

# Modelagem de BDG

- Modelagem de dados convencional
  - abstração de entidades e relacionamentos do mundo real com propriedades alfanuméricas
- Modelagem de dados geográficos é mais complexa
  - entidades com **propriedades espaciais**
  - entidades com **múltiplas representações**
    - várias geometrias para uma mesma entidade
      - podem estar associadas a determinadas faixas de escala
  - **relacionamentos com semântica espacial**
    - conectividade, cobertura, ...

# Modelagem de BDG

- Níveis de abstração a serem considerados
  - mundo real
    - entidades e relacionamentos
  - representação
    - formas de percepção espacial das entidades
  - apresentação
    - visualização das entidades e relacionamentos
  - implementação
    - estruturas de armazenamento a nível lógico
- Modelo conceitual de amplo uso
  - modelo OMT-G (cobre os 3 primeiros níveis)

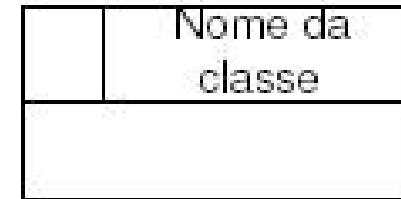
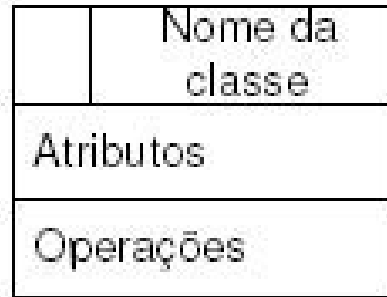
# Modelo OMT-G

- Extensão do modelo conceitual OO OMT para modelagem de dados geográficos
  - classes especiais para entidades geográficas
  - suporte à modelagem de
    - transformações de representação de dados
    - apresentação de dados
  - relacionamentos especiais para o contexto geográfico

# Classes em OMT-G

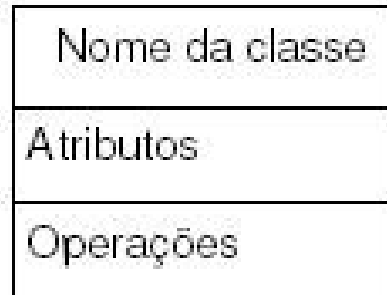
## Classe georreferenciada

(com propriedades espaciais)



## Classe convencional

(sem propriedades espaciais)



(a)  
representação  
completa

(b)  
representação  
simplificada

# Classes Georreferenciadas

- Especializações
  - Geo-Objeto
    - com geometria
    - com geometria e topologia
      - modelagem de redes (grafos)
  - Geo-Campo
    - isolinhas
    - subdivisão planar
    - tesselação
    - amostragem
    - malha triangular irregular

# Classes - Representações

## Geo-objetos com geometria


Ponto

	Árvore

Linha

	Meio-fio

Polígono


	Edificação

## Geo-objetos com geometria e topologia

Linha unidirecional

	Trecho de esgoto

Linha bidirecional


	Tubulação de água

Nó de rede

	Cruzamento

## Geo-campos


Rede triangular irregular

	Temperatura

Isolinhas

	Curvas de nível

Subdivisão planar

	Pedologia

Tesselação

	Imagem LANDSAT

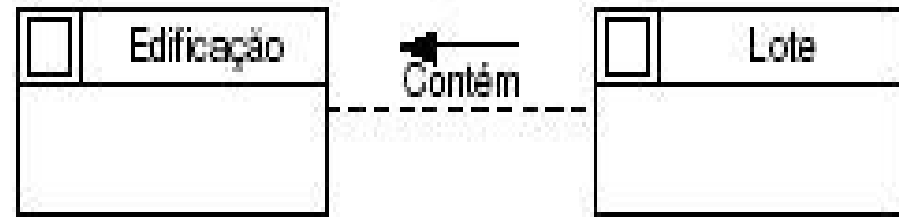
Amostras

	Pontos cotados

# Relacionamentos em OMT-G



(a) Associação simples

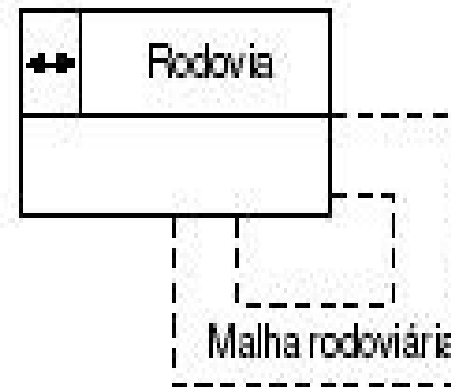


(b) Relacionamento espacial

(b) relacionamentos com semânticas específicas: topológicos (cobertura), métricos (distância), *fuzzy* (perto de), ...



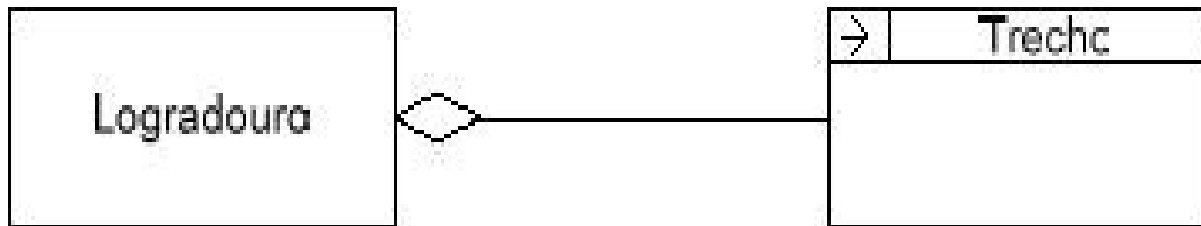
(c) Relacionamento de rede arco-nó



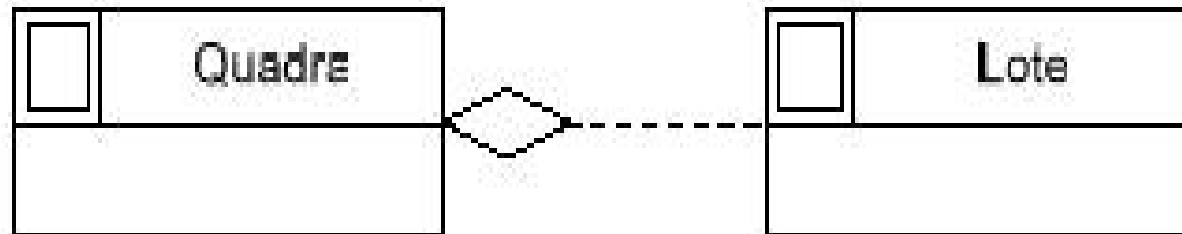
(d) Relacionamento de rede arco-arco

(c) (d) relacionamentos de conectividade em redes

# Relacionamento de Agregação



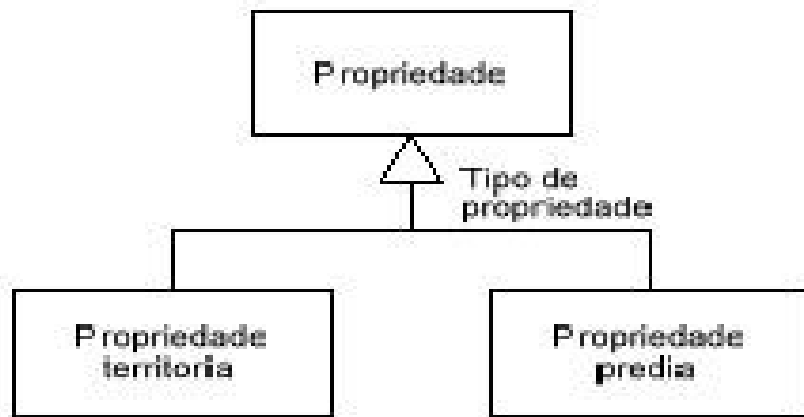
Agregação Convencional



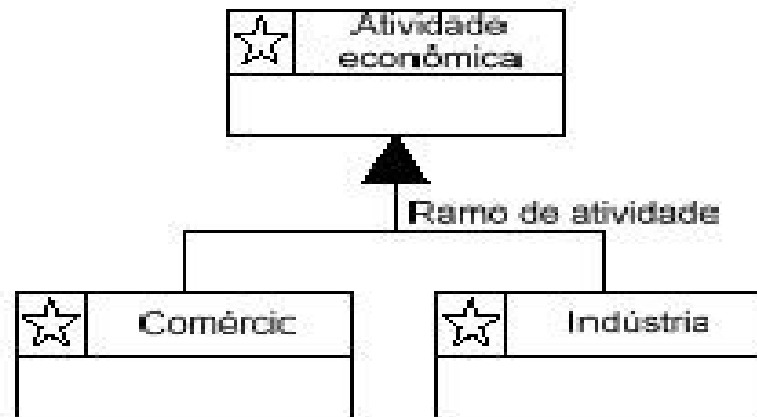
Agregação Espacial (geometrias dos componentes estão cobertas sem sobreposição na geometria do composto)



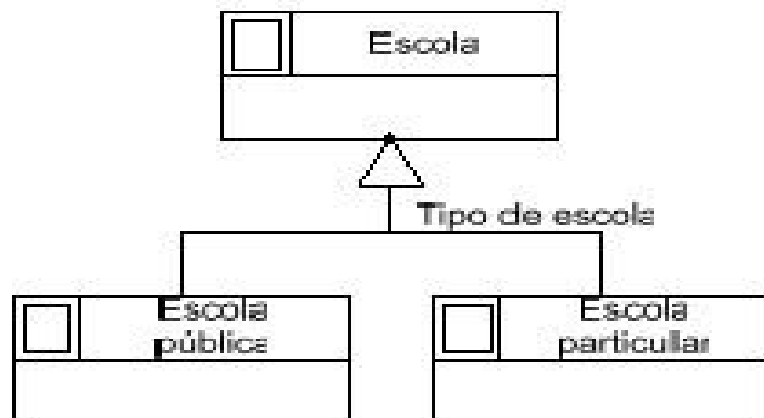
# Relacionamento de Especialização



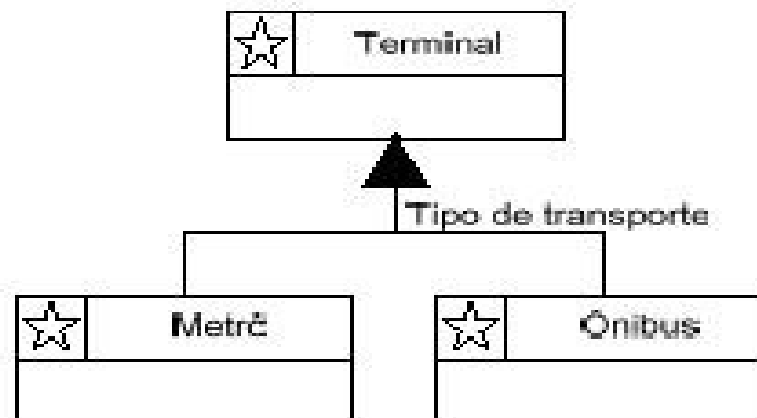
(a) Disjunto/parcial



(b) Sobreposto/parcial



(c) Disjunto/total



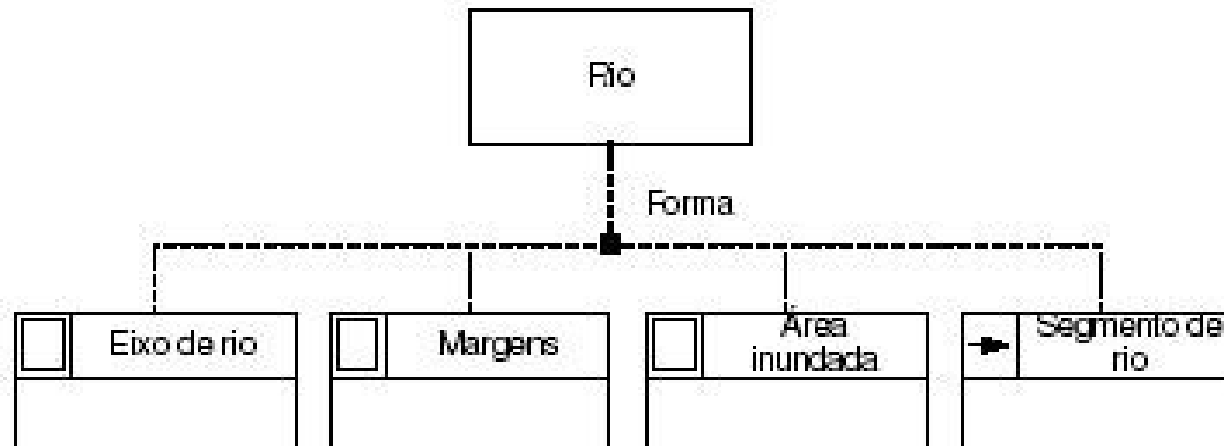
(d) Sobreposto/total

Especializações Convencionais e Espaciais

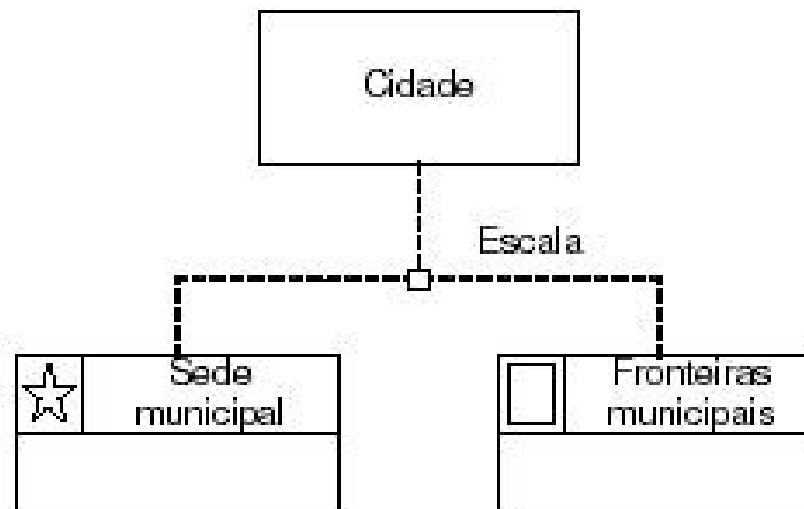
# Especialização Conceitual

- Permite a modelagem de **múltiplas representações**
  - superclasse mantém apenas atributos convencionais
  - subclasses mantém atributos espaciais
- Duas categorias
  - **especialização conceitual por forma geométrica**
    - alternativas de representação que podem ser sobrepostas e independem de escala
  - **especialização conceitual por escala**
    - cada alternativa de representação é válida em uma faixa de escalas

# Especialização Conceitual - Exemplos



(a) Variação de acordo com a forma (sobreposto)

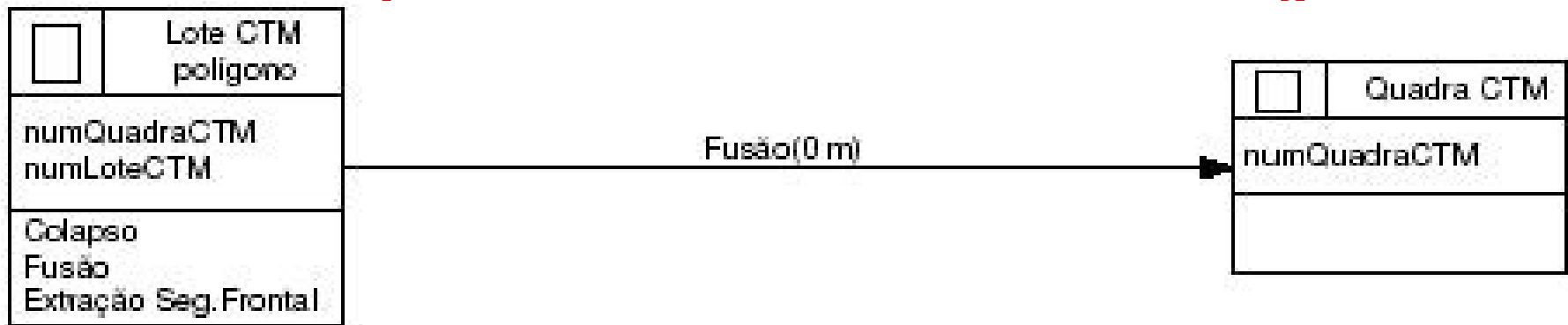


(b) Variação de acordo com a escala (disjunto)

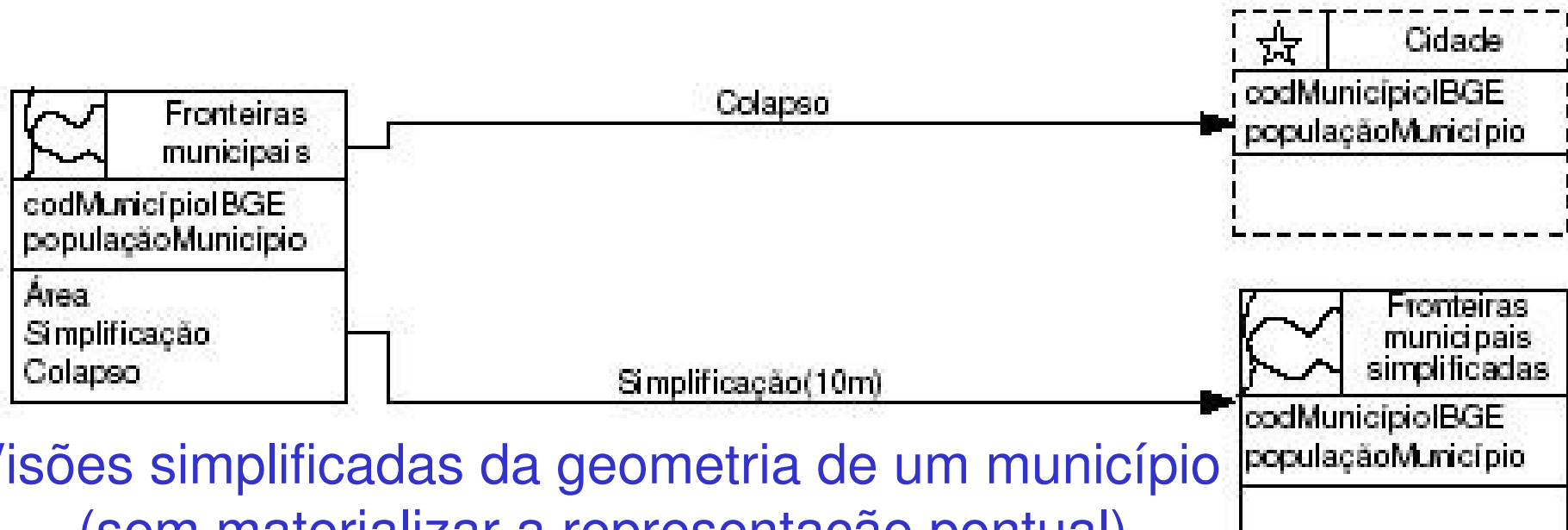
# Modelagem de Transformações

- Definição de **mudanças de representação** previstas em generalizações ou agregações envolvendo classes espaciais
  - define uma **associação direcionada** (direção da transformação) entre **2 classes de representação**
  - o rótulo da associação indica o **método de transformação** a ser aplicado
    - em geral são **algoritmos de geometria computacional**
      - generalização cartográfica, algoritmos de análise espacial, ...
  - pode-se modelar uma cadeia de transformações, com classes intermediárias não-materializadas
    - classes com linhas tracejadas
- Esta modelagem pode ser feita separadamente
  - **diagrama de transformação**

# Exemplos de Transformações



Fusão de polígonos de lotes em uma quadra com espaçamento de 0 m (adjacentes)



Visões simplificadas da geometria de um município (sem materializar a representação pontual)

# Modelagem de Apresentações

- Definição de **visualizações** para classes georreferenciadas (customização de apresentações)
  - define uma **associação direcionada** entre uma **classe espacial** e uma **classe de apresentação**
  - o rótulo da associação indica a operação **de transformação** a ser aplicada
- **Classe de apresentação** define
  - **escalas válidas** para a visualização (parte superior)
  - **metáfora visual** (parte inferior esquerda)
  - **configurações de atributos gráficos** (parte inferior direita)
- Esta modelagem pode ser feita separadamente
  - **diagrama de apresentação**

# Exemplos de Apresentações

