

PTR 2580 – Fundamentos de ITS

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

Macro-Programação

Parte 1	Introdução	Planejamento da Disciplina. Pacotes de Serviços (e Funções) ITS. Arcabouço Conceitual e Metodológico - Arquiteturas ITS. Informações ao Usuário [ITIS]
Parte 2	Gerenciamento de Tráfego [IHS / ITMS]	Cenário Interurbano - Supervisão Aplicada as Rodovias. Fiscalização do cumprimento de regras de trânsito. Serviços de Apoio aos Usuários (SAU). Cenário Urbano - Gerenciamento de Incidentes. Controle do Fluxo e da Demanda.
Parte 3	Gerenciamento de Frotas [IPTS, CVO]	Cenário Urbano: 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

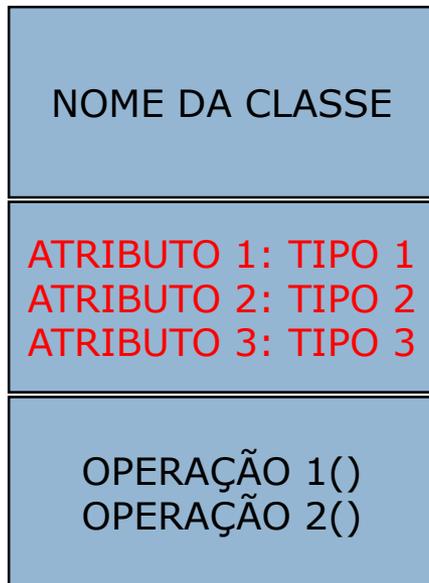
Modelo Orientado a Objetos (MOO)

Unified Modeling Language (UML)

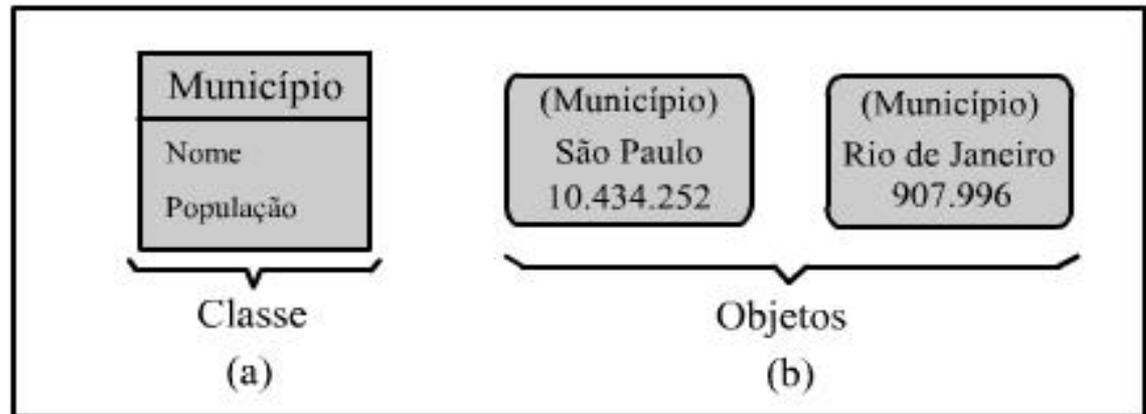
Bibliografia

MOO – Atributos

Modelo OO



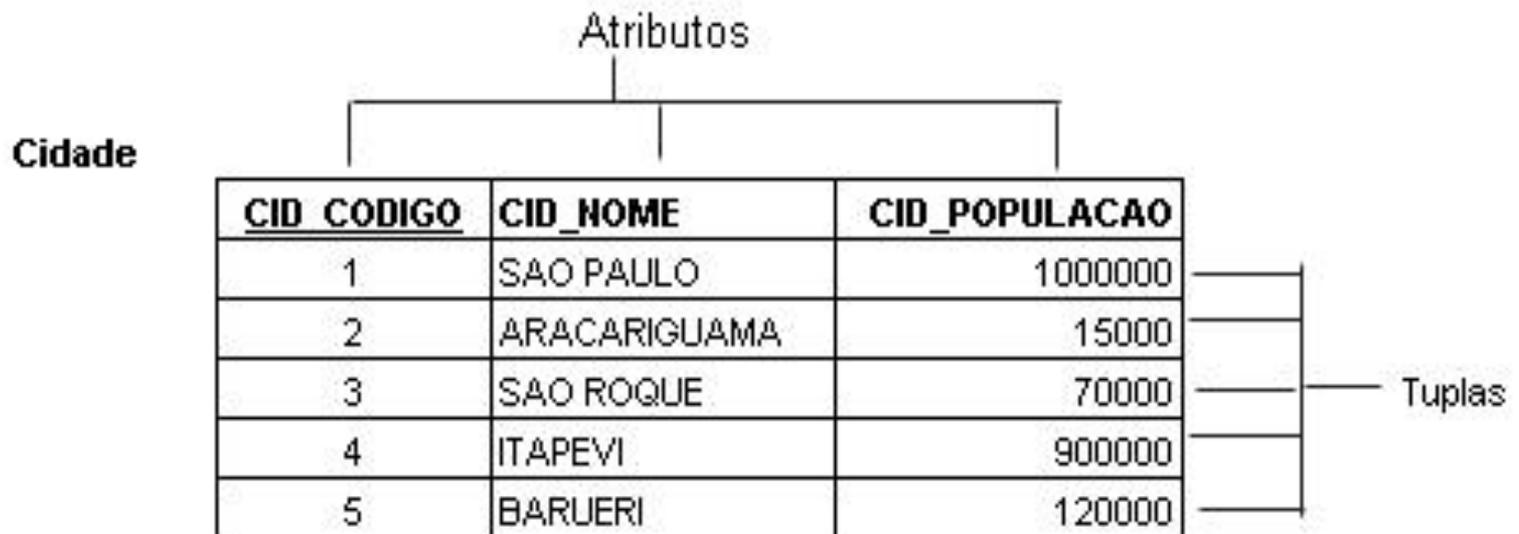
Exemplo



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)

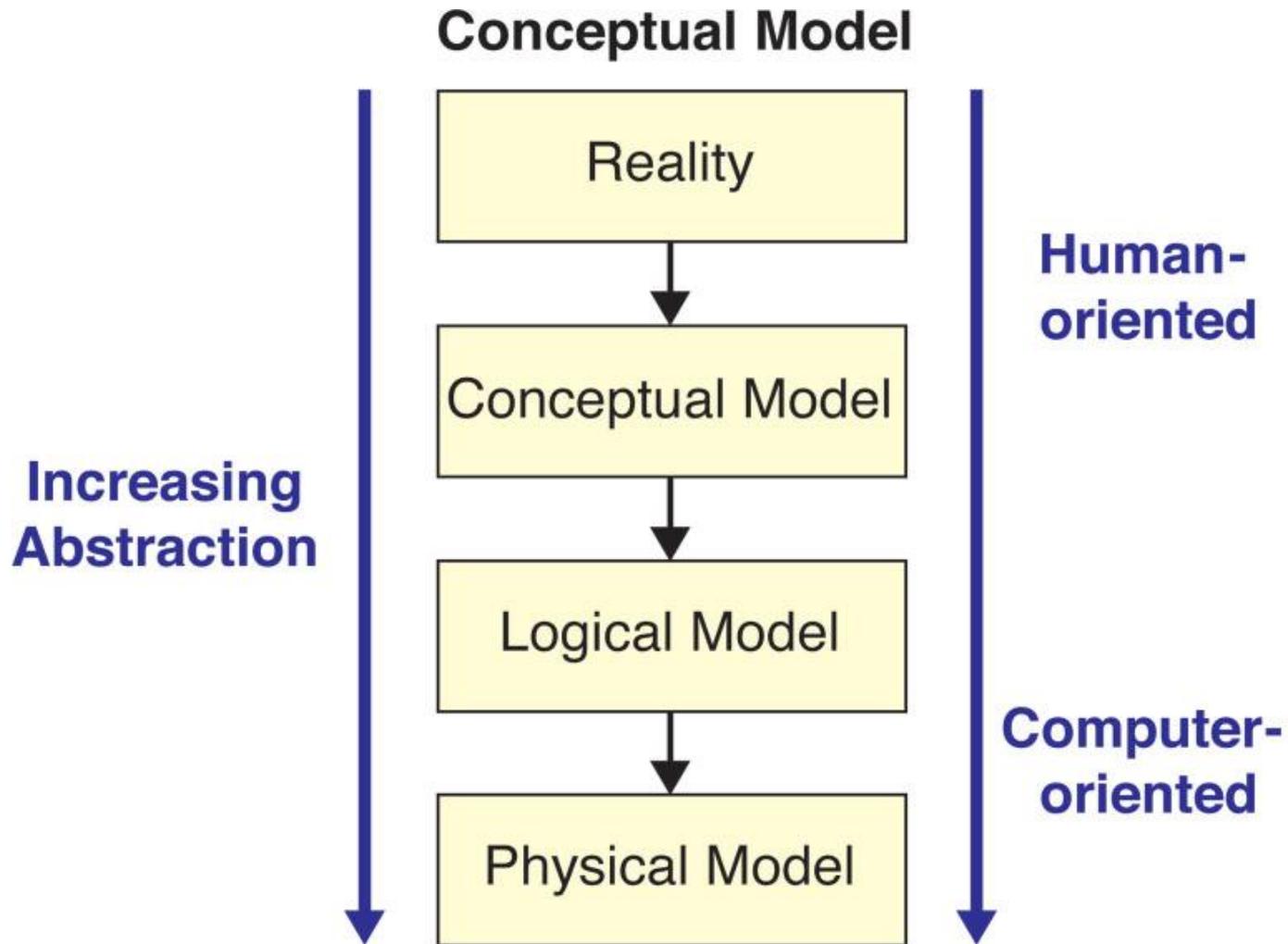
Modelos Lógicos para Bancos de Dados

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

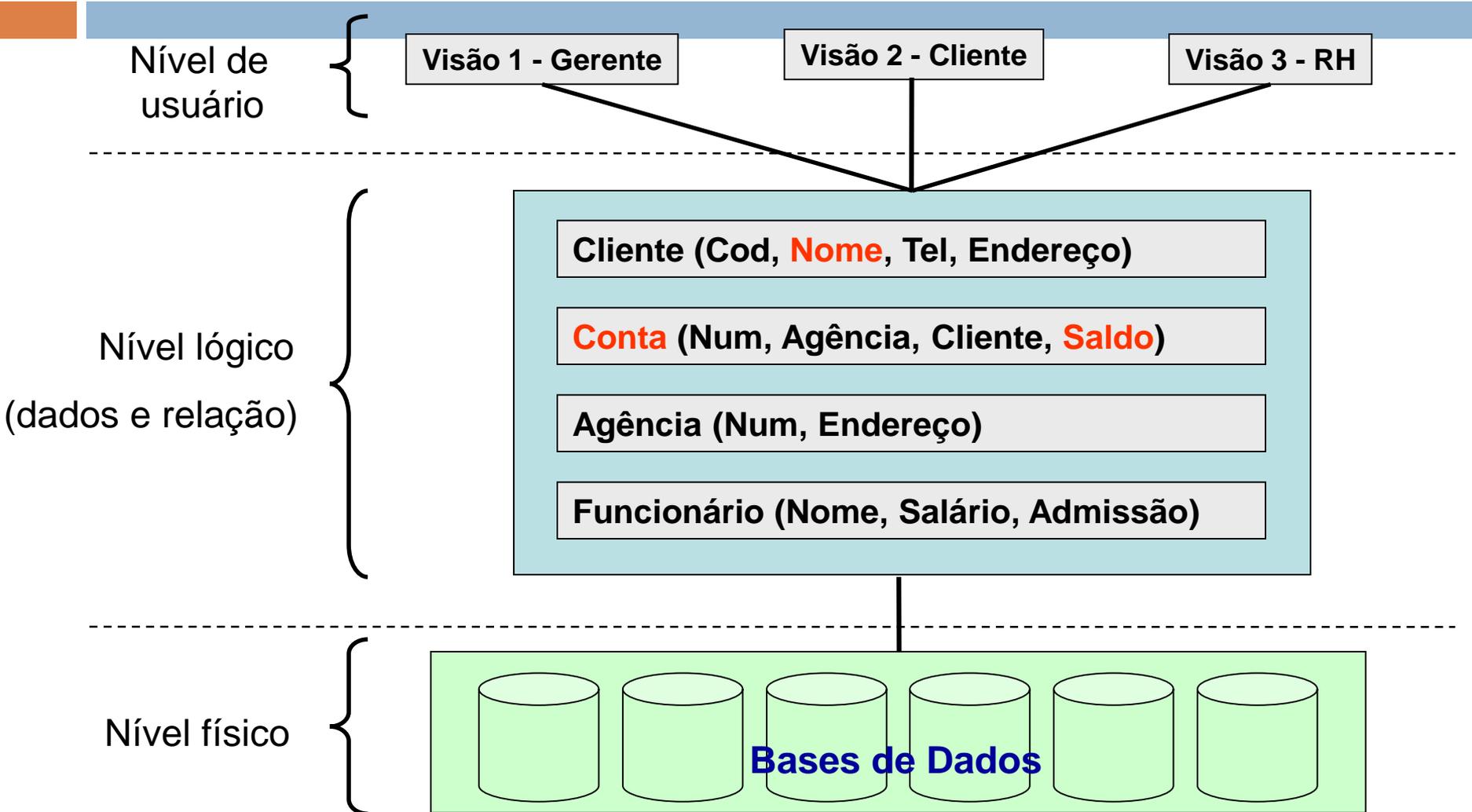
SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS (SGBD)

- 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)

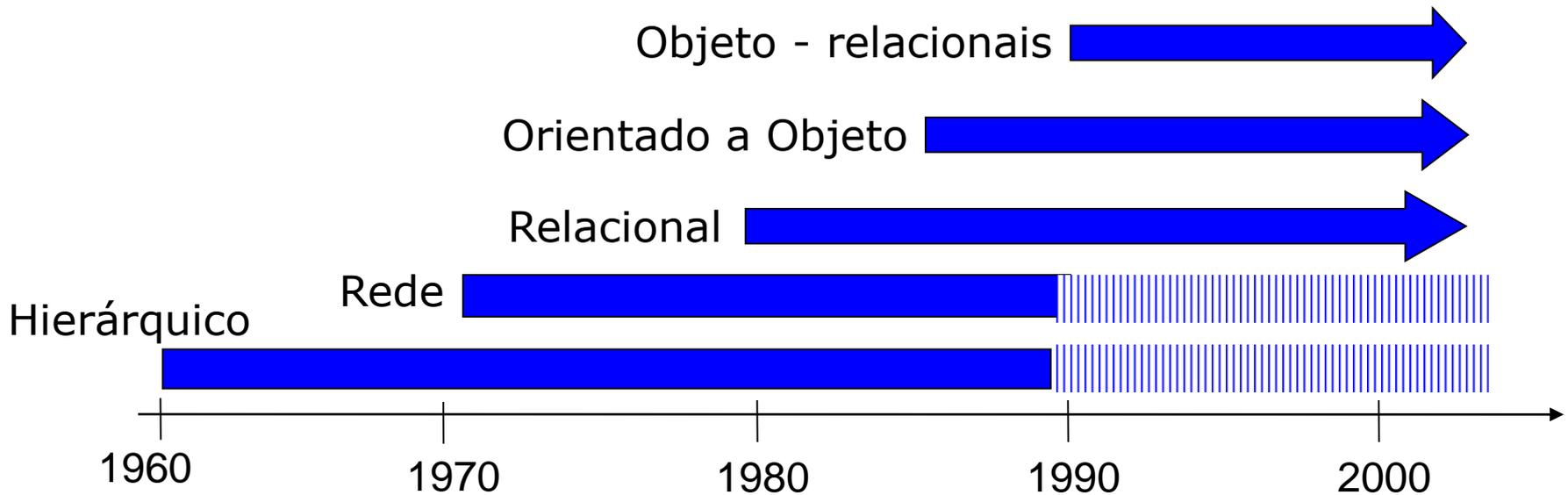
Bibliografia

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

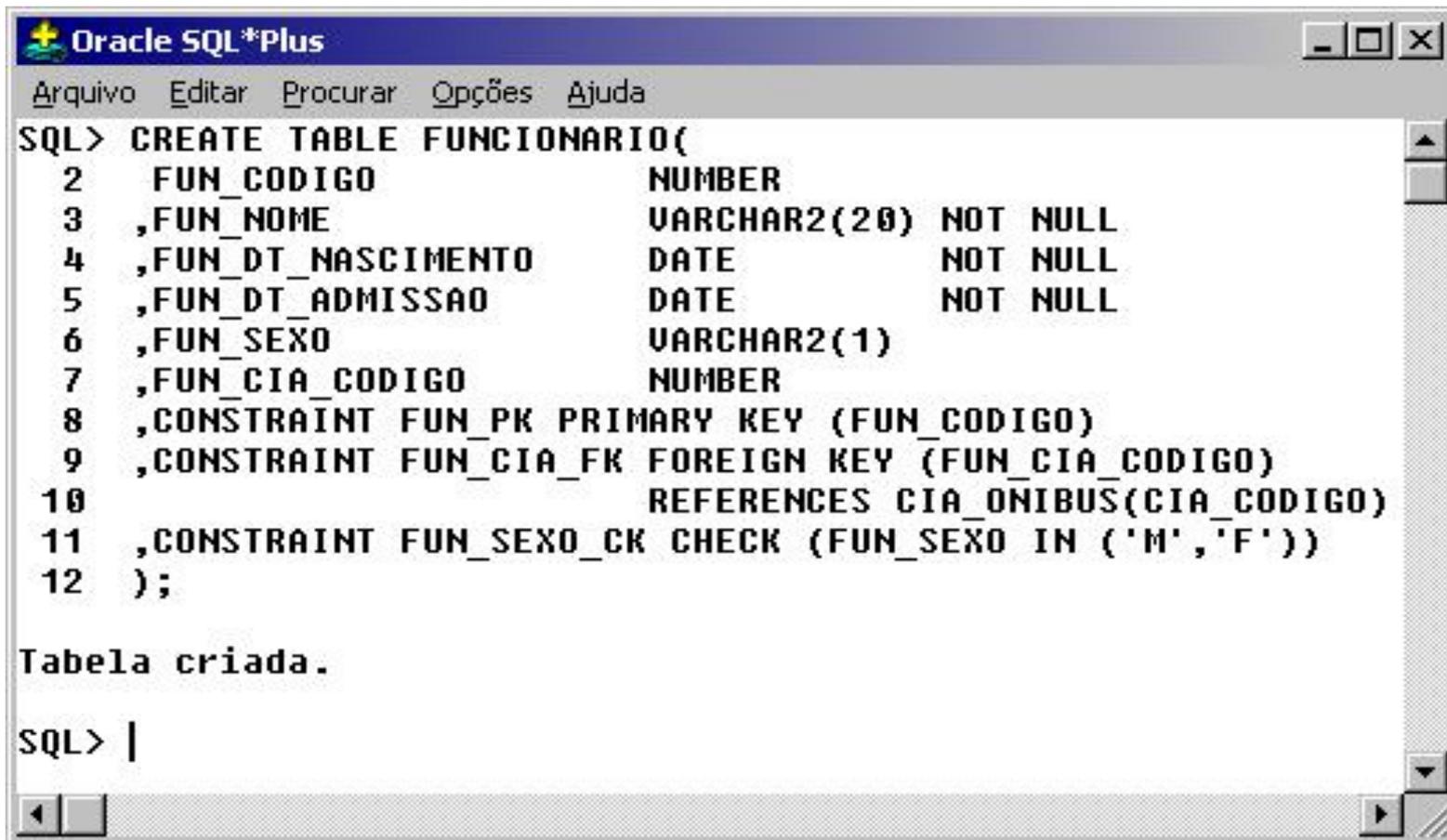
LINGUAGEM SQL

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

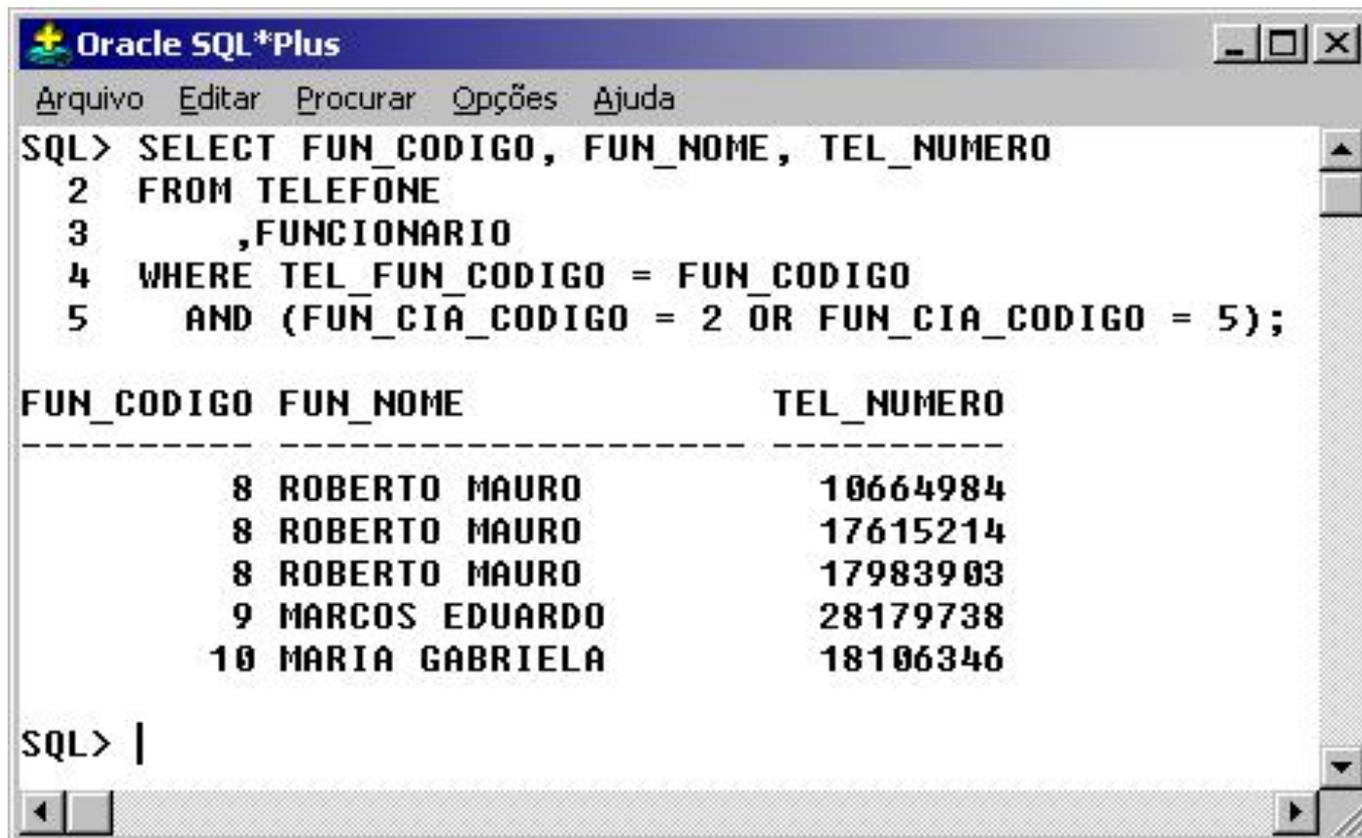
- Os comandos DML são constituídos por trechos chamados cláusulas
- As cláusulas DML são:
 - **Select**
 - **From**
 - **Where**
 - **Order by**
 - **Insert**
 - **Delete**

SQL – Structured Query Language

Comandos	Usado para	Tipo
<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 results of the query 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^o 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

- 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)

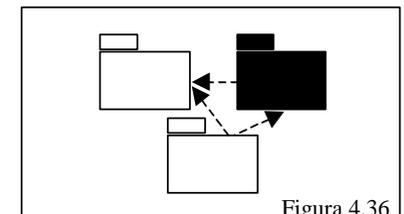
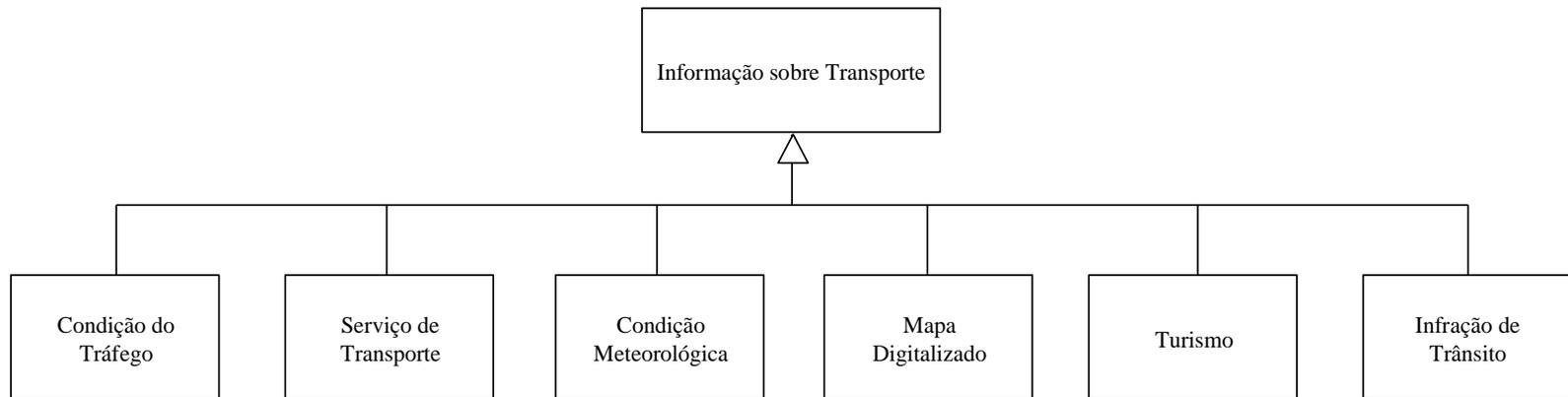


Figura 4.36

Exercício 1

Objeto	Medida/Dado	Unidades
Ar	Temperatura	°C
	Umidade Relativa	%
	Visibilidade	m
Precipitação	Intensidade	mm/h
	Quantidade	l/m ²
	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 ²
	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 ²
	Radiación Atmosférica	w/m ²
	Radiación Global	w/m ²
Ambiente	Tiempo Presente	Código