

Conceitos Básicos e Dados em Geoprocessamento

Curso: Especialização Técnica Aplicada ao Georreferenciamento

Disciplina: Sistemas de Referência e Informação Geográfica

Prof.: Msc. Getulio Ezequiel da Costa Peixoto Filho



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

- ✓ Objetivos de Aprendizagem (**relembrando**);

- ✓ Conceitos Básicos – SIG:
 - ✓ Espaço Geográfico, Informação Espacial e Relações Espaciais;

- ✓ Dados em Geoprocessamento
 - ✓ Diferença entre Dado e Informação;
 - ✓ As Duas Formas de Armazenamento;
 - ✓ Dados em Geoprocessamento – Dois Grandes Grupos: Espaciais e não espaciais.

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Objetivos de Aprendizagem

- ✓ Compreender as várias maneiras como interagimos com os SIG;
- ✓ Identificar a diversidade das aplicações dos SIG;
- ✓ Identificar pressupostos científicos que sustentam as aplicações no mundo real.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

- ✓ **Espaço geográfico:** uma coleção de localizações na superfície da Terra, sobre a qual ocorrem os fenômenos geográficos;
- ✓ **Informação espacial:** está relacionada à existência de objetos com propriedades, as quais incluem a sua localização no espaço e a sua relação com outros objetos.
- ✓ **Relações espaciais:** estabelecem padrões de ocupação.

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Relações espaciais:

- ✓ Correlação espaciais: coisas próximas são parecidas (fitofisionomias);
- ✓ Correlação temática: correlação entre um tema e outros (solo e vegetação);
- ✓ Correlação temporal: o mesmo tema varia com o tempo (**veremos adiante**);
- ✓ Correlação topológica: adjacência, pertinência e interseção, permitem estabelecer os relacionamentos entre os objetos geográficos (**veremos adiante**).



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



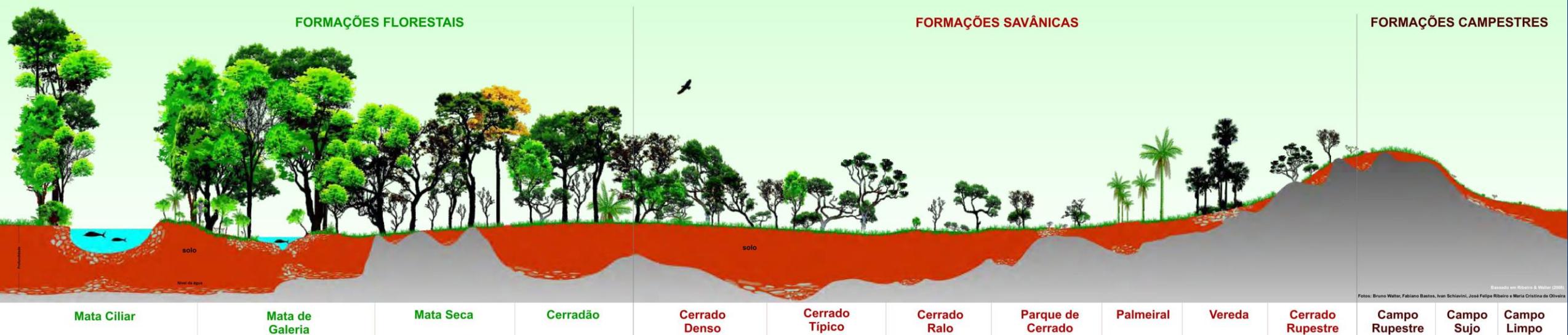
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Relações espaciais:

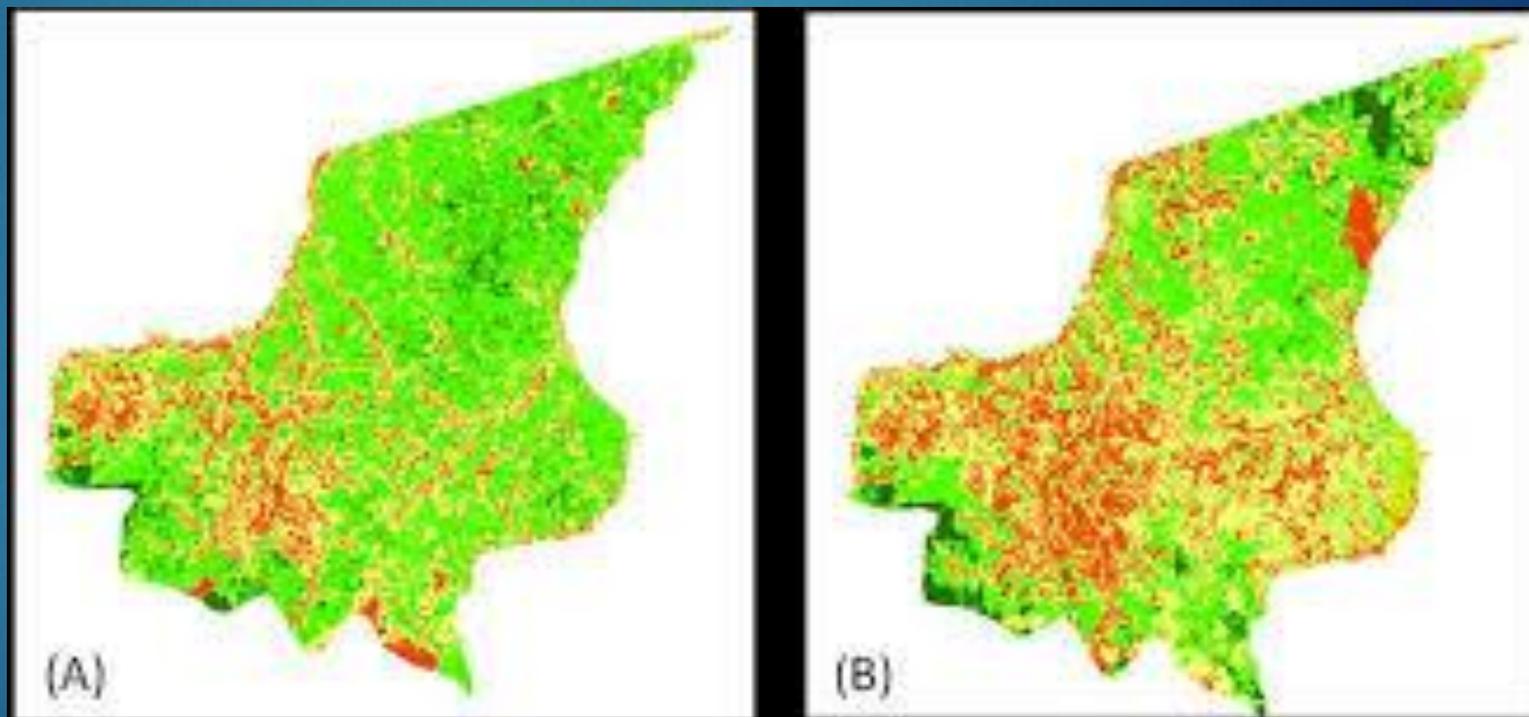
- ✓ Correlação espaciais: coisas próximas são parecidas (fitofisionomias);
- ✓ Correlação temática: correlação entre um tema e outros (solo e vegetação);

FITOFISIONOMIAS DO BIOMA CERRADO



Relações espaciais:

- ✓ Correlação temporal: o mesmo tema varia com o tempo (**veremos adiante**);



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Qual a diferença entre dado e informação?



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

- ✓ **Um dado** é um símbolo utilizado para a representação de fatos, conceitos ou instruções em forma convencional ou preestabelecida e apropriada para a comunicação, interpretação ou processamento por meios humanos ou automáticos, mas que não tem significado próprio (ROSA, 1996).
- ✓ **Como informação geográfica** considera-se o conjunto de dados cujo significado contém associações ou relações de natureza espacial, dados esses que podem ser apresentados em forma gráfica (pontos, linhas e, áreas/polígonos), numérica e alfanumérica. Assim, um sistema de informação geográfica utiliza uma base de dados computadorizada que contém informação espacial sobre a qual atuam uma série de operadores espaciais (Teixeira et alii, 1992).

**Endereço**

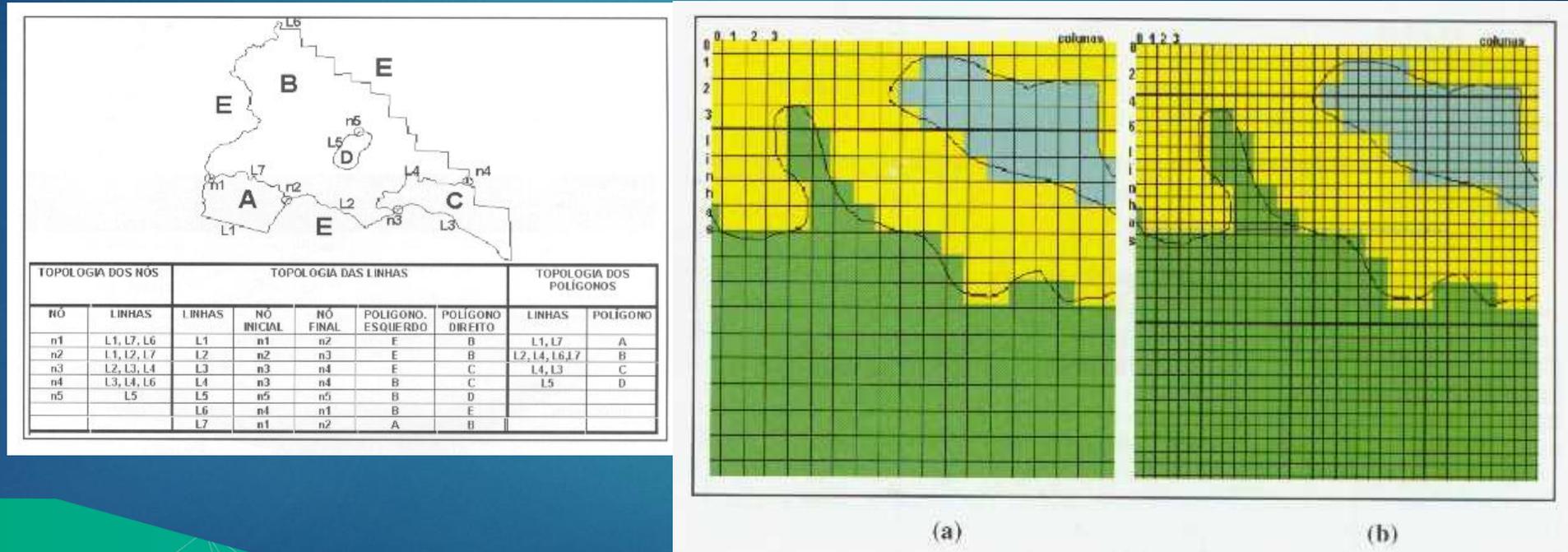
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

**(61)3082-0505****www.ineprotec.com.br****@ineprotec****Ineprotec****CNPJ: 08838975/0001-03**

Tipos de Dados Espaciais: Formas de Armazenamentos

Duas grandes classes de representações computacionais de dados espaciais

- ✓ Matriciais – cada célula possui um número de coluna, um número de linha e um valor correspondente ao atributo estudado, onde cada célula é individualmente acessada pelas suas coordenadas.
- ✓ Vetoriais – neste caso qualquer entidade do mapa é reduzido a três formas básicas: pontos, linhas e áreas ou polígonos.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

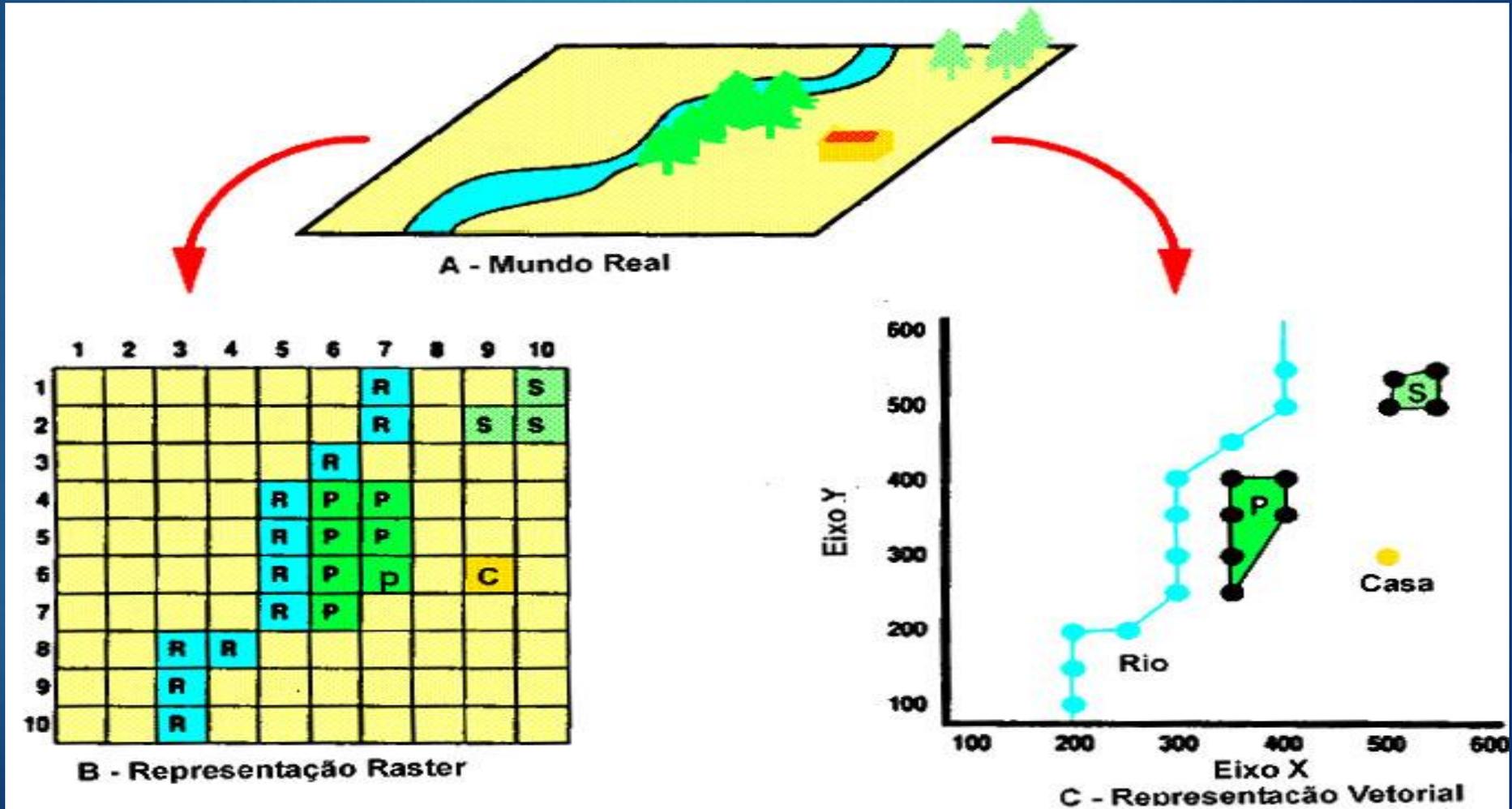


Ineprotec

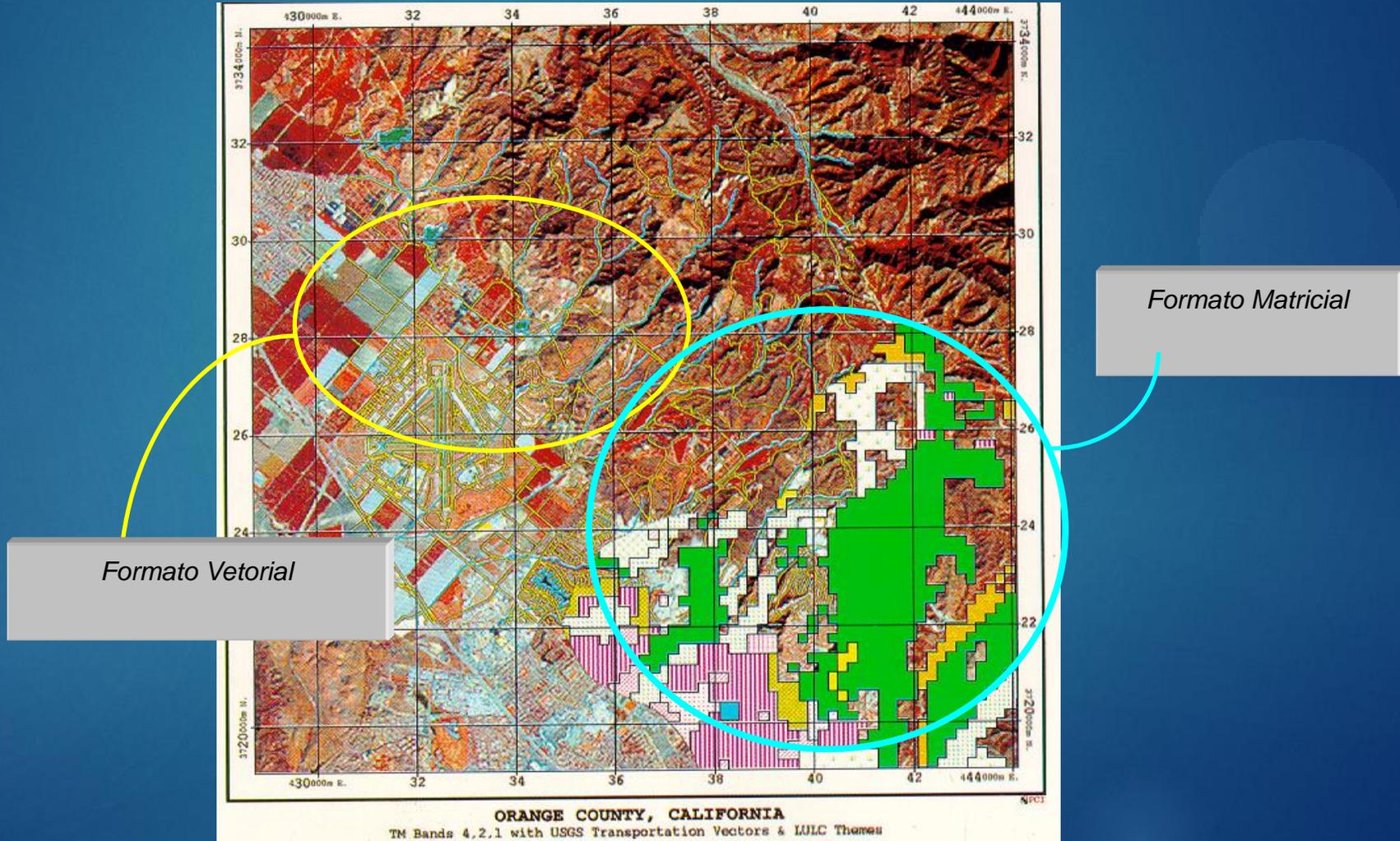
CNPJ: 08838975/0001-03

Tipos de Dados Espaciais: Formas de Armazenamentos

Matriciais X Vetoriais.



Tipos de Dados Espaciais: Formas de Armazenamentos Matriciais X Vetoriais.



Tipos de Dados Espaciais: Formas de Armazenamentos

Logo, com base no exposto anteriormente podemos deduzir que:

Vetorial

- ✓ Os mapas são abstrações gráficas nas quais pontos, linhas e polígonos são usados para representar de forma simplificada objetos do mundo real;
- ✓ Forma de representação de softwares CAD, SIG e outros;

Matricial ou Raster

- ✓ A representação matricial consiste no uso de uma malha quadriculada regular sobre a qual se constrói, célula a célula, o elemento que está sendo representado;
- ✓ O espaço é representado por uma matriz $P(m,n)$ composta de m colunas e n linhas, onde cada célula (pixel) possui um número de linha, um número de coluna e um valor correspondente ao atributo estudado, sendo cada célula individualmente acessada pelas suas coordenadas;



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



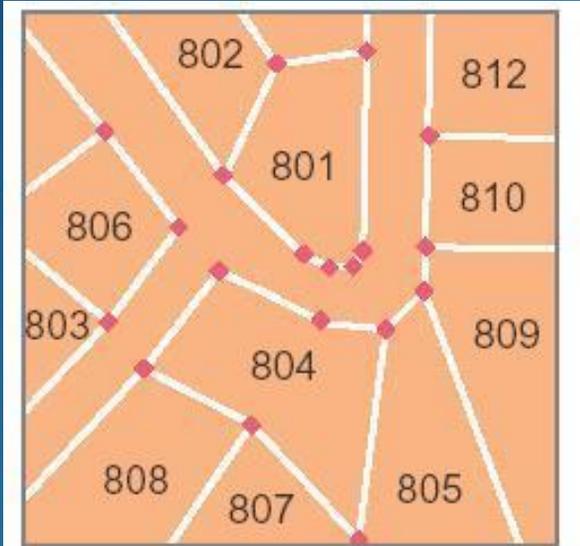
@ineprotec



Ineprotec

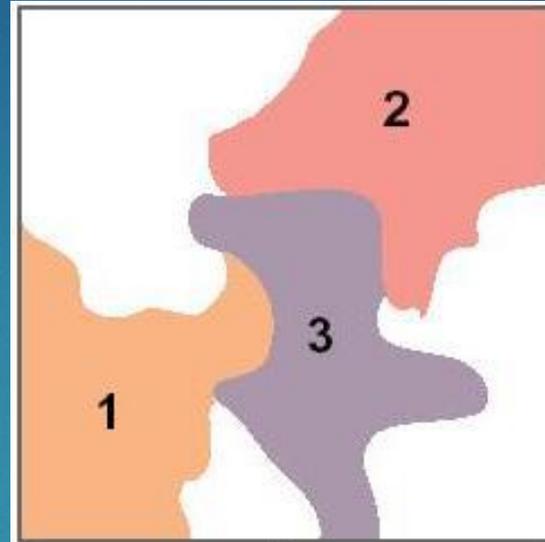
CNPJ: 08838975/0001-03

As Duas Formas de Armazenamento



ID	LAND-USE	AREA
801	201	6305
802	202	6412
803	112	7221
804	201	12532
805	312	14638
806	201	6120
807	111	8914

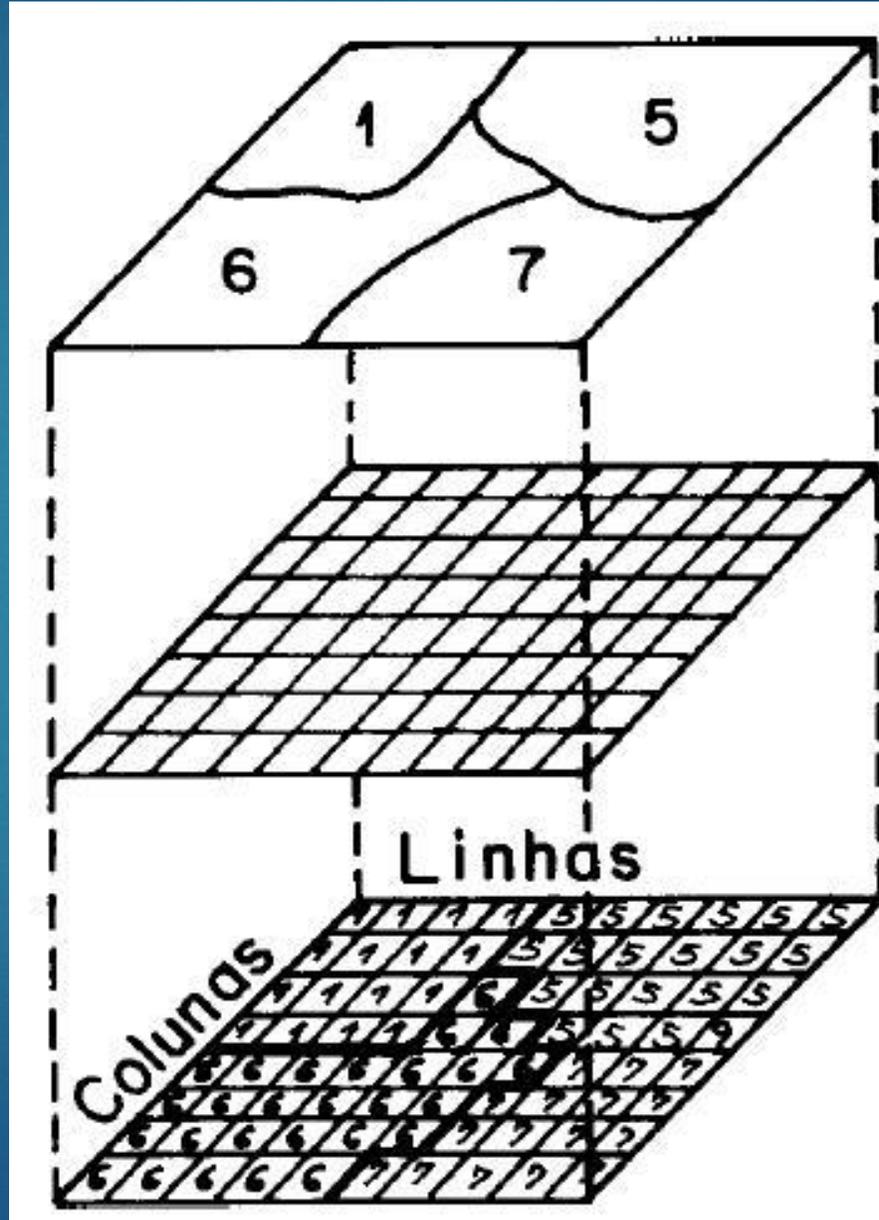
Vector



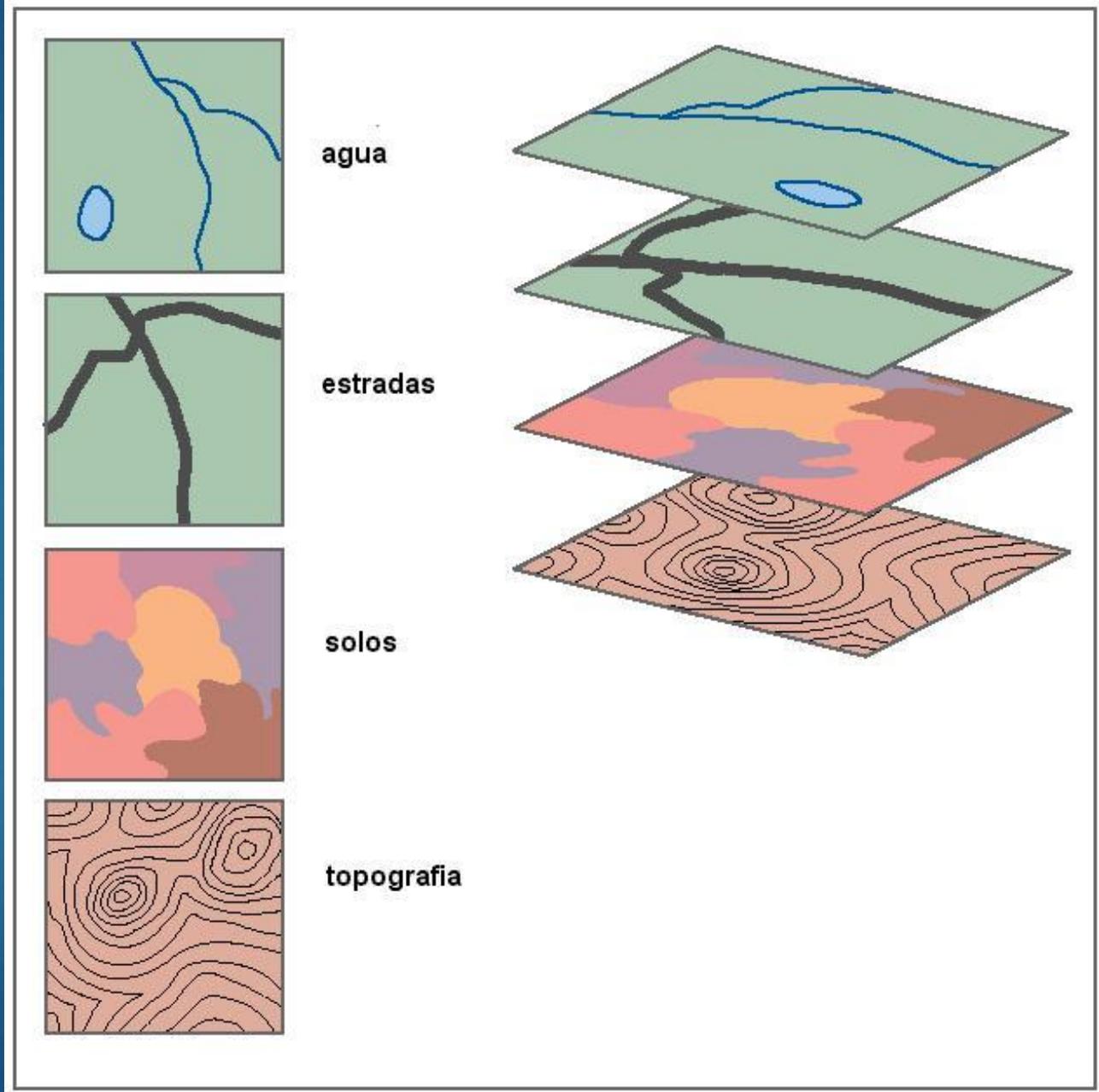
0	0	0	0	0	2	2	2	2
0	0	0	0	2	2	2	2	2
0	0	0	2	2	2	2	2	2
0	0	0	3	3	3	2	2	0
1	0	0	1	3	3	2	0	0
1	1	1	1	3	3	0	0	0
1	1	1	3	3	3	3	3	0
1	1	1	0	3	3	0	0	0
1	1	1	0	0	3	0	0	0

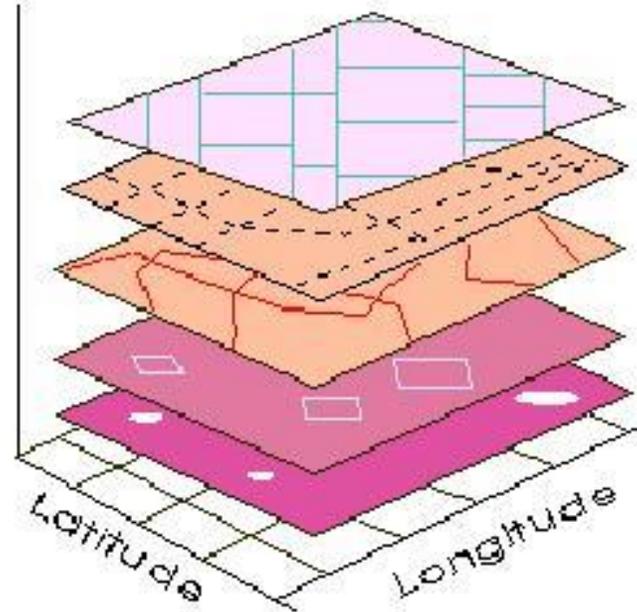
Raster

As Duas Formas de Armazenamento



As Duas Formas de Armazenamento





- Setor Censitário**
- Estradas**
- Rota de ônibus**
- Shopping Centers**
- Distritos Industriais**

SIG: uma tecnologia integradora



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

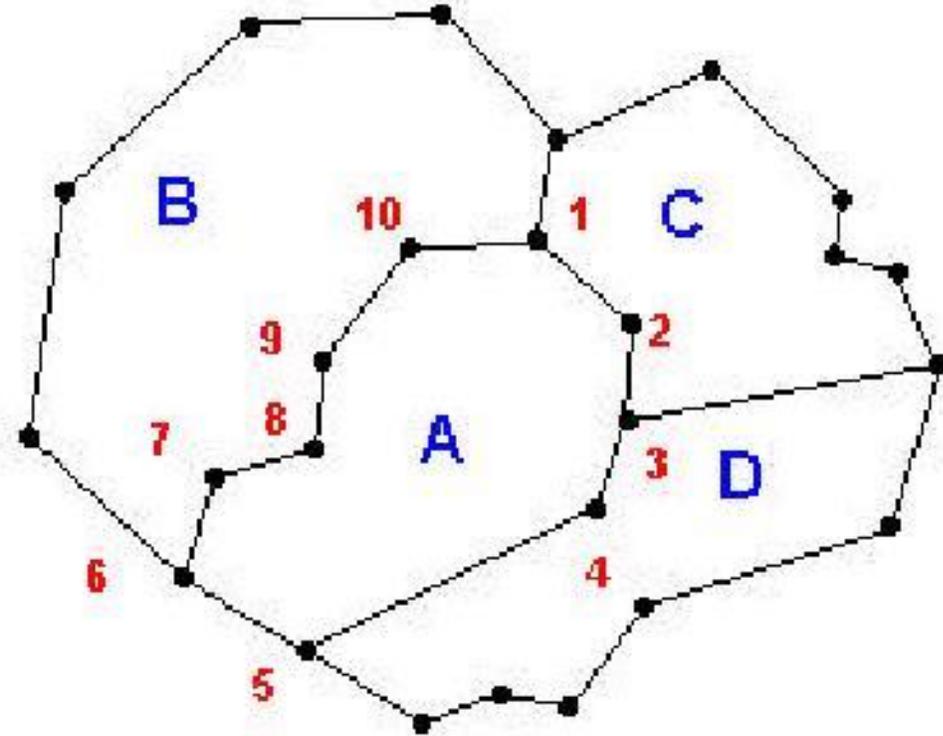


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

ABORDAGEM VETORIAL

$L1 = \{1, 2, 3\}$
 $L2 = \{3, 4, 5\}$
 $L3 = \{5, 6\}$
 $L4 = \{6, 7, 8, 9, 10, 1\}$
 $A = \{L1, L2, L3, L4\}$



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



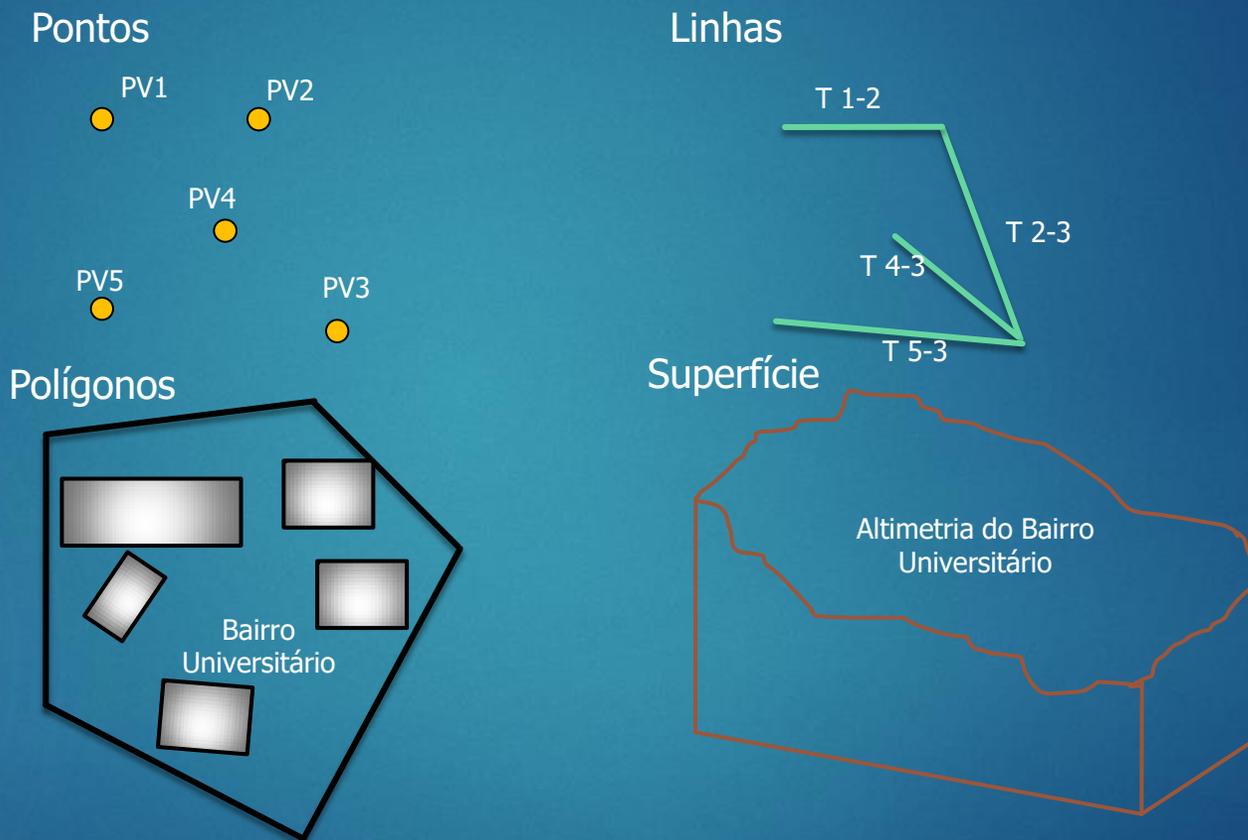
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Lembram do exemplo anterior??



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

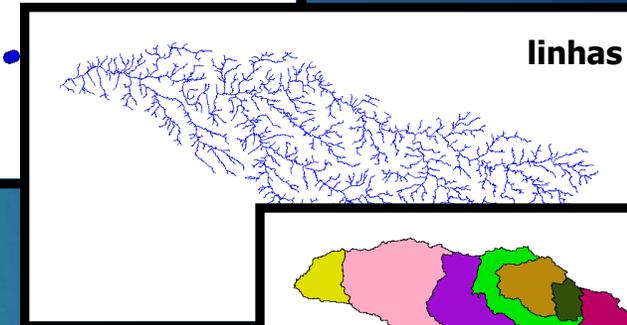
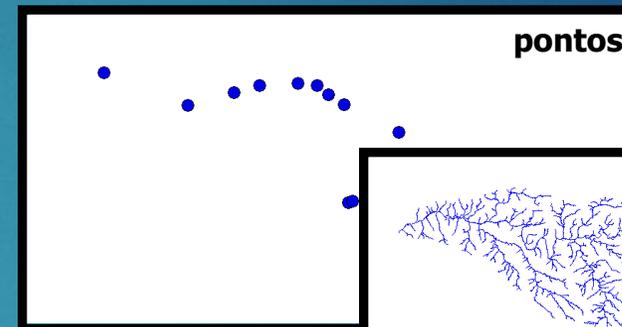


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: representação vetorial

- ✓ **Ponto:** abrange todas as entidades que podem ser representadas por um único par de coordenadas;
- ✓ **Linhas, arcos ou elementos lineares:** são um conjunto de pontos conectados;
- ✓ **Áreas ou polígonos:** são representados por um conjunto de linhas que a compõem com repetição do primeiro ponto.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



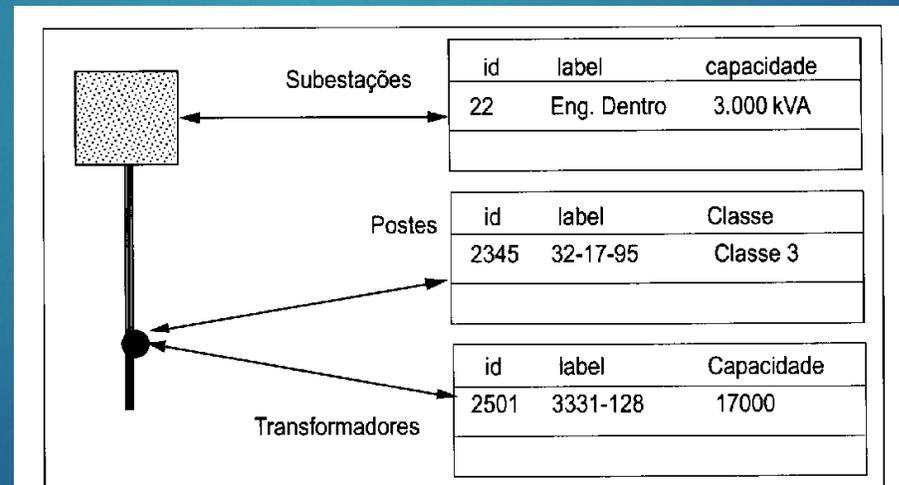
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: representação vetorial

Redes

- ✓ As informações gráficas são armazenadas em coordenadas vetoriais, com topologia **arco-nó**;
- ✓ Este tipo de dado é muito utilizado em serviços de utilidade pública, como água, luz, telefone, redes de drenagem (bacias hidrográficas) e rodovias.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Redes: Exemplo – Distribuição de água



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



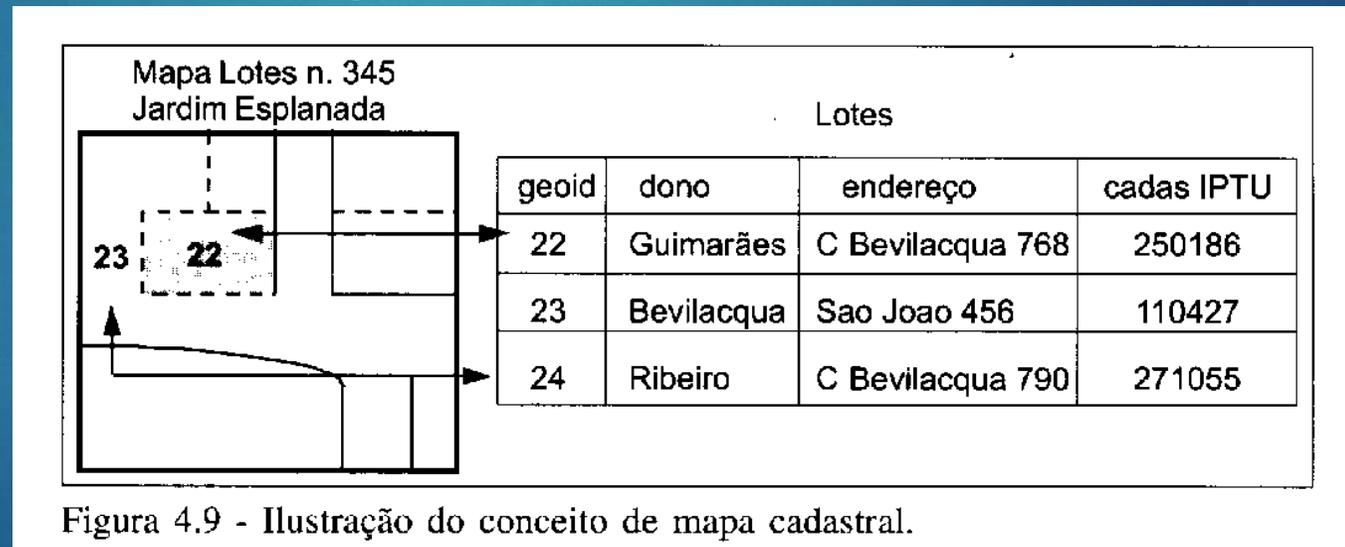
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: representação vetorial

Dados Cadastrais:

- ✓ Cada um de seus elementos é um objeto geográfico, que possui atributos e pode estar associado a várias representações gráficas (pontos, linhas ou polígonos);
- ✓ Os atributos estão armazenados num sistema gerenciador de banco de dados.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



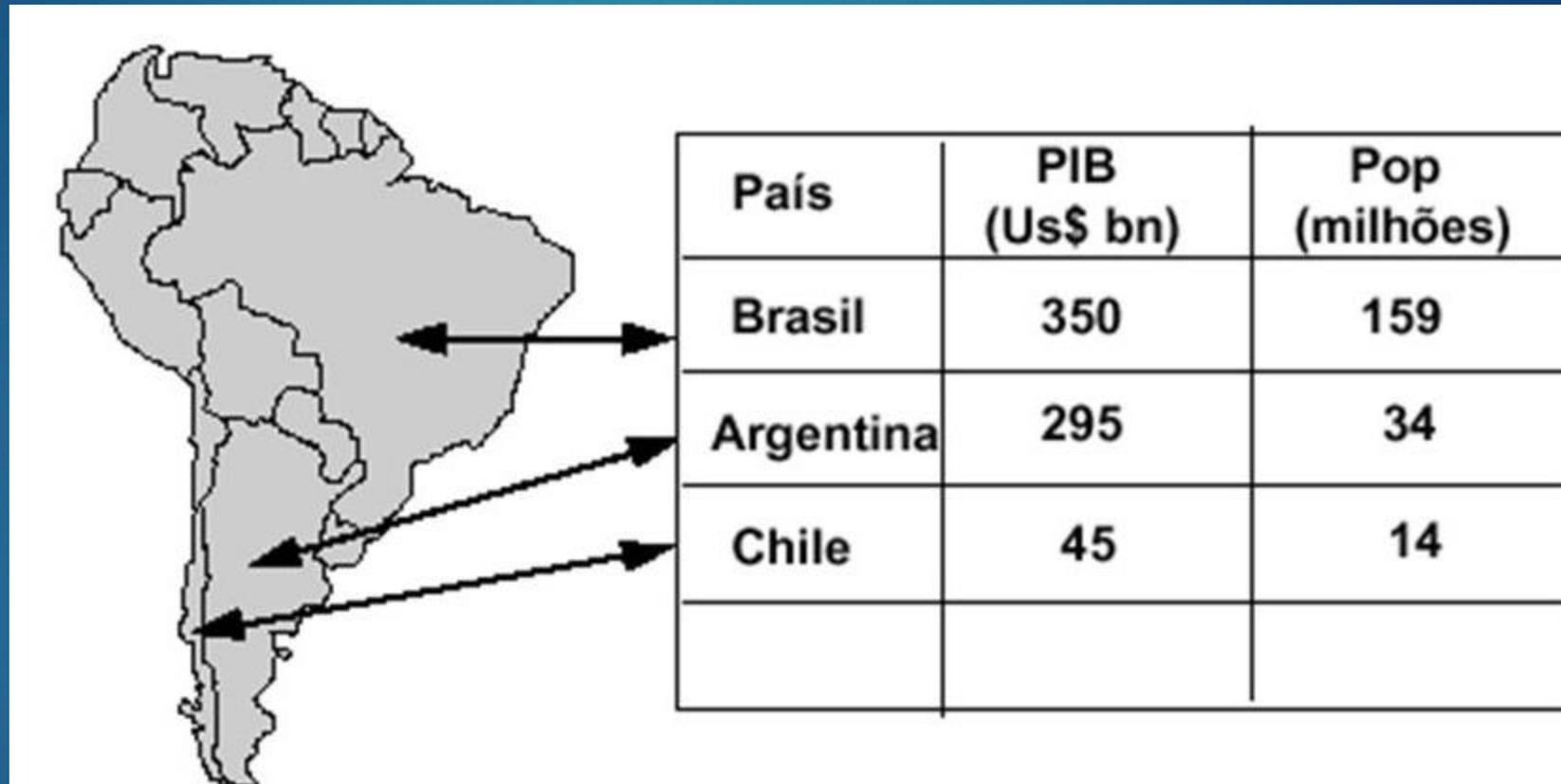
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados Cadastrais: Exemplo



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

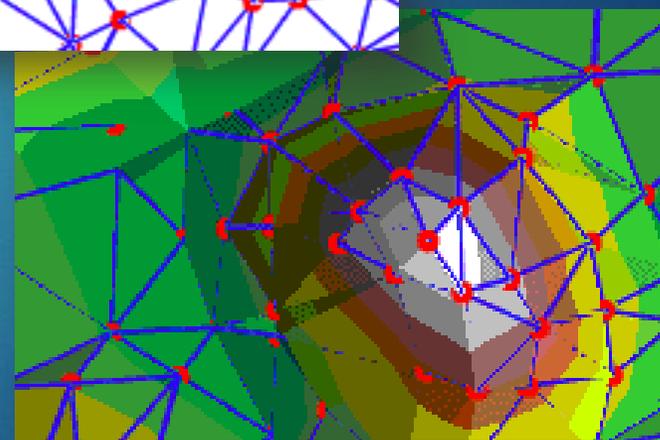
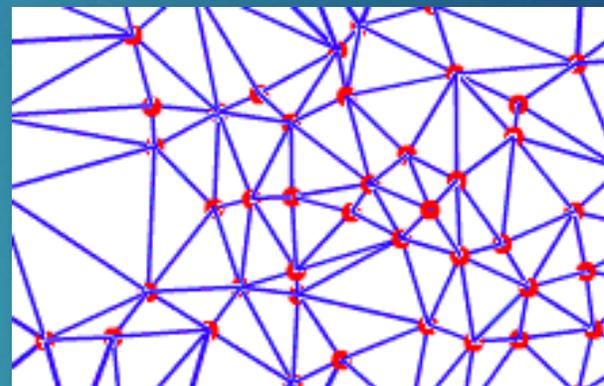
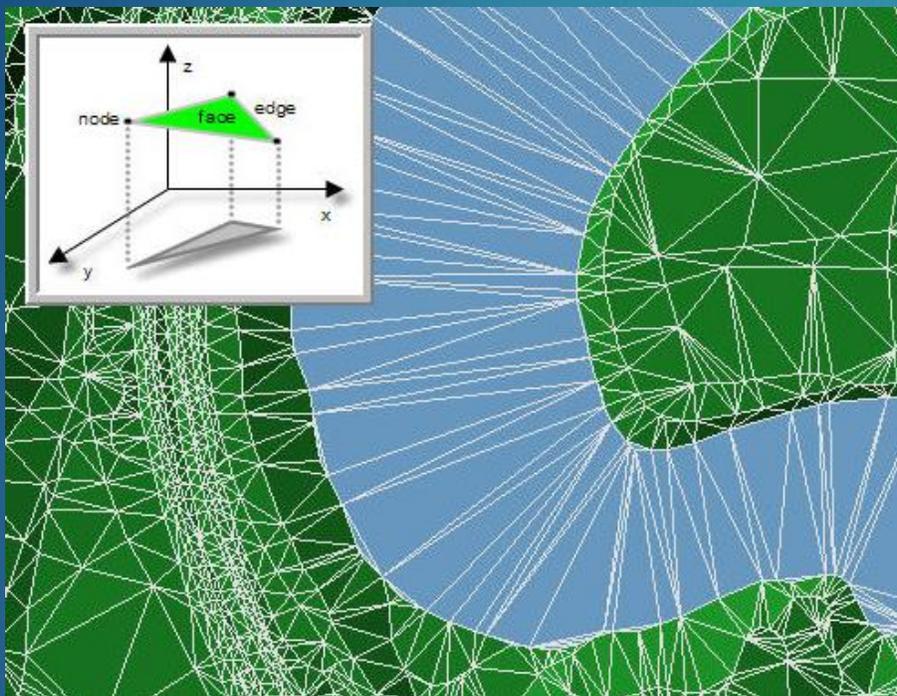


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Grades Triangulares ou TIN (*Triangular Irregular Network*)

- ✓ Representa a superfície através de um conjunto de faces triangulares interligadas. Para cada um dos três vértices do triângulo são armazenadas as coordenadas de localização (x,y) e do atributo z.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Grades Triangulares ou TIN: Exemplo



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



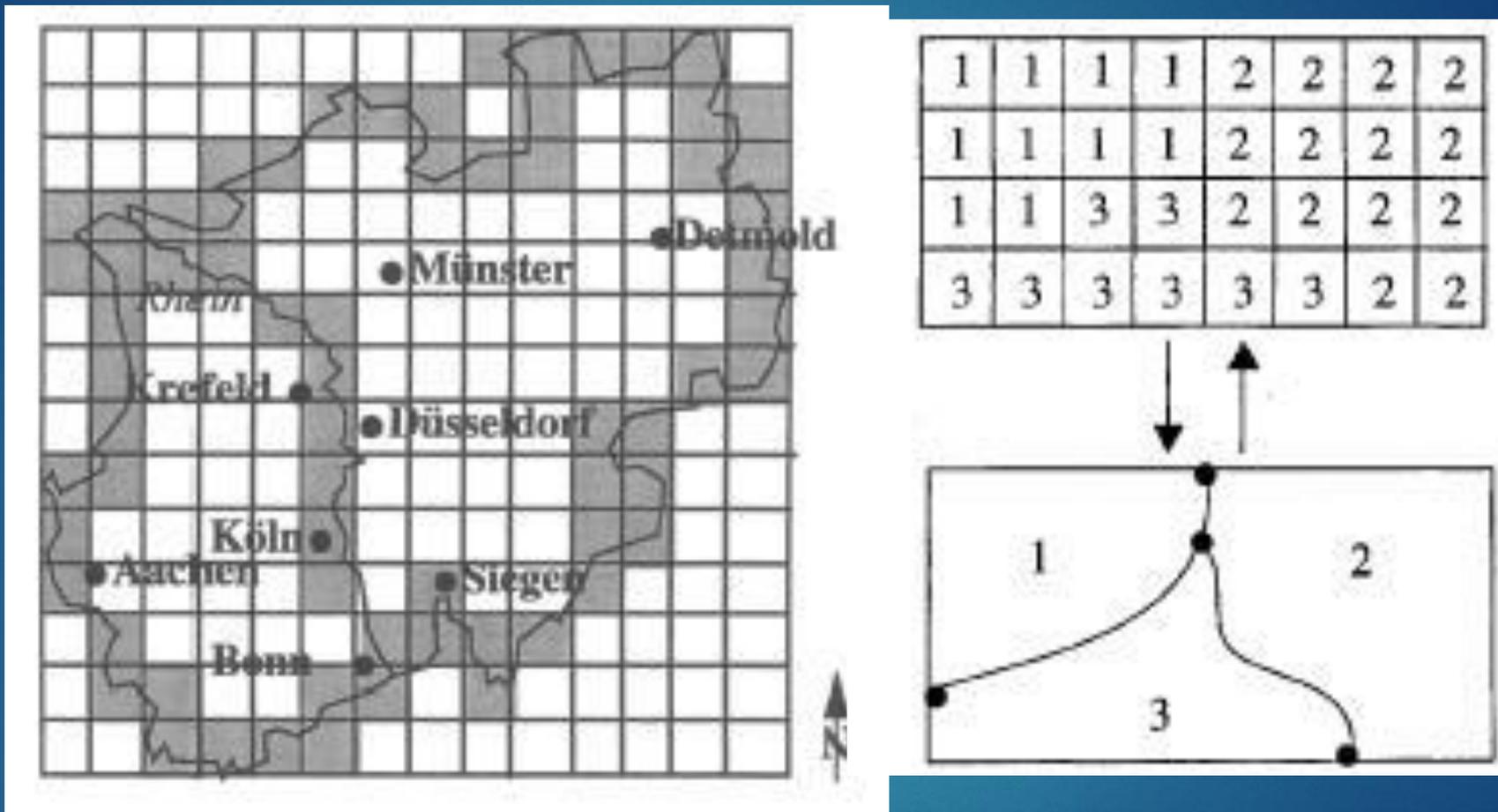
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

ABORDAGEM MATRICIAL OU RASTER



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



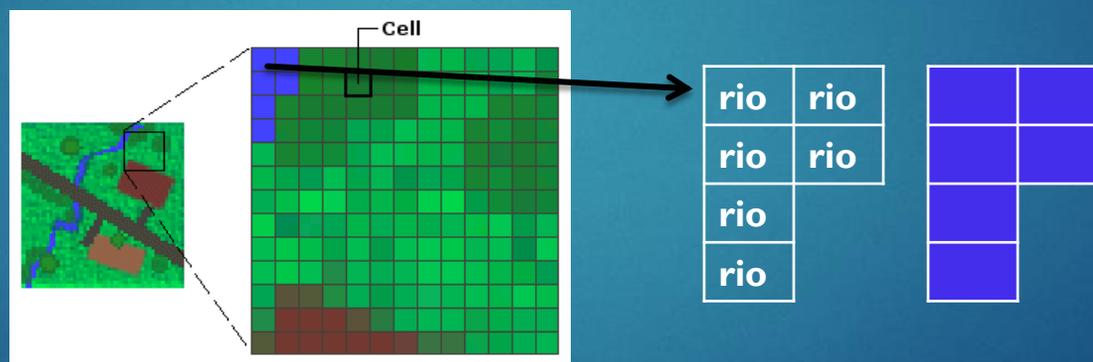
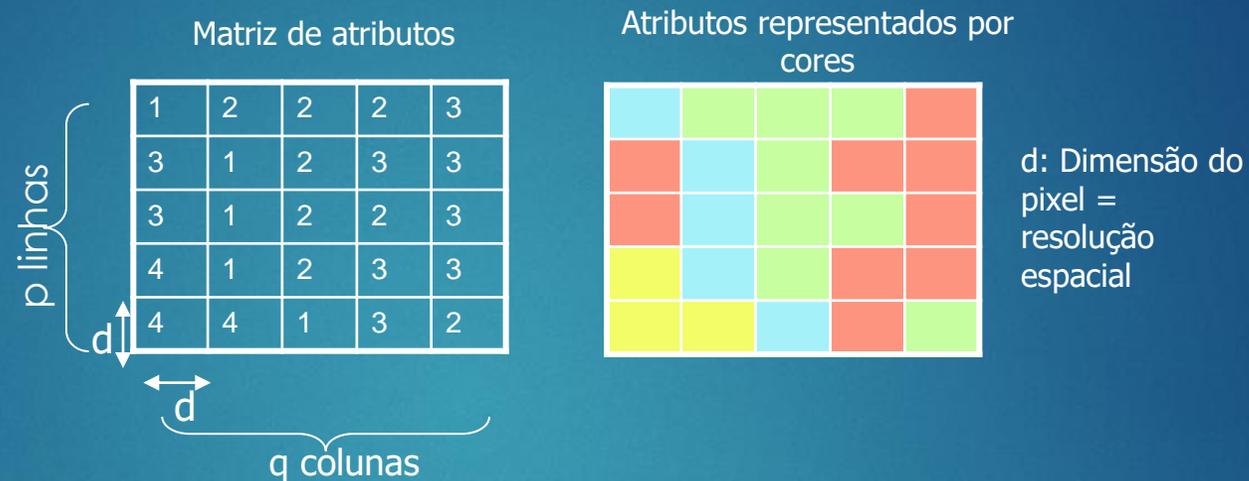
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: representação matricial



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



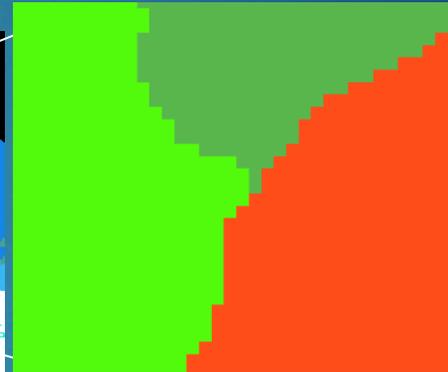
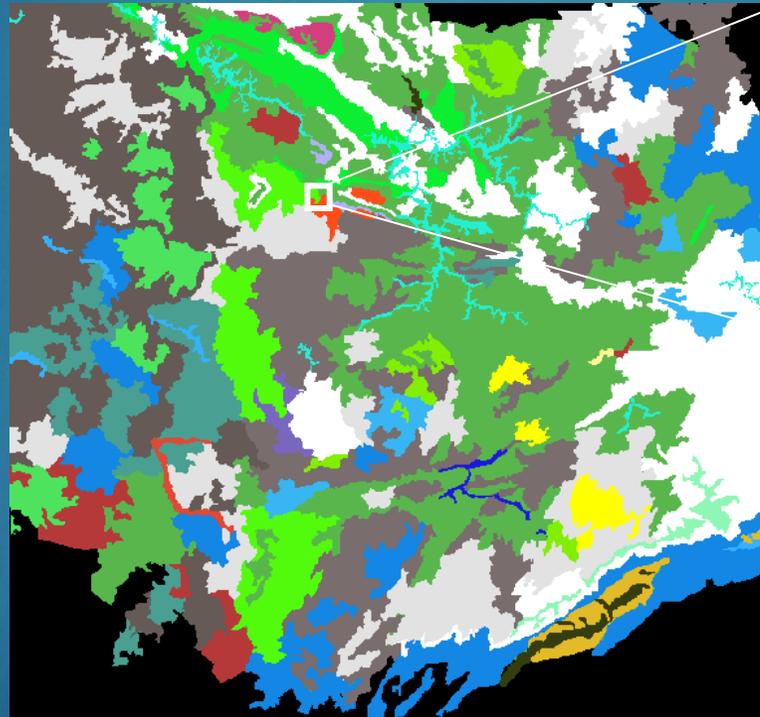
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: representação matricial



Exemplo: Tipos de solo



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

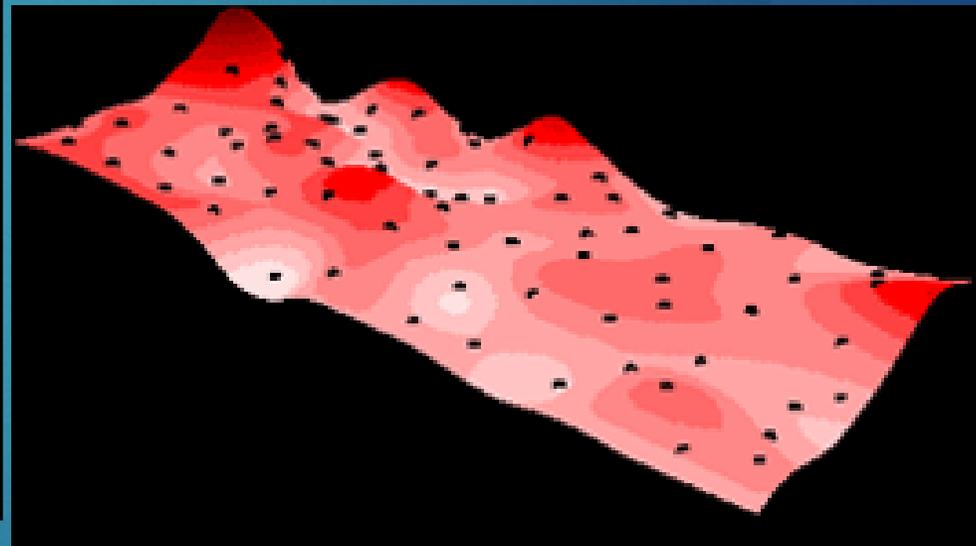
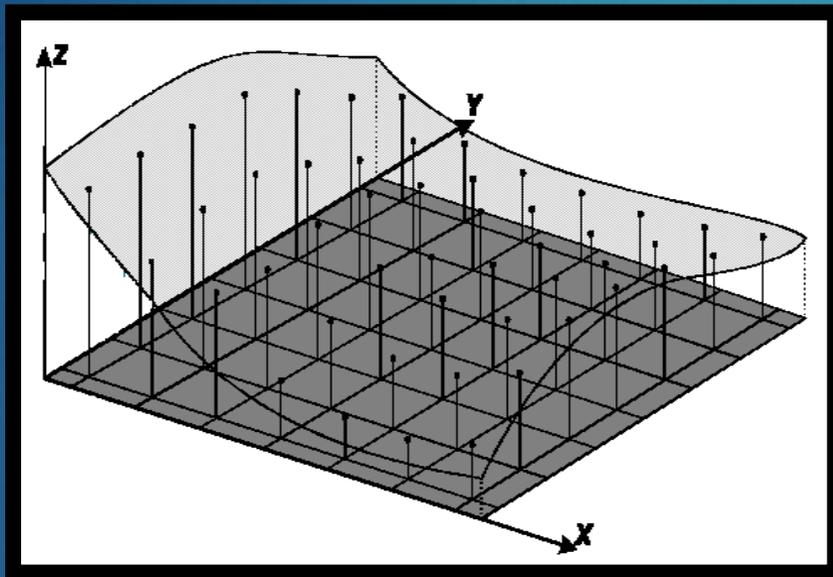


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: representação matricial

Grades Regulares: cada elemento da matriz está associado a um valor numérico;



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



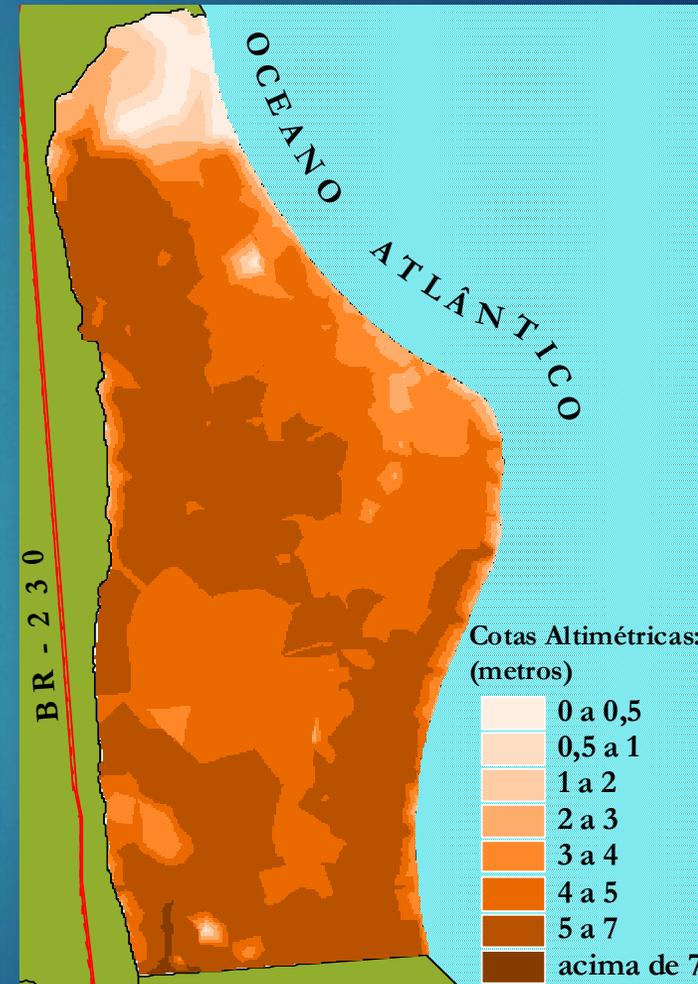
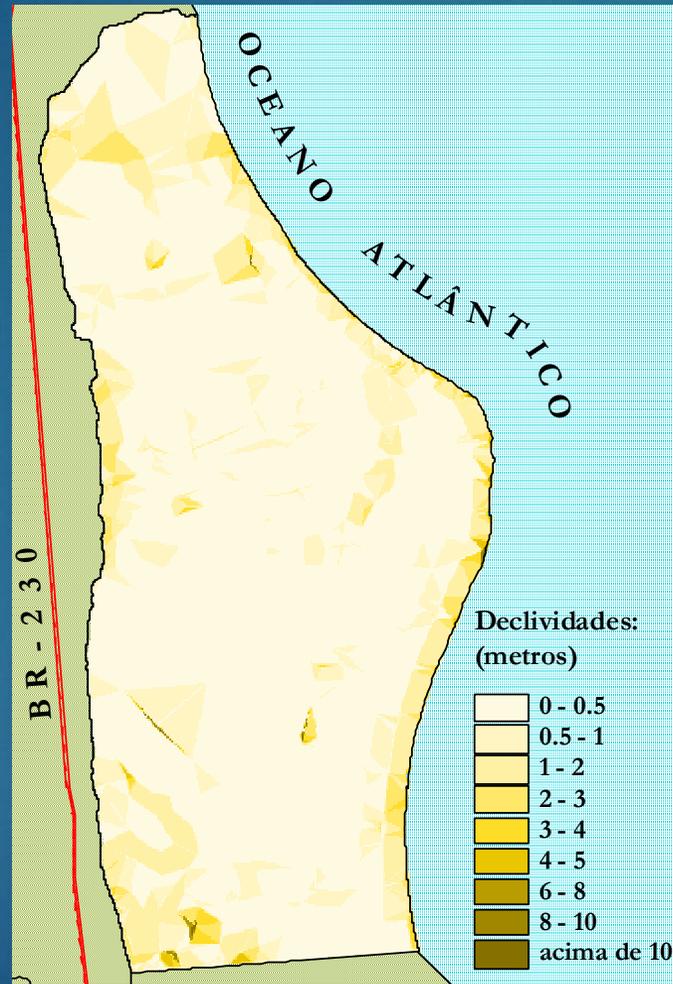
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Grades Regulares: exemplos



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: representação matricial

Imagens: representam formas de captura indireta de informação espacial



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



1976



1998



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

As Duas Formas de Armazenamento

Como representar o mundo real, por meio
de dados raster e vetorial?

Pausa para a turma dialogar!!!



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Aspecto	Formato Vetorial	Formato Matricial
Relações Espacial entre Objetos	preserva relacionamentos topológicos	relacionamentos topológicos devem ser inferidos
Ligação com o Banco de Dados	associa atributos a elementos gráficos	associa atributos apenas às classes do mapa
Análise Simulação e Modelagem	Representação indireta de fenômenos contínuos Limitações na álgebra de mapas	Representa melhor os fenômenos contínuos no espaço Simulação e modelagem mais fáceis
Algoritmos	Problemas com erros geométricos	Processamento rápido e eficiente
Armazenamento	Por coordenada (mais eficiente)	Por matrizes (maior gasto em armazenamento)



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados em Geoprocessamento: dois grandes grupos

*Dados não espaciais
ou alfanuméricos ou
descritivos*



*Dados espaciais ou
gráficos ou
geográficos*

Atributos/informação
Temática

Representados de acordo
com uma escala de
medição

Forma e Posição/
características geográficas

Representação Matricial e
Vetorial



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados em Geoprocessamento

38

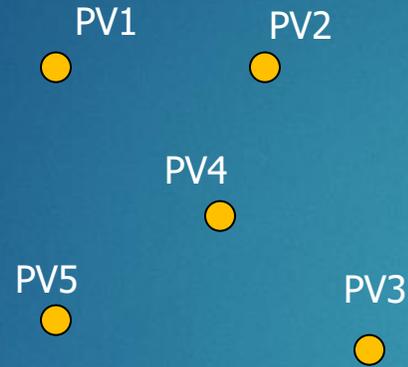
- Classificação: espaciais e não espaciais
 - Dados não espaciais
 - ▶ Escala ordinal
 - ▶ Escala nominal
 - ▶ Escala de razão
 - ▶ Escala de intervalo
 - Dados Espaciais
 - ▶ Representação Vetorial
 - ▶ Representação Matricial

Tipo de uso do solo urbano

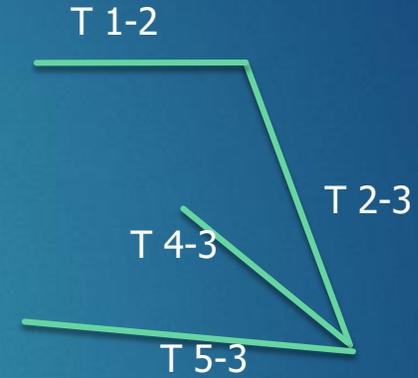


Representação de dados em Geoprocessamento

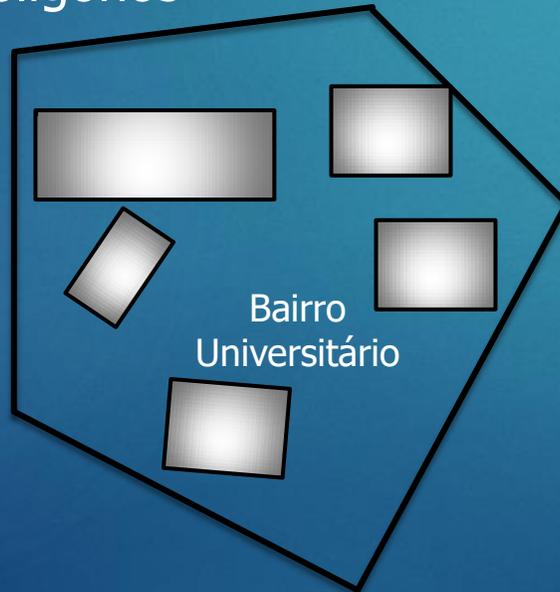
Pontos



Linhas



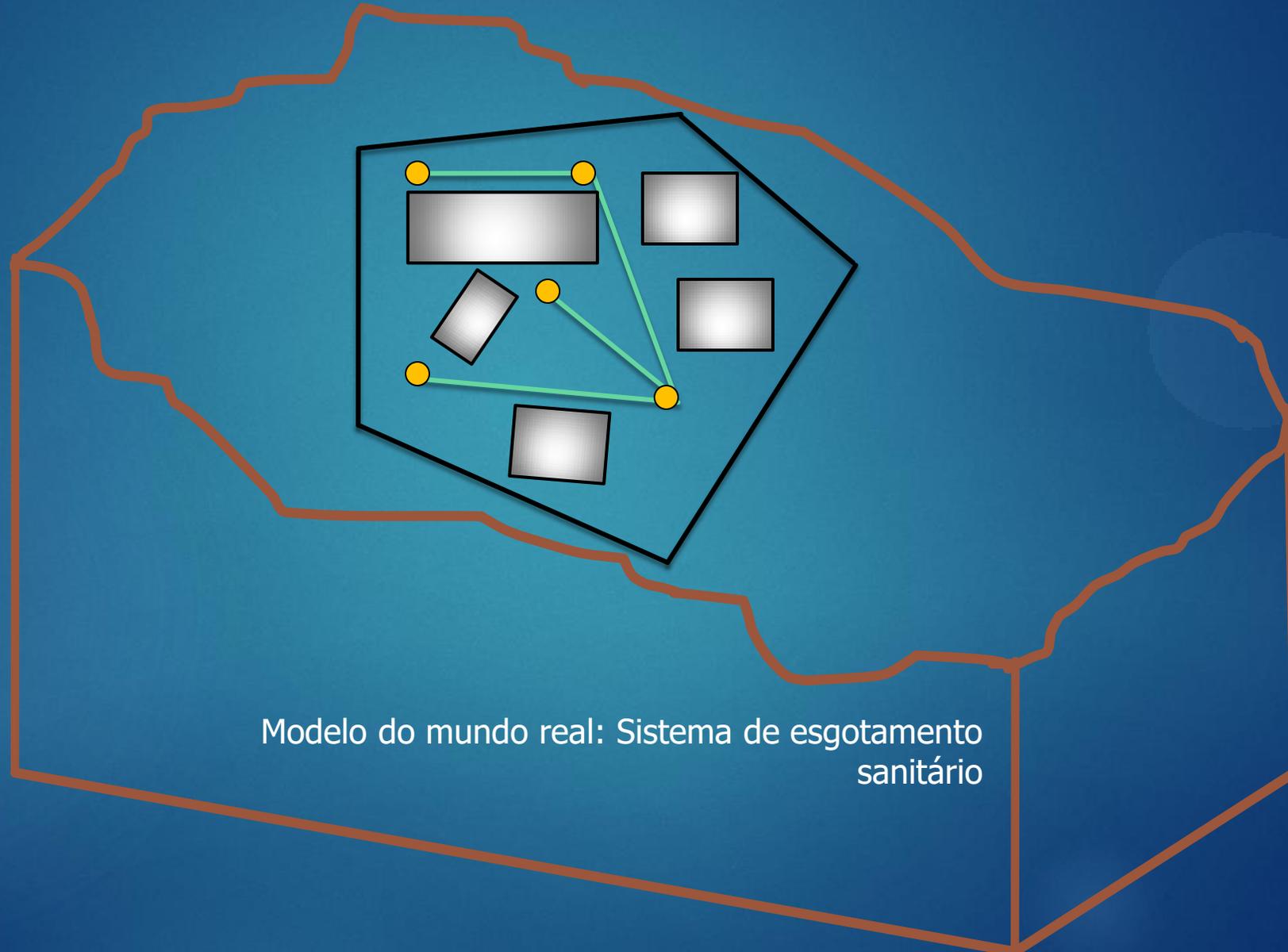
Polígonos



Superfície



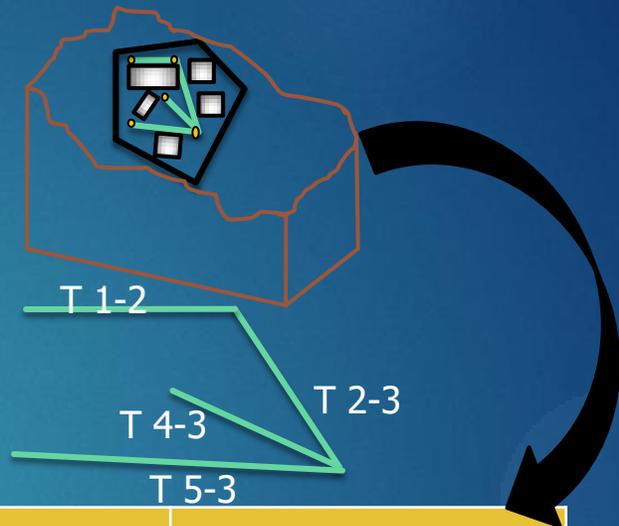
Representação de dados em Geoprocessamento



Modelo do mundo real: Sistema de esgotamento sanitário

Representação de dados em Geoprocessamento

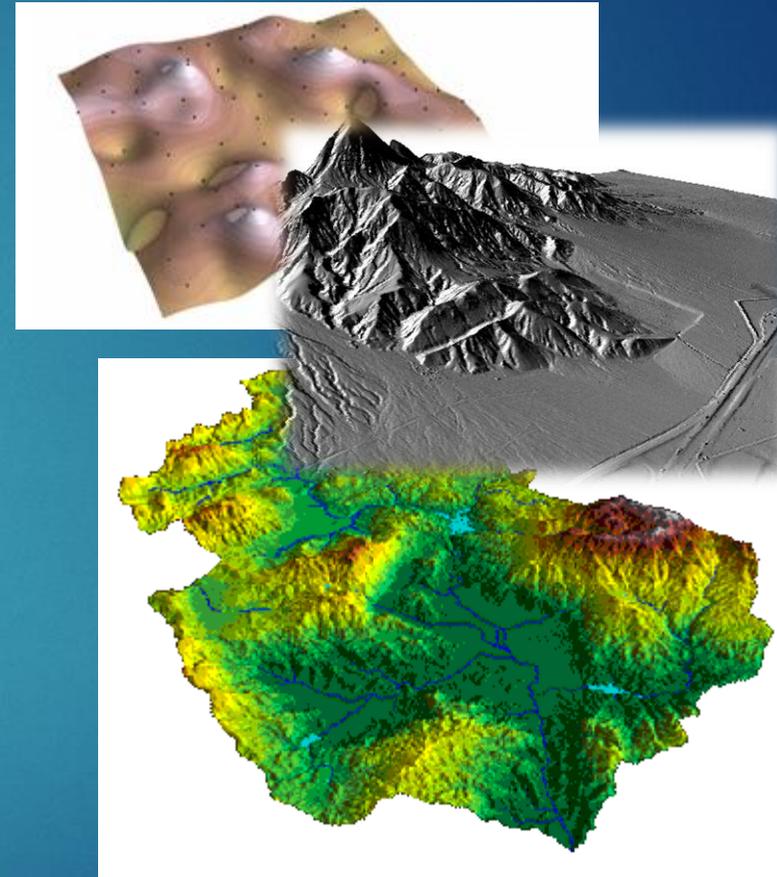
Dados espaciais (modelo do mundo real)
+
Dados não-espaciais (informações do modelo)



Trecho	Extensão (m)	Cota montante (m)	Cota jusante (m)
T 1-2	40	540	531
T 2-3	80	490	483
T 4-3	50	470	459
T5-3	35	385	372

Dados espaciais: algumas considerações

- ▶ Posição Espacial
- ▶ Relações Espaciais
- ▶ Tempo
- ▶ Forma de armazenamento



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

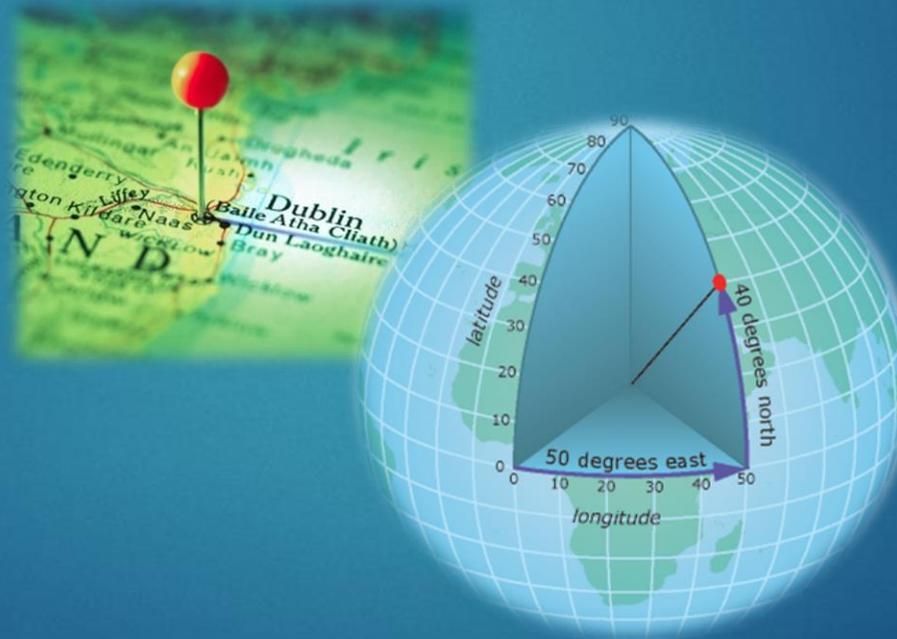


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: posição espacial

- ✓ Localização absoluta expressa em coordenadas de algum sistema de referência
- ✓ Exemplo: sistema de coordenadas geográficas, sistema plano/cartesiano, etc;



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

- ✓ Definem como as entidades se relacionam entre si e entre as demais;
- ✓ Incluem conceitos **topológicos** (vizinhança, pertinência), **métricos** (distância) e **direcionais** (“ao norte de”, “acima de”).



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: relações topológicas

- ✓ Topologia: estudo das propriedades geométricas que permanecem invariantes sob deformação;
- ✓ Independem de fatores como escala, projeção, etc.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: relações topológicas

The diagram illustrates three topological relationships between two sets, A and B, using various visual representations:

- Disjoint:** A blue square (A) and a black rectangle (B) are shown side-by-side with no contact. A diagonal line separates a blue square (A) from a black rectangle (B). A black dot (A) and an orange dot (B) are shown separated. The text asks: "A disjunto B ?".
- Adjacent (touching):** A blue square (A) and a black rectangle (B) share a vertical edge. A vertical line separates a blue square (A) from a black rectangle (B). A diagonal line separates a blue square (A) from a black rectangle (B). A black dot (A) and an orange dot (B) are shown touching. The text asks: "A adjacente (toca) B ?".
- Overlapping:** A blue square (A) and a black rectangle (B) overlap. A blue line and a black line cross, with the blue line labeled 'A' and the black line labeled 'B'. A green dot (A) is shown inside a black dot (B). The text asks: "A sobrepõe B ?".



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: relações topológicas

B está contido em / cobre A ? _____

B cruza A ?

B acima (N) / abaixo (S) / ao lado (L/O/ Esq / Dir) de A ?



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



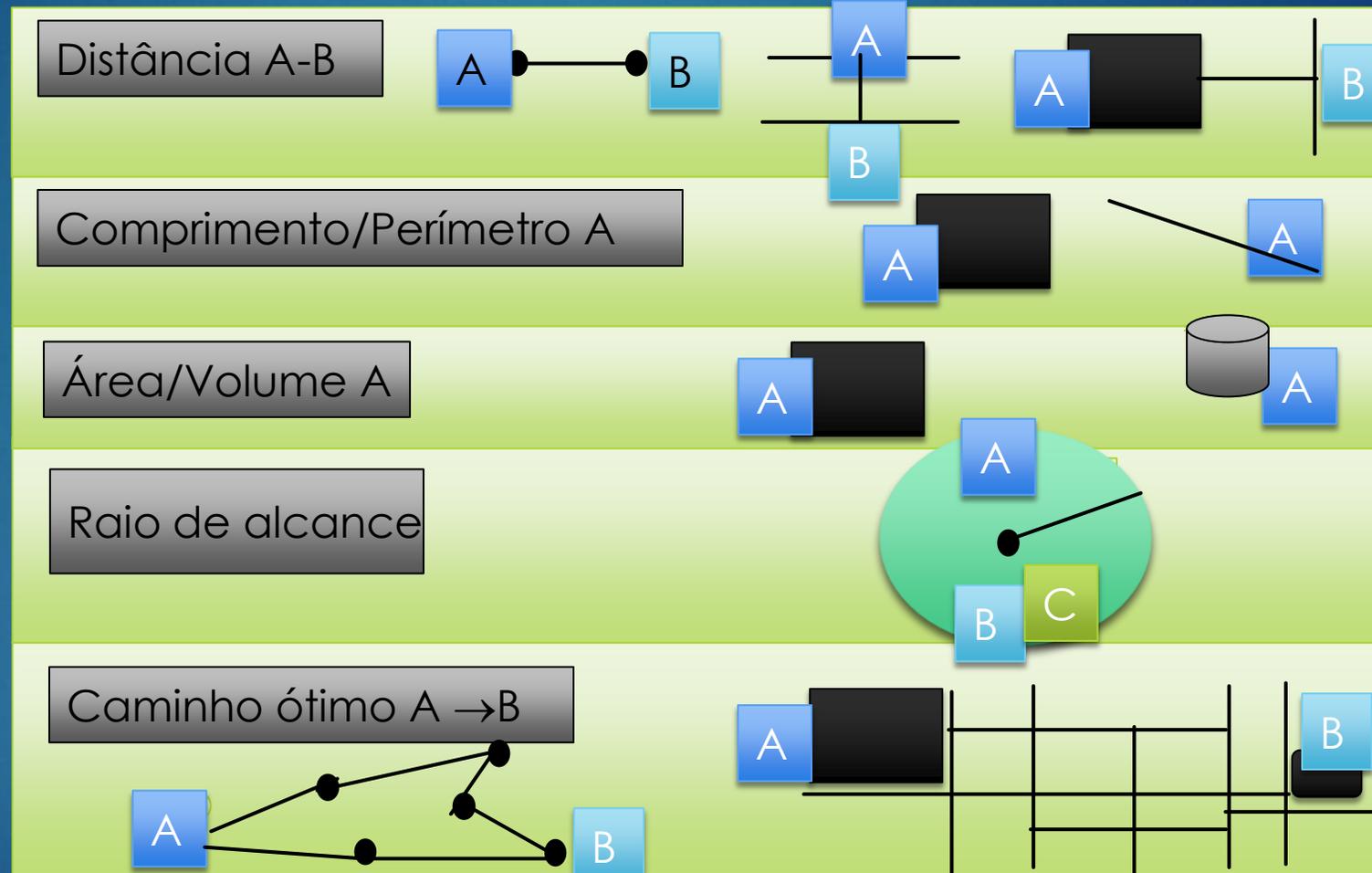
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: relações métricas



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

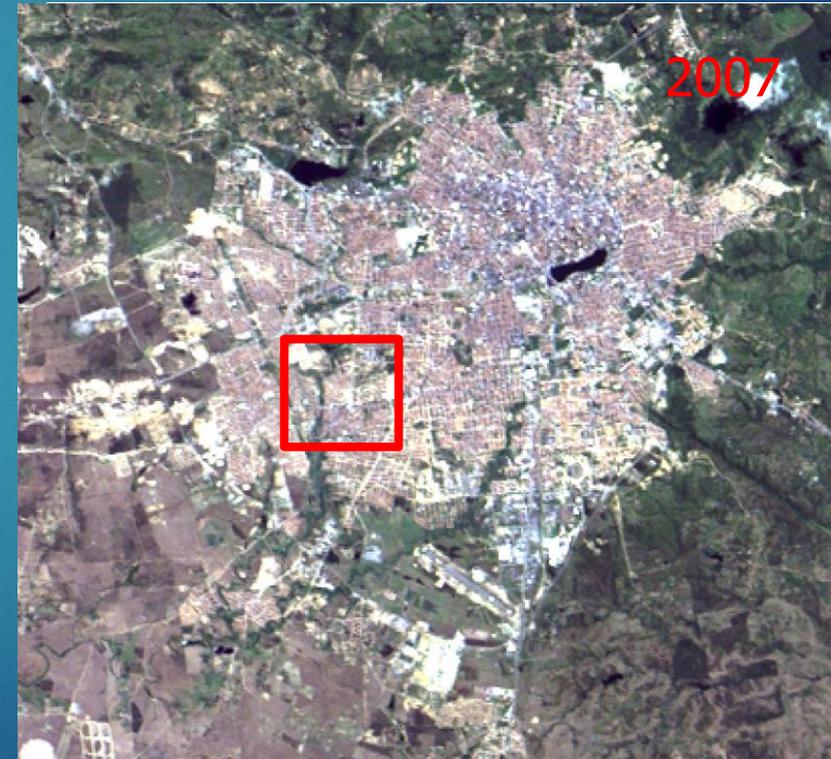
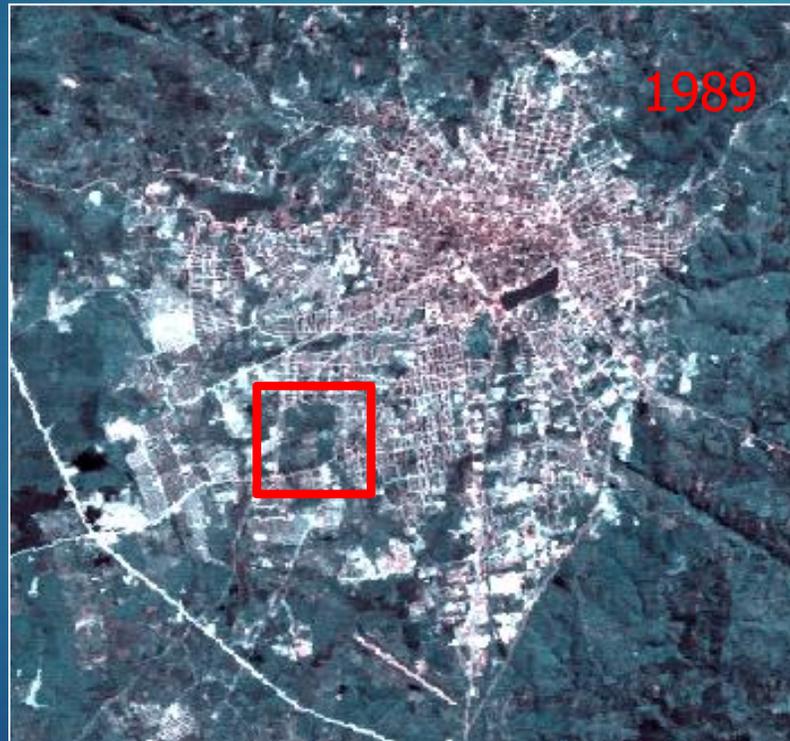


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Dados espaciais: tempo

- ✓ Pode significar:
 - ✓ quando o fenômeno ocorreu;
 - ✓ quando o dado foi coletado;



1. Identifique os diferentes tipos de dados em geoprocessamento através de exemplos de aplicações.
2. Descreva as diferenças existentes entre dados vetoriais e matriciais.
3. Uma equipe de planejamento composta por engenheiros e arquitetos vai projetar novas zonas residenciais em uma área urbana. Existe um banco de dados espacial disponível para suas análises: uso do solo urbano atual; altimetria; vias de acesso; rede de água, esgoto e elétrica existente; distâncias a hospitais, supermercados, etc. Dentre os dados citados ou outros que na sua opinião sejam necessários para o projeto, quais podem ser vetoriais ou matriciais?



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Muito Obrigado!!!
getuliojcc@uol.com.br



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Créditos da Apresentação

Professor Dr. Cláudio Teza – UCB
Professor Dr. Roberto Carlos Orlando -



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03