

# PTR 2580 – Fundamentos de ITS



“Fundamentos” de  
Sistemas “Inteligentes” de  
Transportes (ITS)  
[Intelligent Transport Systems]

# Macro-Programação

<b>Parte 1</b>	<b>Introdução</b>	Planejamento da Disciplina. Pacotes de Serviços (e Funções) ITS. <b>Arcabouço Conceitual e Metodológico - Arquiteturas ITS.</b> Informações ao Usuário [ITIS]
Parte 2	Gerenciamento de Tráfego [IHS / ITMS]	<b>Cenário Interurbano</b> - Supervisão Aplicada as Rodovias. Fiscalização do cumprimento de regras de trânsito. Serviços de Apoio aos Usuários (SAU). <b>Cenário Urbano</b> - Gerenciamento de Incidentes. Controle do Fluxo e da Demanda.
Parte 3	Gerenciamento de Frotas [IPTS, CVO]	<b>Cenário Urbano:</b> Operação do Transporte Público (TP) de “Rota Fixa”. Gestão de Frotas e dos Serviços Prestados. Prevenção e Segurança. Coordenação Multimodos. BRTs (Bus Rapid Transit) Transporte sob Demanda. Processos relacionados ao Veículo Comercial (Baldeações Modais). Gerenciamento de Frotas para o Transporte de Cargas.

# Fundamentos de ITS



**Arcabouço Conceitual e  
Metodológico –**

**Arquiteturas ITS**

# AGENDA 1

## Modelos

### Arquiteturas ITS

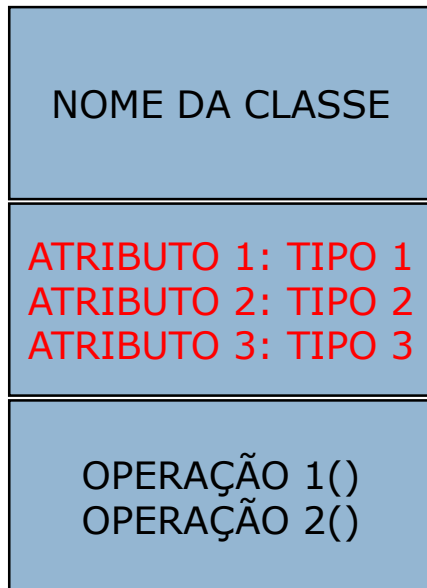
Modelo Orientado a Objetos (MOO)

Unified Modeling Language (UML)

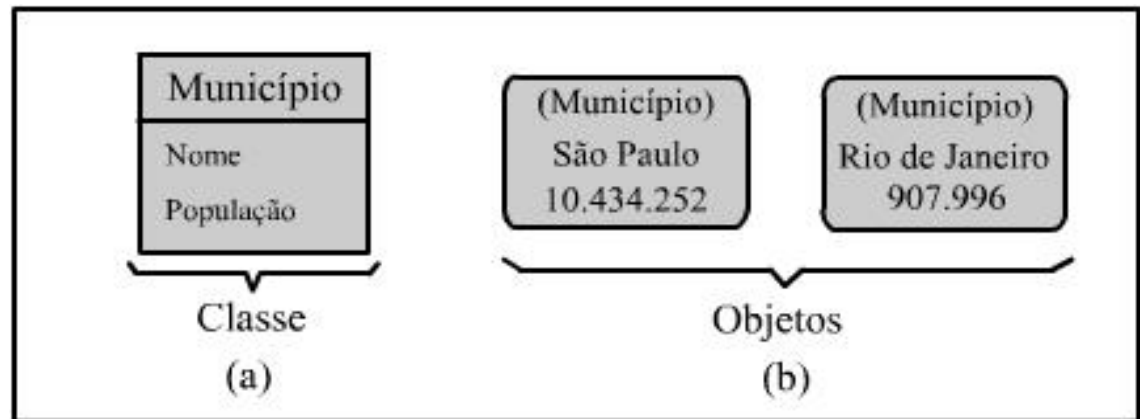
Bibliografia

# MOO – Atributos

## Modelo OO



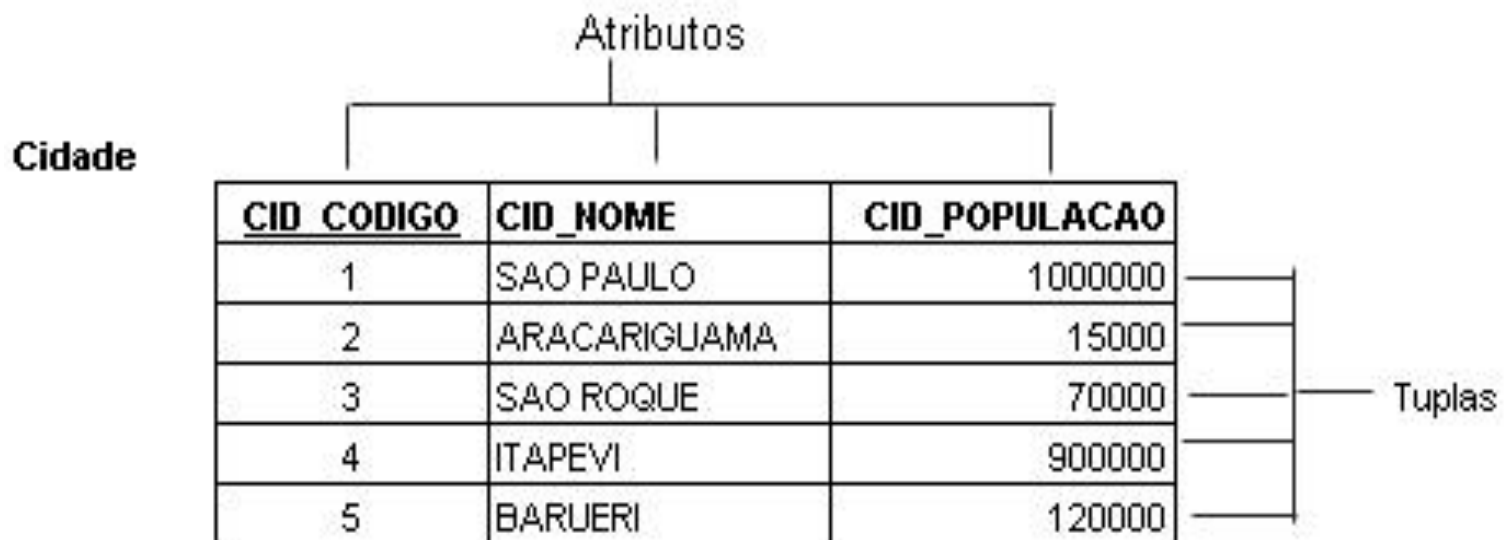
## Exemplo



# Banco de Dados: Modelo Relacional

## □ Atributo

- ▣ É o nome dado a cada **coluna** de uma tabela.
- ▣ Pode estar sujeito a um **domínio de valores**.



# AGENDA 2

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)

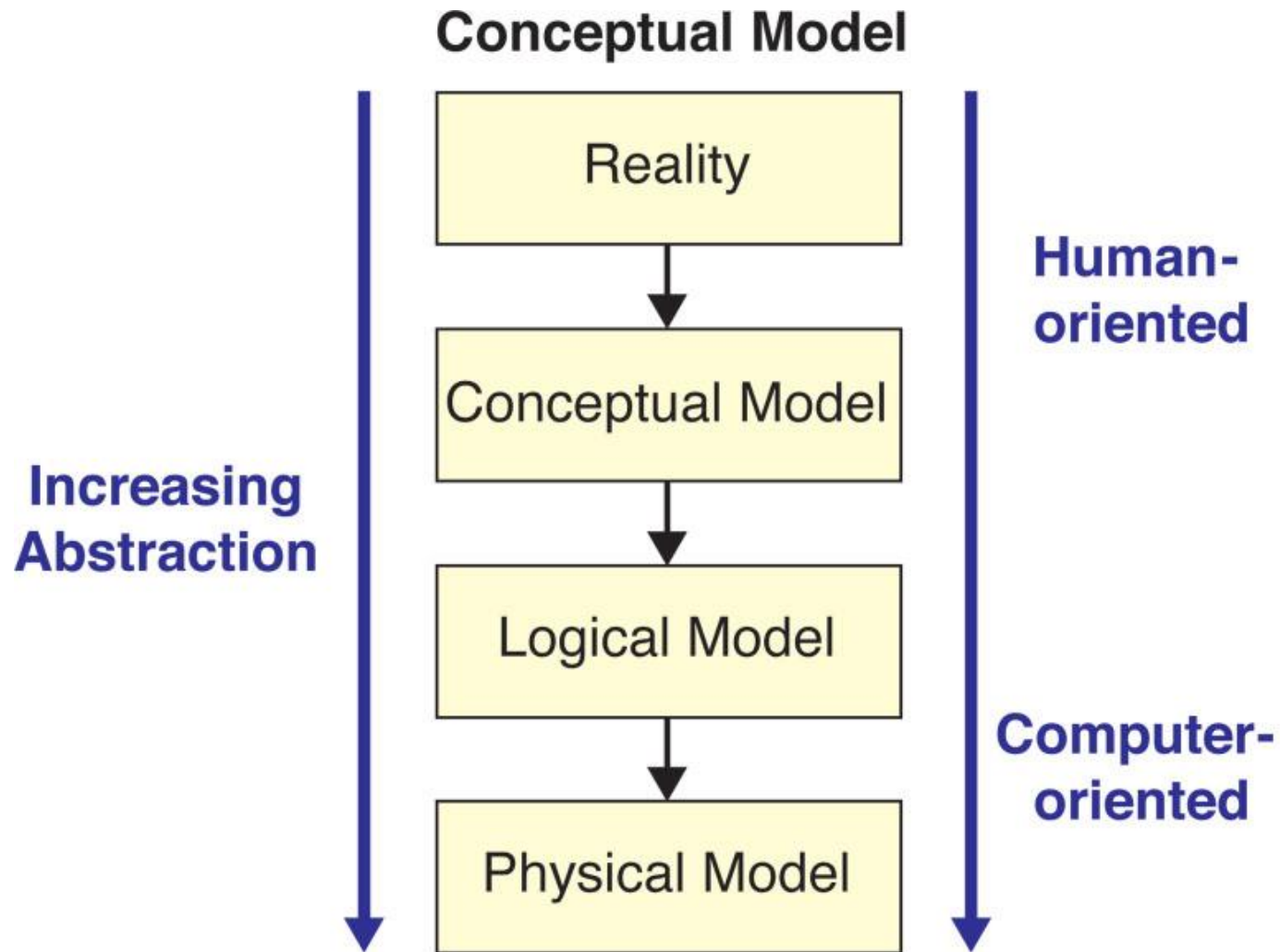
Modelos Lógicos para Bancos de Dados

Modelo Relacional

Linguagem SQL (Structured Query Language)

Bibliografia

# Os processos (estágios) da Modelagem de Dados





# Os processos (estágios) da Modelagem de Dados

1. Modelagem de Dados Conceitual
  - ✓ **Modelos Conceituais Fundamentais**
    - Arquitetura de Referência (**Visões – RMODP**)
2. Modelagem de Dados Lógica
  - ✓ **Técnicas de Modelagem**
    - MOO e OMT (**UML**)
3. Modelagem de Dados Física
  - ✓ **Banco de Dados (**SQL Server**)**

# BASE DE DADOS (Exemplo)

É uma coleção de dados logicamente relacionados com algum propósito.

- **Universidades**
  - Estudantes, docentes, disciplinas, salas;
  - Inscrições em disciplinas, ocupação de salas;
- **Banco**
  - Clientes, contas, transações;
- **Vendas**
  - Clientes, fornecedores, produtos, vendas;
- **Companhias aéreas**
  - Passageiros, aviões, reservas, vôos;

# BASE DE DADOS (Exemplo)

**Tabelas:** São objetos criados para armazenar os dados fisicamente. Os dados são armazenados em **linhas** (tupla) e **colunas** (atributo).

## Tabela Clientes

**Colunas**

RG	Nome	Cidade	Telefone
12345	Maria da Silva	Campinas	26985478
89476	José Nascimento	São Paulo	45876912
25468	Edson Santos	Valinhos	54789654

**Linhas**

# BASE DE DADOS (Exemplo)

Exemplo: Uma coleção de CDs de música

Gravadora

ID_Gravadora	Descrição_Gravadora
1	Gravadora Nome A
2	Gravadora Nome B
3	Gravadora Nome C

Tipo

ID_Tipo	Descrição_Tipo
1	MPB
2	Rock
3	New Age
4	Black

CD

ID_CD	Gravadora	Tipo	Ano_Gravação	Título
1	1	4	2005	Título 1
2	1	4	2002	Título 2
3	3	2	2001	Título 3
4	2	1	2003	Título 4
5	1	2	1998	Título 5
6	2	3	1976	Título 6

# AGENDA 2

## Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)

Modelos Lógicos para Bancos de Dados

Modelo Relacional

Linguagem SQL (Structured Query Language)

Bibliografia

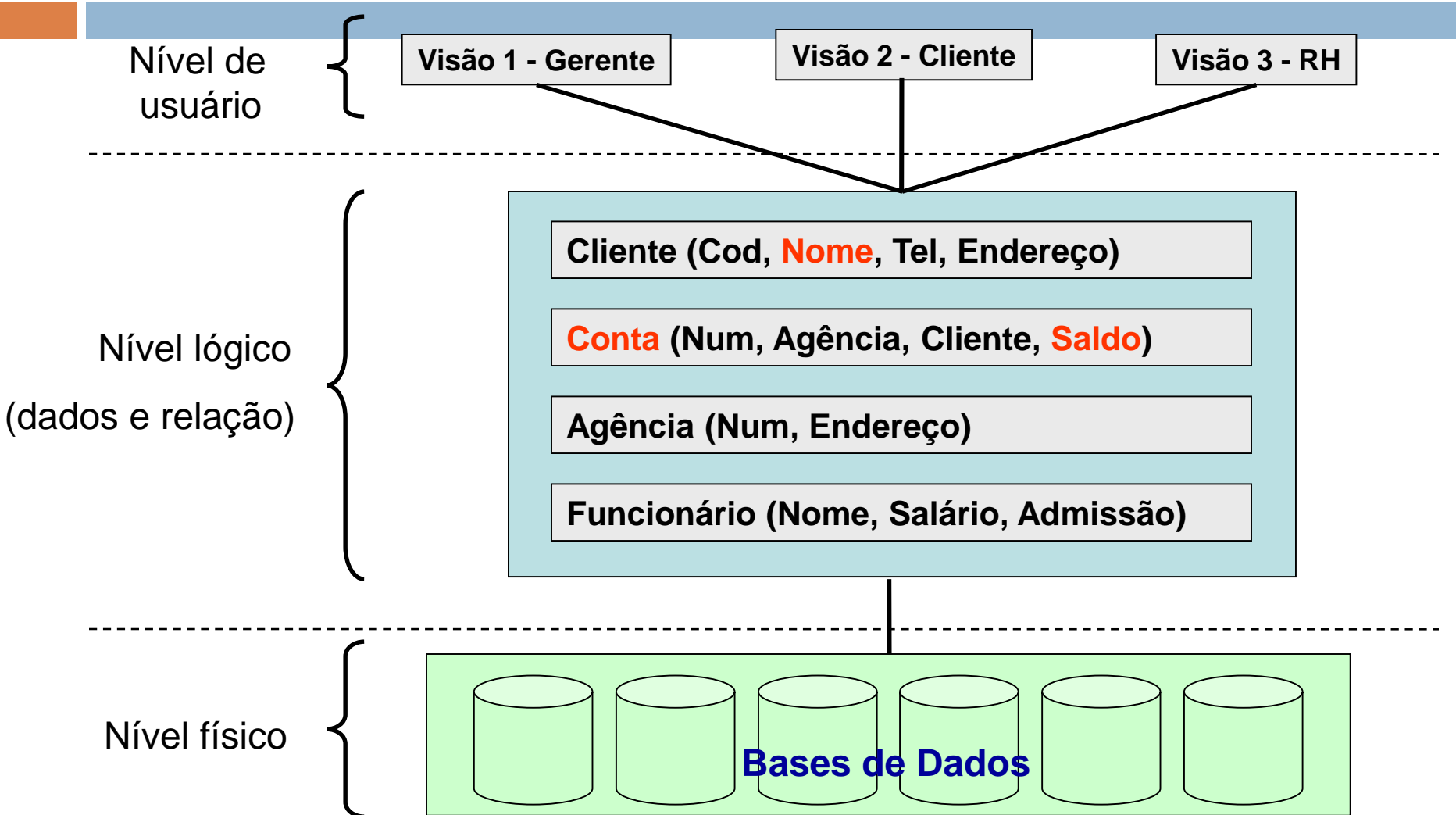
# SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS (SGBD)

- Sobre uma Base de Dados um SGBD permite:
  - ▣ **Definir:** especificar os tipos de dados a serem armazenados;
  - ▣ **Construir:** armazenamento dos dados em um meio físico;
  - ▣ **Manipular:** funções de consulta, modificação e exclusão de dados, assim como geração de relatórios.

# Capacidades de um SGBD (1)

- **Controle de Redundâncias**
  - ▣ **Evita duplicação** de dados e conseqüentemente desperdício de espaço.
- **Compartilhamento de Dados**
  - ▣ Fornece ferramentas para que **atualizações simultâneas ocorram de forma correta**, ou seja, implementa o conceito de **transação**.
  - ▣ Fornece ferramentas para a definição de **visões para usuários**, ou seja a definição de uma porção da Base que será visível, e também manipulável, para o usuário (*check-in e check-out*).

# SGBD - Abstração dos Dados





# Capacidades de um SGBD (2)

## □ Restrições de Acesso Multiusuário

- Através de **senhas** e contas de acesso, se **restringe o acesso** a determinados dados, por diferentes usuários.

## □ Restrições de Integridade

- **Controla** o valor a ser armazenado em relação ao **tipo de dado definido ou permitido**.
  - Um valor para telefone de uma pessoa não pode ser um número negativo.

## □ Backup e Recuperação

- Fornece mecanismos de **restauração** em caso de falhas.
  - Se o computador falhar no meio de uma ação de alteração o SGBD irá restaurar o dado ao estado inicial - anterior ao início da modificação.

# AGENDA 2

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)

Modelos Lógicos para Bancos de Dados

Modelo Relacional

Linguagem SQL (Structured Query Language)

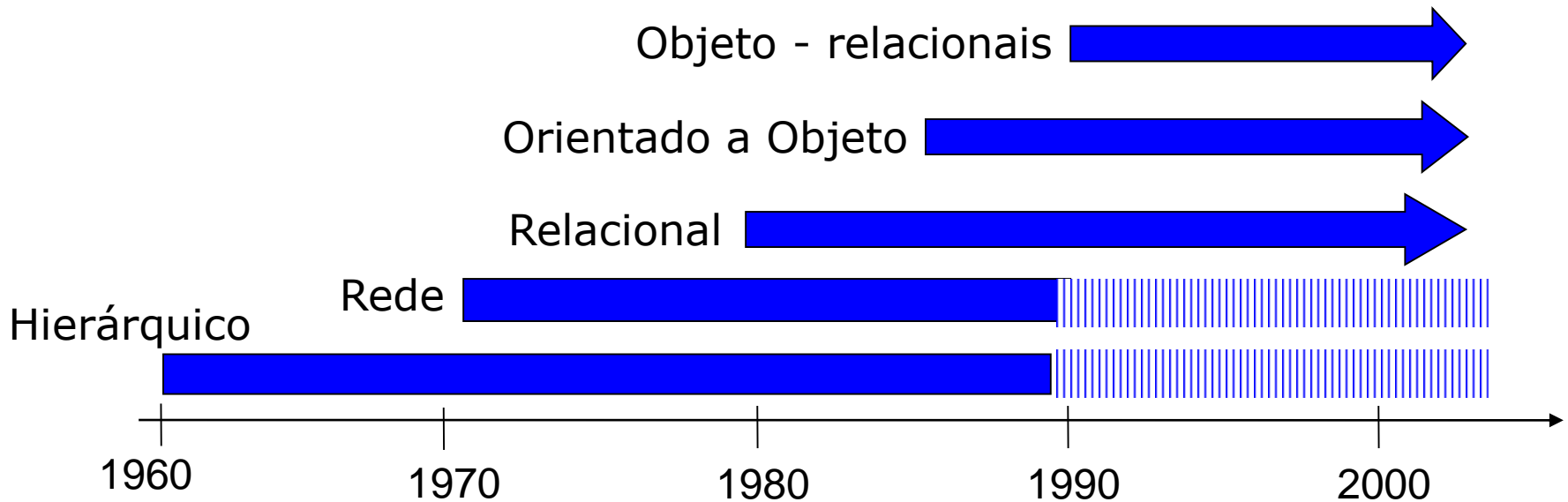
Bibliografia

# MODELOS LÓGICOS PARA BANCO DE DADOS

- Sistema Gerenciador de Banco de Dados
  - ▣ **Abstração dos Dados**
- Modelos Lógicos de Dados
  - ▣ Modelo Hierárquico
  - ▣ Modelo de Rede
  - ▣ **Modelo Relacional**
  - ▣ Modelo Orientado a Objetos
  - ▣ **Modelo Objeto Relacional**

# Histórico dos Modelos Lógicos de Dados

20



# AGENDA 2

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)

Modelos Lógicos para Bancos de Dados

**Modelo Relacional**

Linguagem SQL (Structured Query Language)

Bibliografia

# MODELO RELACIONAL

- **MODELO LÓGICO** PARA BANCO DE DADOS RELACIONAL
- **CONCEITOS RELACIONADOS**
  - ▣ Relação
  - ▣ Tupla
  - ▣ Atributo
  - ▣ Chave
  - ▣ Restrição de Integridade

# MODELO RELACIONAL

## CONCEITOS RELACIONADOS

### □ **Relação**

- É a estrutura básica do modelo relacional.
- Uma relação é uma **tabela** composta por campos, os quais armazenam valores.

### □ **Tupla**

- É o nome dado a cada **linha** de uma tabela na base de dados relacional.

# MODELO RELACIONAL

## Atributo

- É o nome dado a cada **coluna** de uma tabela.
- Pode estar sujeito a um **domínio de valores**.
  - Exemplo: para um atributo sexo, os valores serão M ou F.
- É comum a definição de atributos para os quais determinadas tuplas não tenham um valor associado.
  - Para representar a ausência de valor ou que o atributo não se aplica a tupla utiliza-se o **valor NULL**.

Atributos

Cidade

CID_CODIGO	CID_NOME	CID_POPULACAO
1	SAO PAULO	1000000
2	ARACARIGUAMA	15000
3	SAO ROQUE	70000
4	ITAPEVI	900000
5	BARUERI	120000

Tuplas



# MODELO RELACIONAL

## Chave Primária

- É uma ou mais **colunas** de uma tabela (relação) utilizada para **identificar uma tupla** de forma única e permitir o relacionamento entre tuplas de tabelas diferentes.
- A cada **atributo-chave** chamamos de **chave-candidata**.
  - É comum escolher uma chave candidata para ser a **chave-primária** (*Primary Key* ou PK) de uma tabela.
  - Na representação como **tabela a chave-primária aparece sublinhada**.

Tabela DEPARTAMENTO		
Nome	<u>Número</u>	RG Gerente
<i>Contabilidade</i>	<i>1</i>	<i>10101010</i>
<i>Engenharia Civil</i>	<i>2</i>	<i>30303030</i>
<i>Engenharia Mecânica</i>	<i>3</i>	<i>20202020</i>

# MODELO RELACIONAL

## Super-chave

- É o conjunto de atributos usados para distinguir uma tupla de outra.
- Uma **chave** é uma super-chave (conjunto) da qual não se pode tirar nenhum atributo (principal).
  - ▣ Na tabela Lote o conjunto de atributos {Setor, Quadra, Lote} é uma super-chave.

<u>SETOR</u>	<u>QUADRA</u>	<u>LOTE</u>	PROPRIETÁRIO
1	A	25	ANTONIO CARLOS
1	A	26	MARIA BENEDITA
1	B	29	HENRIQUE
2	C	32	CARLOS ALBERTO
2	C	30	CARLOS ALBERTO
2	B	26	ANTONIO CARLOS

# MODELO RELACIONAL

## Chave-Estrangeira

- Uma **chave-estrangeira** (*Foreign Key* ou FK), é um atributo que **relaciona** uma tupla de uma tabela com outra;
- No exemplo a seguir a coluna TEL\_FUN\_CODIGO relaciona um número de telefone em **Telefone** com um funcionário em **Funcionário**.

**Funcionario**

<u>FUN_CODIGO</u>	FUN_NOME
2	JOSE ROBERTO
1	ANTONIO CARLOS

**Telefone**

TEL_FUN_CODIGO	TEL_NUMERO
2	12733957
2	12967568
2	68078401
1	12259905
1	37822689

# AGENDA 2

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)

Modelos Lógicos para Bancos de Dados

Modelo Relacional

Linguagem SQL (Structured Query Language)

Bibliografia

# LINGUAGEM SQL (Structured Query Language)

- ▣ Data Definition Language (DDL)
  - Estruturas Básicas
- ▣ Data Manipulation Language (DML).
  - Consultas em SQL

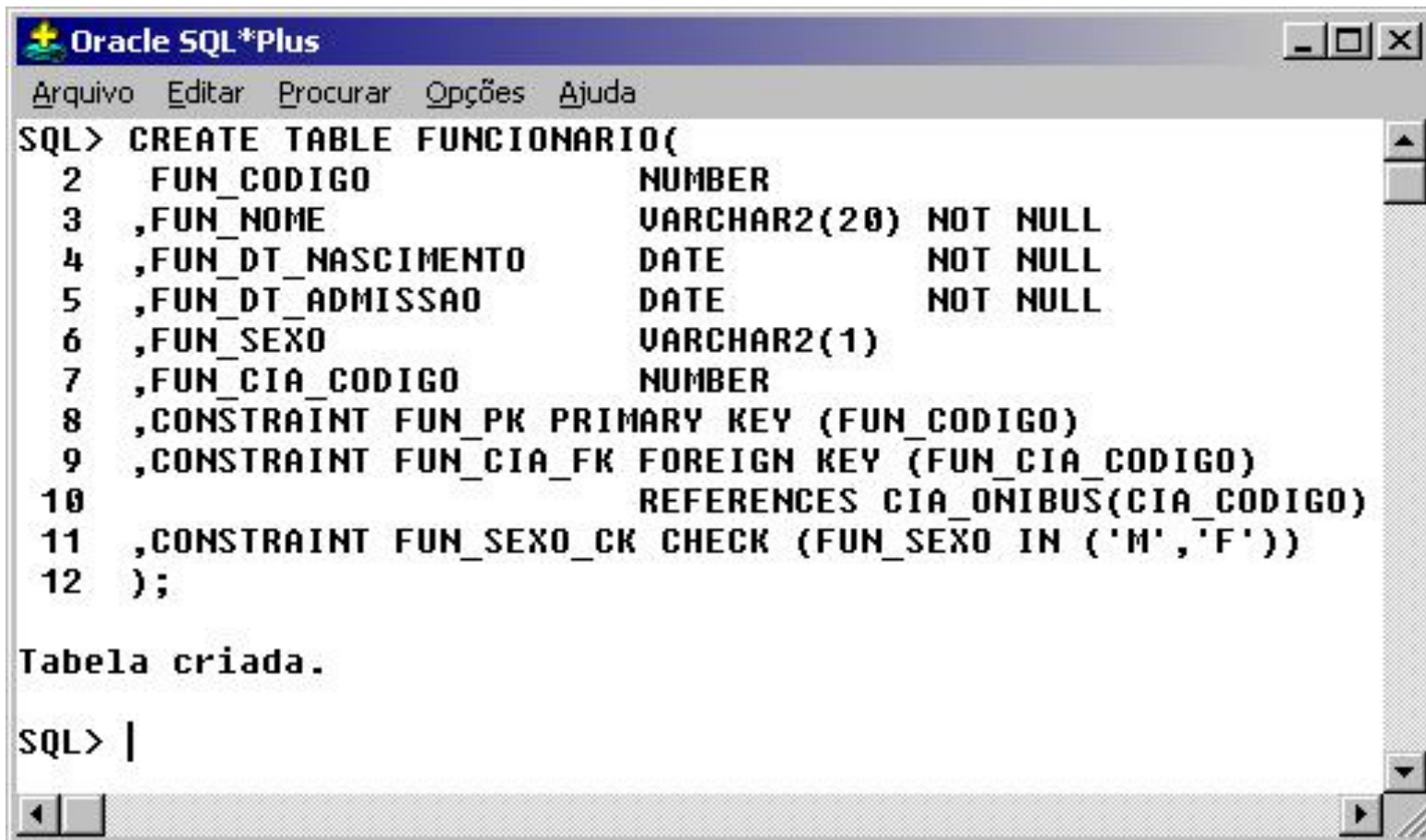
# LINGUAGEM SQL

## DDL – Data Definition Language

- Linguagem para criação das estruturas da Base de Dados, definição de usuários, privilégios, etc.;
- A seguir é mostrado um conjunto de sentenças SQL, utilizando o ambiente do **Oracle SQL\*PLUS** para:
  - **Criar a tabela** Funcionário;
  - **Criar uma chave-primária** para a tabela Funcionário (FUN\_PK);
  - **Criar uma chave-estrangeira**, FUN\_CIA\_FK, que relaciona os funcionários às companhias de ônibus através das colunas FUN\_CIA\_CODIGO e CIA\_CODIGO;
    - Vale a observação de que as colunas poderiam ter qualquer nome.
  - **Criar um domínio** para o atributo sexo. FUN\_SEXO\_FK permite somente valores no conjunto {M,F};
  - Define que **é obrigatório que o funcionário possua: NOME, DATA DE NASCIMENTO, DATA DE ADMISSÃO, SEXO E COMPANHIA.**

# LINGUAGEM SQL

## DDL – Data Definition Language



```
Oracle SQL*Plus
Arquivo  Editar  Procurar  Opções  Ajuda
SQL> CREATE TABLE FUNCIONARIO(
 2   FUN_CODIGO          NUMBER
 3   ,FUN_NOME           VARCHAR2(20) NOT NULL
 4   ,FUN_DT_NASCIMENTO  DATE          NOT NULL
 5   ,FUN_DT_ADMISSAO    DATE          NOT NULL
 6   ,FUN_SEXO           VARCHAR2(1)
 7   ,FUN_CIA_CODIGO     NUMBER
 8   ,CONSTRAINT FUN_PK  PRIMARY KEY (FUN_CODIGO)
 9   ,CONSTRAINT FUN_CIA_FK FOREIGN KEY (FUN_CIA_CODIGO)
10                          REFERENCES CIA_ONIBUS(CIA_CODIGO)
11   ,CONSTRAINT FUN_SEXO_CK CHECK (FUN_SEXO IN ('M','F'))
12  );

Tabela criada.

SQL> |
```

# LINGUAGEM SQL

## DML - Data Manipulation Language

- Os comandos DML são constituídos por trechos chamados cláusulas
- As cláusulas DML são:
  - **Select**
  - **From**
  - **Where**
  - **Order by**
  - **Insert**
  - **Delete**

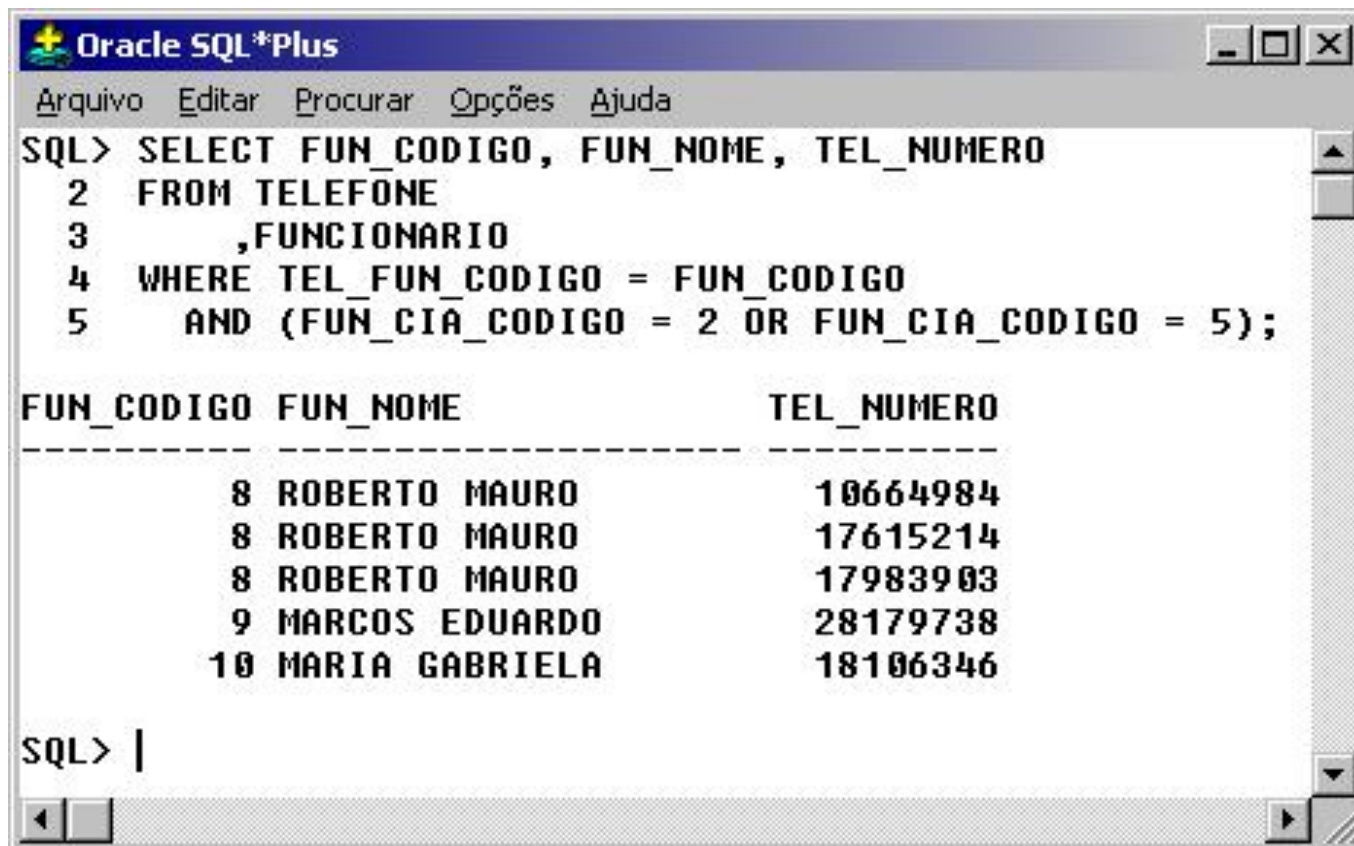


# SQL – Structured Query Language

<b>Comandos</b>	<b>Usado para</b>	<b>Tipo</b>
<i>select</i>	Consultar dados	DML
<i>insert, update, delete</i>	Incluir, alterar e remover dados	DML
<i>commit, rollback</i>	Controlar transações	DDL
<i>create, alter, drop</i>	Definir, alterar e remover esquemas	DDL

# DATA MANIPULATION LANGUAGE

## Exemplo de consulta SQL, utilizando o Oracle SQL\*PLUS



The screenshot shows the Oracle SQL\*Plus interface. The title bar reads "Oracle SQL\*Plus". The menu bar includes "Arquivo", "Editar", "Procurar", "Opções", and "Ajuda". The main window contains the following SQL query:

```
SQL> SELECT FUN_CODIGO, FUN_NOME, TEL_NUMERO
2 FROM TELEFONE
3     ,FUNCIONARIO
4 WHERE TEL_FUN_CODIGO = FUN_CODIGO
5     AND (FUN_CIA_CODIGO = 2 OR FUN_CIA_CODIGO = 5);
```

The query results are displayed in a table format:

FUN_CODIGO	FUN_NOME	TEL_NUMERO
8	ROBERTO MAURO	10664984
8	ROBERTO MAURO	17615214
8	ROBERTO MAURO	17983903
9	MARCOS EDUARDO	28179738
10	MARIA GABRIELA	18106346

The prompt "SQL> |" is visible at the bottom left of the window.

# AGENDA 2

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)

Modelos Lógicos para Bancos de Dados

Modelo Relacional

Linguagem SQL (Structured Query Language)

**Bibliografia**

# Referências Bibliográficas

- DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. 8ª Edição. Rio de Janeiro: Campus, 2004. ISBN: 8535212736.
- SILBERCHATZ, A.; KORTH, H.F.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de Banco de Dados**. 3 ed., São Paulo: Makron Books, 1999.
- GÜTING, Ralf Hartmut; SCHNEIDER, Markus. **Moving Objects Databases**. Editora Elsevier, 2005.

# Leitura Complementar – Aula 3

- PIARC Committee on Intelligent Transport. **ITS Handbook 2000 – Recommendations from the World Road Association (PIARC)**. Boston, Mass.: 1999. 434p.
  
- **ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. Sistemas Inteligentes de Transportes. Série Cadernos Técnicos – Volume 8. São Paulo. Maio de 2012.**
  - **Artigo 8: ITS em Rodovias Brasileiras**

# Leitura Complementar – Aula 3

- **DNIT – Dept<sup>o</sup> Nacional de Infraestrutura de Transportes.**
  - **Artigo DNER / Publicação IPR-699: Procedimentos Básicos para Operação de Rodovias. 1997**

# PTR2580 – Fundamentos de ITS

- Claudio L. Marte
  - ▣ Tel (Poli): 3091-9983
  - ▣ E-mail: [claudio.marte@usp.br](mailto:claudio.marte@usp.br)
  
- STOA:
  - ▣ PTR2580\_1sem17\_T51 (quarta) ou
  - ▣ PTR2580\_1sem17\_T50 (quinta)
  - ▣ Fundamentos de Sistemas Inteligentes de Transporte

# Exercício 1

- Suponha que a classe “Informação ao Usuário de Transporte” possa ser especializada, entre outros tipos, em “Informação sobre Condições Meteorológicas”.
- Utilizando a tabela a seguir, extraída da Norma PNE199071-1, que contem as informações que devem ser disponibilizadas pelos equipamentos sensores quanto às variáveis atmosféricas, pede-se:
  - a) Com relação à classe “Informação sobre Condições Meteorológicas” proponha um Diagrama de Classes da UML, mostrando as classes e, se possível, também os atributos dessas classes propostas, utilizando como fonte a tabela extraída da Norma PNE199071-1.
  - b) Como poderia estar associada a essa classe (“Informação sobre Condições Meteorológicas”) o conceito de região?



# Figura 4.41-A: Visão Informação – Diagrama de Classes da Informação Estática - Comunidade de Usuários do Transporte – Informação ao Usuário de Transporte (Base de Informações de um ISP)

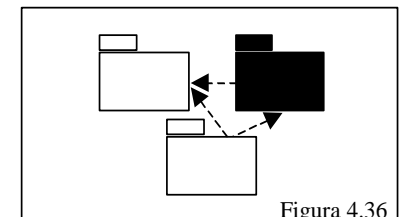
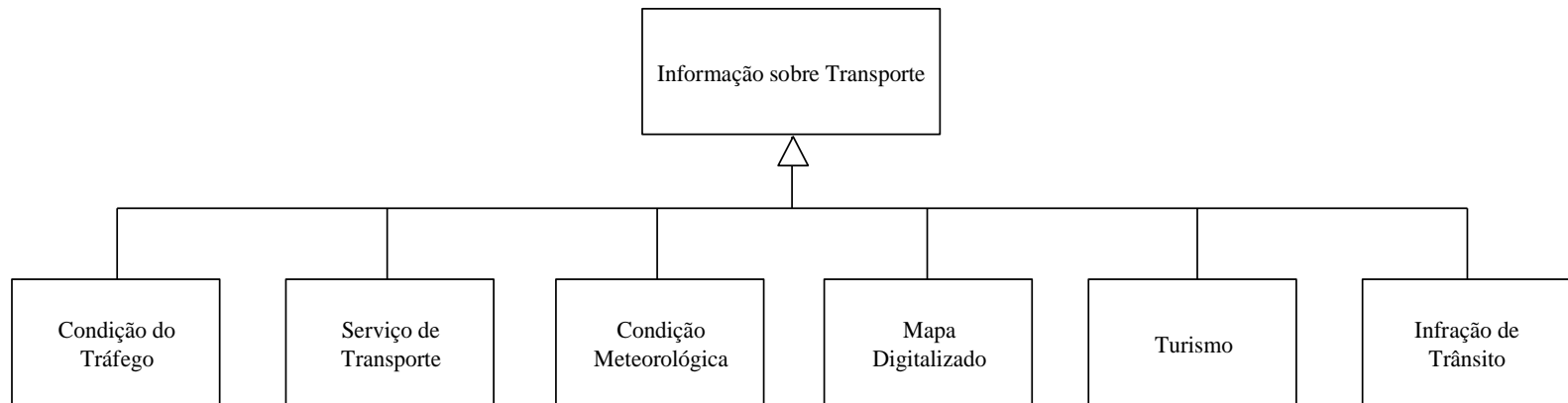


Figura 4.36

# Exercício 1

Objeto	Medida/Dado	Unidades
Ar	Temperatura	°C
	Umidade Relativa	%
	Visibilidade	m
Precipitação	Intensidade	mm/h
	Quantidade	l/m <sup>2</sup>
	Natureza	Código
Vento	Velocidade	m/s
	Direção	Graus
	Tipo	Código

**EQUIPAMIENTO VIAL PARA CARRETERAS.**  
**SENSORES DE VARIABLES ATMOSFÉRICAS EN CARRETERAS.**  
**PARTE 1.CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES**  
**PNE199071-1**

Objeto	Medida/Dato	Unidades
Aire	Temperatura del Aire	°C
	Humedad relativa del aire	%
	Presión Atmosférica	hPa.
	Visibilidad	m
Precipitaciones	Intensidad Precipitaciones	mm/h
	Cantidad de precipitación	mm ó l/m <sup>2</sup>
	Naturaleza de las precipitaciones	Código
Viento	Velocidad del viento	m/s
	Dirección del Viento	Grados
	Tipo de Viento	Código
Suelo	Estado de la superficie del suelo	Código
	Temperatura de la superficie del suelo	°C
	Temperatura de congelación del suelo	°C
	Temperatura de aparición de rocío	°C
	Temperatura del subsuelo	°C
	Altura de la película de nieve	mm
	Altura de la película de agua	mm
	Salinidad	%
Radiación	Radiación Terrestre	w/m <sup>2</sup>
	Radiación Atmosférica	w/m <sup>2</sup>
	Radiación Global	w/m <sup>2</sup>
Ambiente	Tiempo Presente	Código