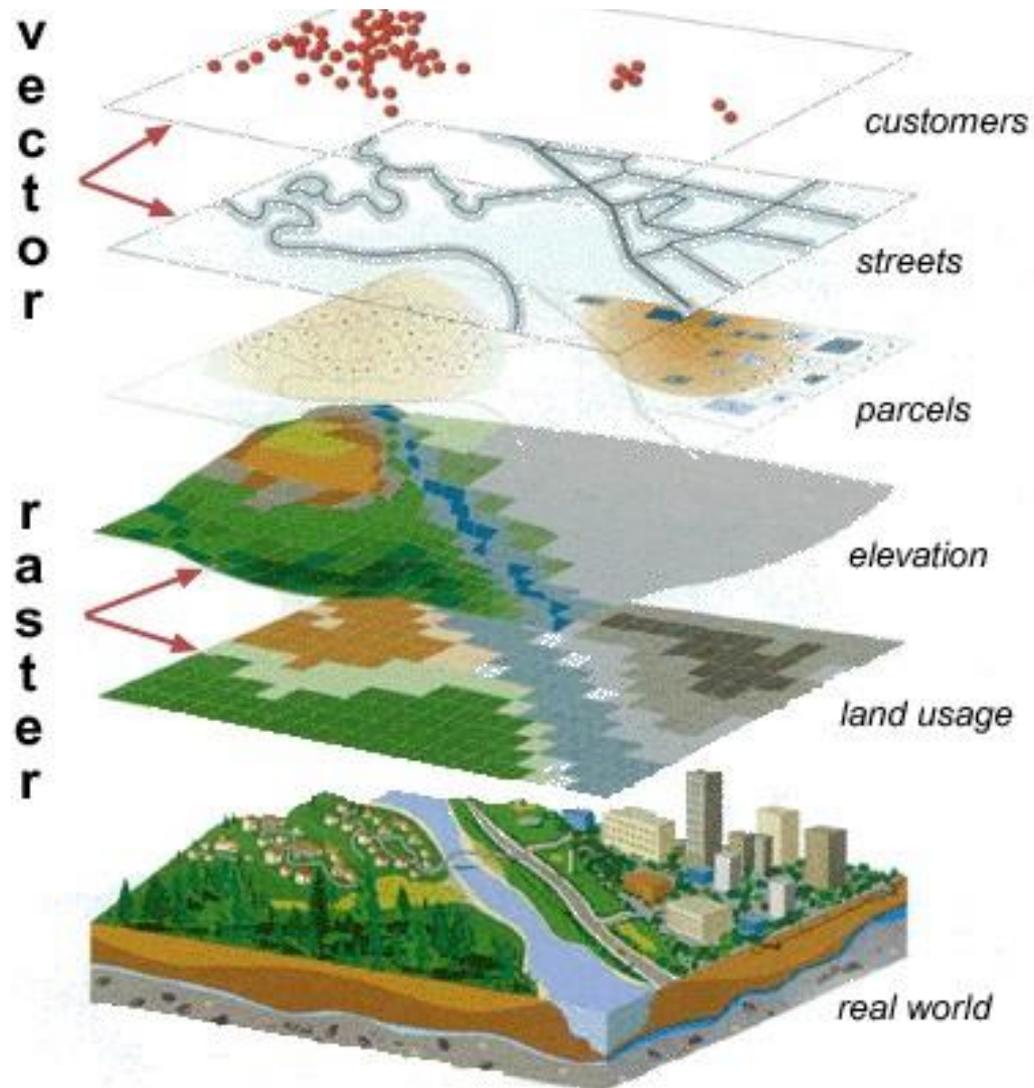
**Dados matriciais ou raster: geotiff**

**Geopackage**



# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo



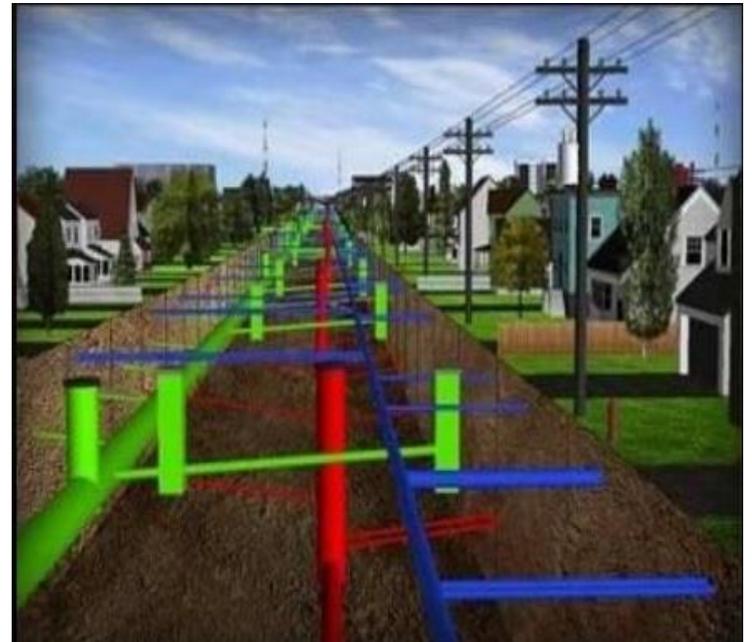


# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

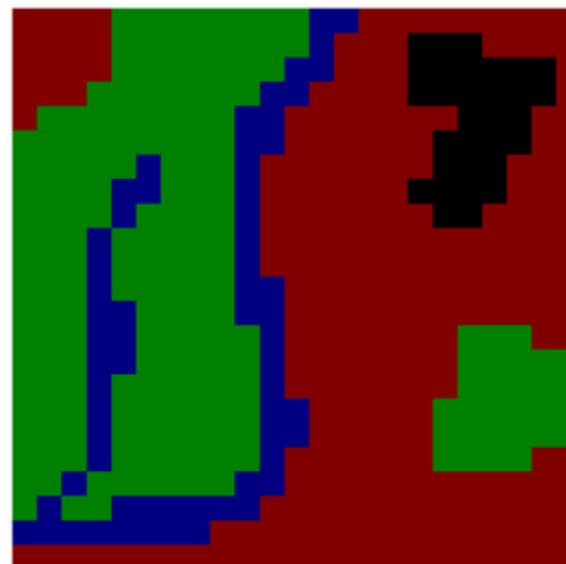
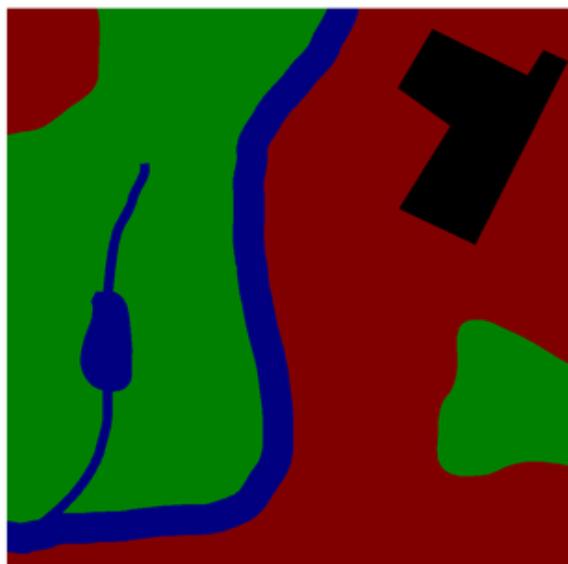
---

## **Redes: somente vetorial. Topologia**



**Dados cadastrais: parte gráfica armazenada em forma vetorial; atributos não-gráficos em SGBD.**

Representação vetorial	Representação varredura
<p style="text-align: center;"><b>Vantagens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◊ Mapa representado na resolução original</li> <li>◊ Associar atributos a elementos gráficos</li> <li>◊ Relacionamentos topológicos</li> <li>◊ Adequado para grandes escalas (1:25.000 e maiores)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Problemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◊ Não representa fenômenos com variação contínua no espaço</li> <li>◊ Simulação e modelagem é mais difícil</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Vantagens</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◊ Representa fenômenos variantes no espaço</li> <li>◊ Simulação e modelagem mais fáceis</li> <li>◊ Análise geográfica rápida</li> <li>◊ Adequado para pequenas escalas (1:50.000 e menores)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Problemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◊ Espaço de armazenamento utilizado</li> <li>◊ Possível perda de resolução e Difícil associar atributos</li> </ul>



## Bibliografia

**Dados Matriciais (*Raster*) e Dados Vetoriais (*Vector*)** disponível em  
[https://docs.ufpr.br/~firk/pessoal/Carro\\_Digital/BED3.pdf](https://docs.ufpr.br/~firk/pessoal/Carro_Digital/BED3.pdf)

**Representações de Dados**, disponível em:  
<http://www.dpi.inpe.br/spring/teoria/estdados/estdados.htm>

**Vieira Monteiro, A. M.** Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação, In: Câmara, G.; Davis, C., Vieira Monteiro, A. M. (eds) Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos, INPE. On line:

<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap2-conceitos.pdf>

Disponível também no TIDIA como *Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação.pdf*



# EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
da Universidade de São Paulo

---

**Topologia é a parte da matemática na qual se investigam as propriedades das configurações que permanecem invariantes nas transformações de rotação, translação e escala. No caso de dados geográficos, é útil ser capaz de determinar relações como adjacência, pertinência, intersecção, e cruzamento.**

