

PTR 5917 – ITS



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

Plano de Aulas

□ Aulas Convencionais

□ Módulo 1 (~ 50 min)

- Apresentação da Disciplina e de Resumo de Artigos
- das 14h até 14h50min

□ Módulo 2 (~ 50min)

- Aulas Expositivas/Participativas
- das 15h até 15h50min

□ Módulo 3 (~ 50 min)

- Aulas Práticas
 - Laboratório de Informática ou
 - Exemplos de Aplicações
- das 16h até 16h50min

Macro-Programação: “Fundamentos ITS”

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.

Calendário – Setembro (v. 13.9.16)

Data	Aula	Parte	Tema
13/09	1.1	1A - Introdução	Planejamento da Disciplina – Considerações, Definição. Pacotes de Serviços (e Funções) ITS. Arquiteturas ITS.
	1.2	1B - Modelagem	Arcabouço Conceitual e Metodológico – Modelagem utilizada nas Arquiteturas ITS
	1.3	10 - Laboratórios	Objetos Móveis: Manipulação de Banco de Dados
20/09	2.1	1C – Informações ao Usuário [ATIS / ITIS]	Informações Operacionais ao Usuário: Antes do Início da viagem (planejamento) e Durante o Transcurso da Viagem (dinâmica).
	2.2	8 – Apresentações	Resumos de Artigos: Pesquisa Científica em ITS
	2.3	10 - Laboratórios	Objetos Móveis: SIG Dinâmico e Mapas Virtuais

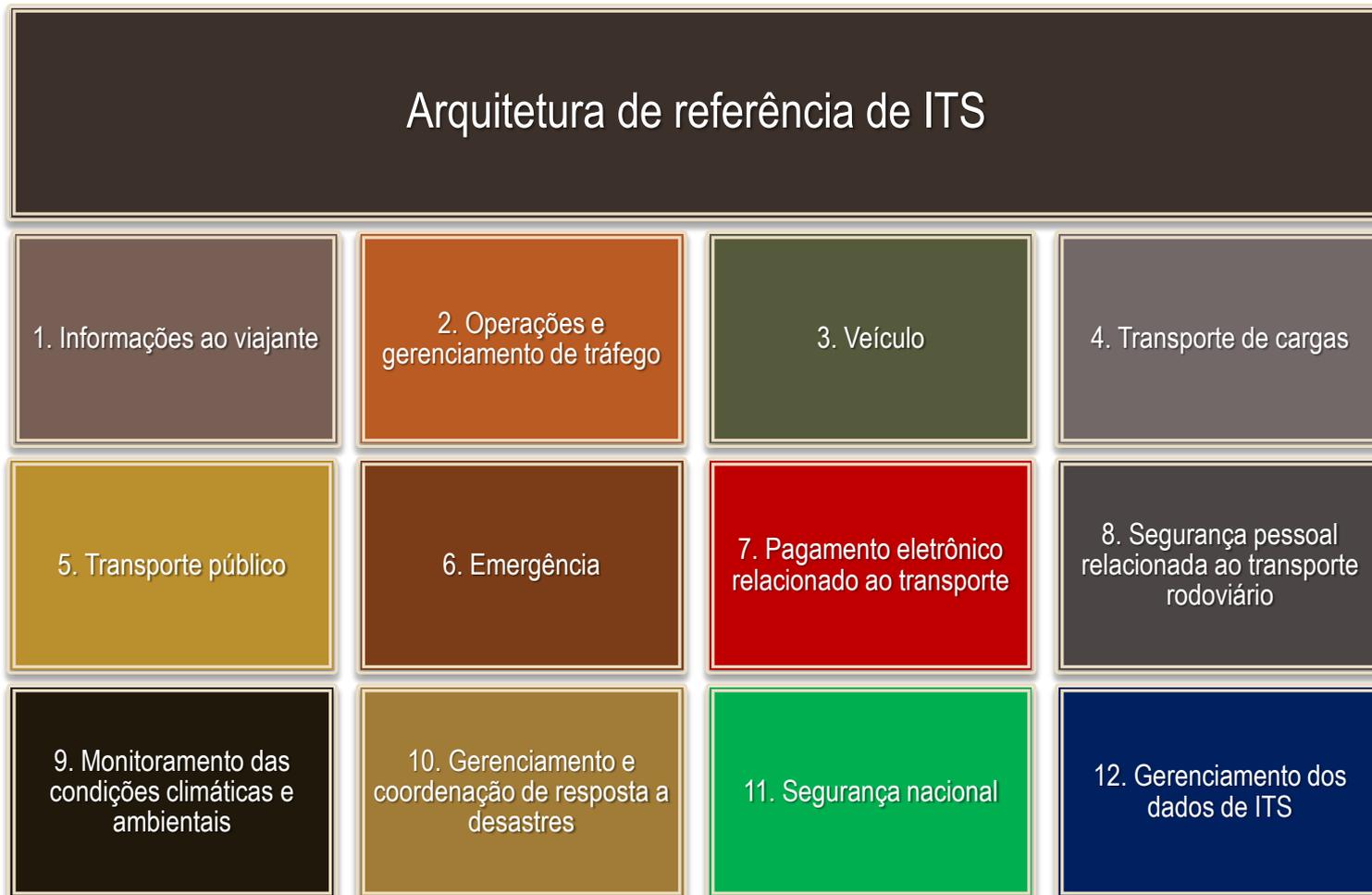
Fundamentos de ITS



**Arcabouço Conceitual e
Metodológico –**

Arquiteturas ITS

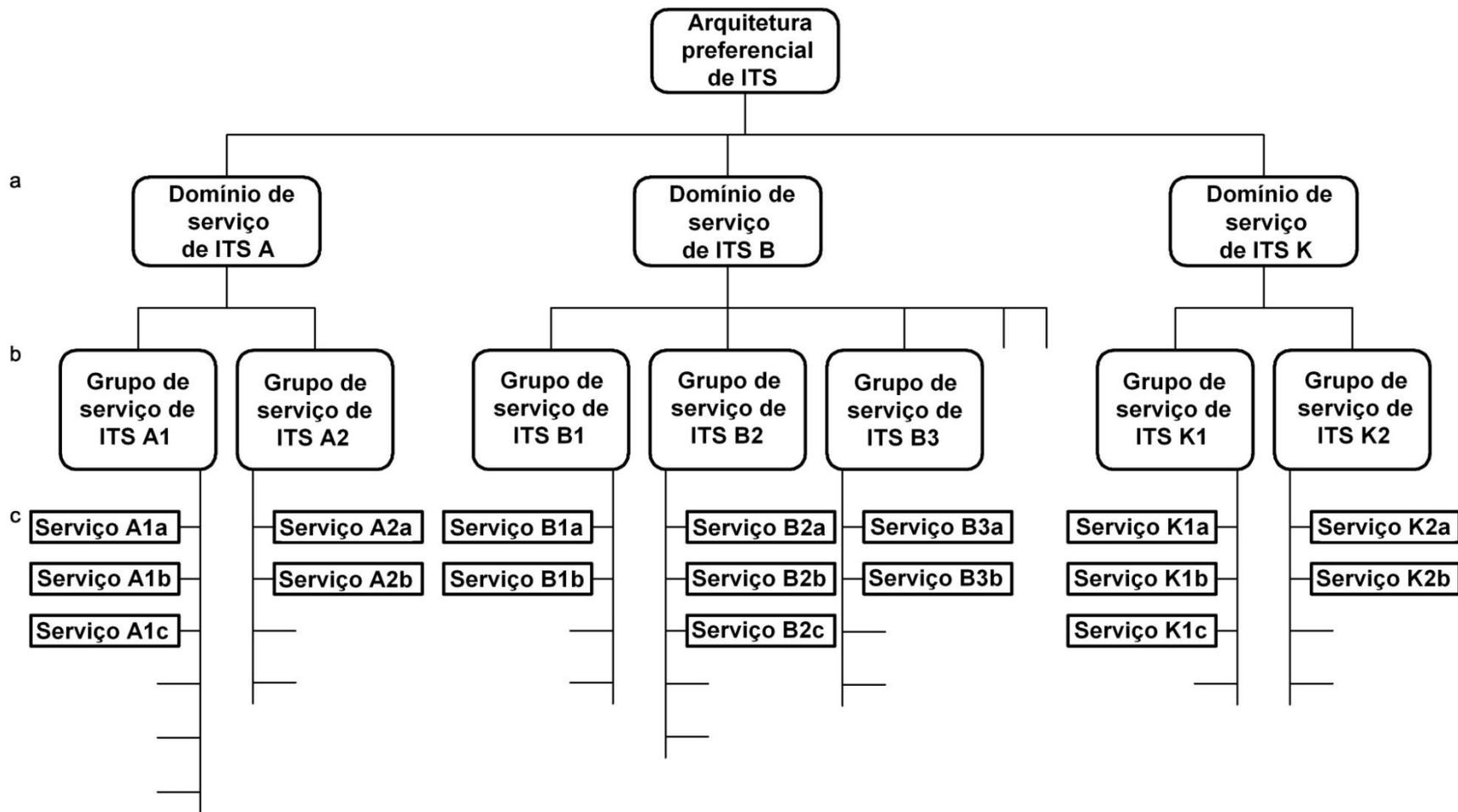
14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS



14813 – 1: (11) domínios de serviço de ITS

- **Informações ao viajante:** Fornecimento de informações estáticas e dinâmicas sobre a rede de transporte para usuários, incluindo opções modais e baldeações.
- **Operações e gerenciamento de tráfego:** Gerenciamento da circulação de veículos, viajantes e pedestres em toda a rede de transporte rodoviário.
- **Transporte público:** Operação de serviços de transporte público e o fornecimento de informações operacionais ao operador e ao usuário, incluindo aspectos multimodais.
- **Transporte de cargas:** Gerenciamento das operações de veículos comerciais, gerenciamento de cargas e frotas, e atividades que aceleram o processo de autorização para carga em fronteiras nacionais e jurisdicionais e agilizam as baldeações modais para carga autorizada.
- **Pagamento eletrônico relacionado ao transporte:** Transações e reservas para serviços relacionados ao transporte.
- **Serviços de veículo:** Aumento da segurança e eficiência nas operações do veículo, através de advertências e assistências a usuários ou controle das operações do veículo.

14813 -1: Hierarquia de definições dos serviços de ITS para a arquitetura de referência de ITS



14813 -1: Domínios de serviço, grupos de serviço e serviços de ITS

□ 14813 – Parte 1

- ▣ Um serviço de ITS consiste de um produto ou atividade provido a um usuário de ITS específico
 - Os serviços de ITS podem ser considerados como os blocos construtivos elementares de qualquer arquitetura/sistema de ITS.
- ▣ O nível de detalhe nesta parte da ABNT NBR ISO 14813 está focado no nível de domínios e grupos de serviço e não nos serviços específicos.
 - Pacotes de Serviços ou Grupos de Serviços

14813: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de TICS

□ 14813 – Parte 1

■ A elaboração de serviços de ITS específicos deve ser efetuada de uma maneira consistente através de qualquer arquitetura específica

■ As partes 2, 3 e 4 da ABNT NBR ISO 14813 provêm uma metodologia utilizando a UML

□ 14813 – Parte 2

■ Esta parte da ABNT ISO/TR 14813 desenvolve uma arquitetura de referência de núcleo

■ A Arquitetura de Referência de Núcleo é uma referência para o desenvolvimento de arquiteturas nacionais

14813-2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

□ 14813 – Parte 2

- A arquitetura do sistema é uma abstração de alto nível, ou modelo, do sistema.
- A arquitetura começa com a definição dos serviços conceituais (por exemplo, Parte 1 – serviços fundamentais de TICS)
- Estágios identificáveis de desenvolvimento da arquitetura do sistema:
 - 1. Arquitetura de referência
 - 2. Arquitetura lógica
 - 3. Arquitetura física

AGENDA 1

Modelos

Arquiteturas ITS

Modelo Orientado a Objetos (MOO)

Unified Modeling Language (UML)

Bibliografia

Introdução

Um modelo é uma representação do mundo real.

Quais as perguntas que um modelo pode responder?

Construção de um Modelo → Abstração

- ▣ O sucesso da implementação de um sistema informatizado depende da qualidade do trabalho de modelagem.
- ▣ O objetivo da abstração é isolar os aspectos que sejam importantes para algum propósito e suprimir os que não o forem.

Princípios

A modelagem de dados está baseada no princípio de que o conceito do dado (**Metadado**) de uma organização não muda.

O que muda são os valores associados aos dados e os processos da organização.

Modelagem de Dados - Definição

A modelagem de dados é o processo que identifica dados e esclarece o significado e sua aplicação prática.

Estabelece o vínculo entre as necessidades do usuário e a solução que o software ou o sistema de informações deve resolver.

Modelagem de Dados - Definição

A modelagem de dados envolve:

- Identificar **objetivos** do uso da informação;
- Identificar os **geradores de informações** e as regras que regem cada informação;
- Identificar a necessidade de informações no(s) processo(s);
- Coletar e selecionar fatos relevantes;
- **Traduzir a realidade das informações ou de um sistema em um modelo.**

Modelagem de Dados - Definição

A **modelagem** de dados pode ser definida como:

A **representação gráfica** dos dados de uma área de interesse ou aplicação.

Um **modelo** é uma **representação simplificada** de uma entidade física, de uma estrutura, de um processo, ou de um fenômeno, visando a análise de seu comportamento em situações específicas com um objetivo específico.

Modelagem de Dados – Objetivo

O **modelo** de dados tem como objetivo:

Transmitir claramente o significado (atributos)

dos dados e os **relacionamentos entre eles**

Registrar as **definições precisas** destes dados.

É a forma padrão e aceita para analisar dados,
projetar e implementar **bancos de dados**.

AGENDA 1

Modelos

Arquiteturas ITS

Modelo Orientado a Objetos (MOO)

Unified Modeling Language (UML)

Considerações Finais / Bibliografia

Exemplo ITS 1: RITA

RITA –

Research and Innovative Technology Administration

<http://www.its.dot.gov/index.htm>

Arquitetura de ITS Estados Unidos (versão 7.0)

<http://www.iteris.com/itsarch/html/entity/paents.htm>



RESEARCH AND INNOVATIVE TECHNOLOGY ADMINISTRATION

INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS

Updated March 3, 2009 11:02 AM

Spotlight

- T3 webinar: [Mar 4, 2009 – Transportation Safety Advisory Group Case Studies Workshop & Webinar](#) 2/18/09
- [New Proposed Rule - Real-Time System Management Information Program - NTOC Web briefing](#) 2/09/09
- [ITS Opportunities for Economic Stimulus and Recovery](#) 2/09/09
- VII is now [IntelliDriveSM!](#) [Letter](#) from RITA Administrator, [FAQ Sheet](#) 1/08/09

[More >>](#)

Focus Areas

Major Initiatives

- [Clarus](#)
- [Cooperative Intersection Collision Avoidance Systems](#)
- [Electronic Freight Management](#)
- [Emergency Transportation Operations](#)
- [Integrated Corridor Management Systems](#)
- [Integrated Vehicle Based Safety Systems](#)



New Additions to the Electronic Document Library

- [Utah CommuterLink Expansion Case Study Evaluation Final Report](#) - EDL #14445
- [Intercity Transit FY 2005 ITS Program Grant Evaluation Report](#) - EDL #14457
- [Hattiesburg ITS Deployment Program Phase I](#) - EDL #14453
- [Minnesota TIGER Project Final Phase II Evaluation Report](#) - EDL #14454
- [ATIS Implementation and Integration: Final Report](#) - EDL #14456
- [ATIS Implementation and Integration](#) - EDL #14455
- [City of Fort Collins Advanced Traffic Management System](#) - EDL #14452
- [Alaska Department of Transportation and Public Facilities Land Mobile Radio System Phase II](#) - EDL #14451
- [Colorado Transportation Management Center \(CTMC\) Integration Project \(FY08 Earmark\)](#) - EDL #14435
- [Evaluation of Transit Applications of Advanced Parking Management Systems](#) - EDL #14432
- [Chattanooga SmartBus Project Final Phase II Evaluation Report](#) - EDL #14431

[More >](#)

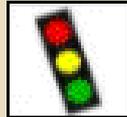
Federal Initiatives Focus

ITS: Áreas de Aplicação

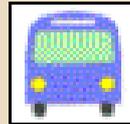
INFRA-ESTRUTURA INTELIGENTE



Controle de Rodovias



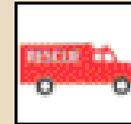
Controle de Tráfego Urbano



Gestão de Transporte de Passageiros



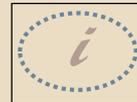
Gestão de Incidentes



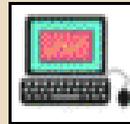
Gestão de Emergências



Meios Eletrônicos de Pagamento e Tarifação



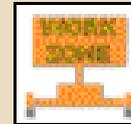
Informação ao Usuário



Gestão da Informação



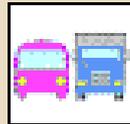
Prevenção de Acidentes e Segurança



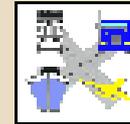
Operação e Manutenção Rodoviária



Gerenciamento das Condições Climáticas



Operação de Veículos Comerciais



Integração Inter-modal de Viagens

VEÍCULOS INTELIGENTES



Sistema de Prevenção de Colisões



Sistema de Atendimento ao Motorista



Sistema de Notificação de Colisão

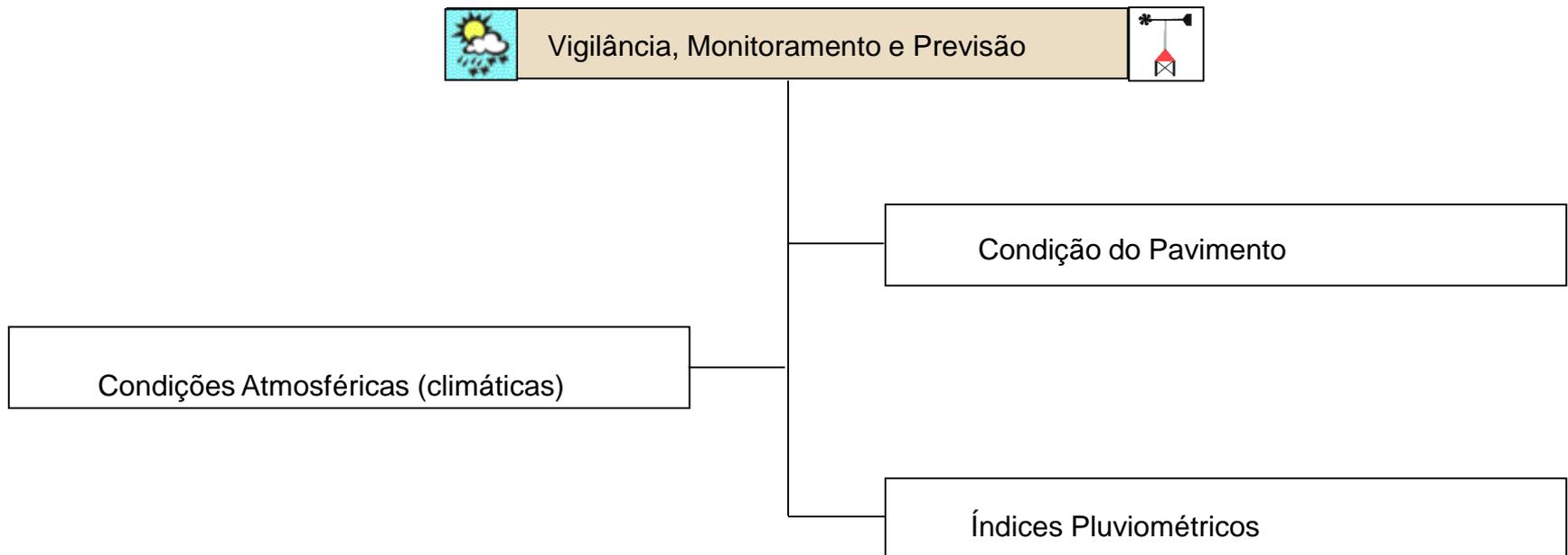
INFRA-ESTRUTURA INTELIGENTE – GERENCIAMENTO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS (1)

O gerenciamento do clima em estradas incluem sistemas de informação sobre clima na região, tecnologias de manutenção específicas e coordenação de operações internas e entre Departamentos Estaduais.

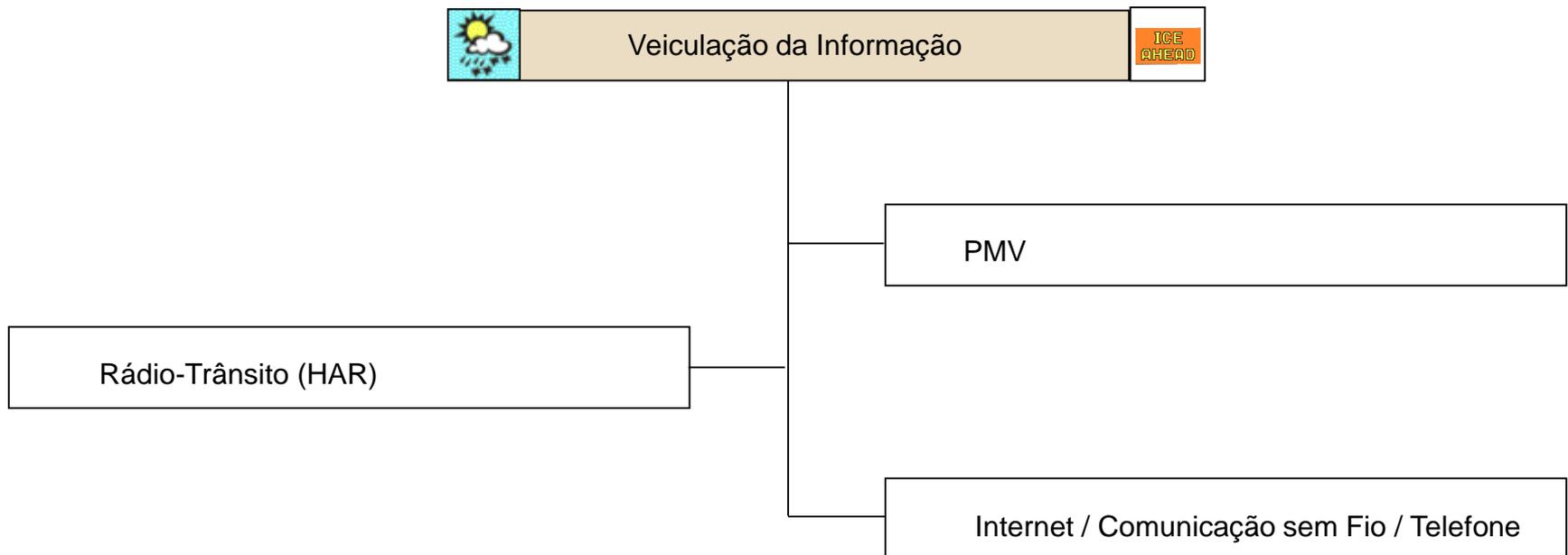
As aplicações de I.T.S. incluem o monitoramento e a previsão de condições atmosféricas, a veiculação da informação aos usuários e medidas de controle de tráfego.



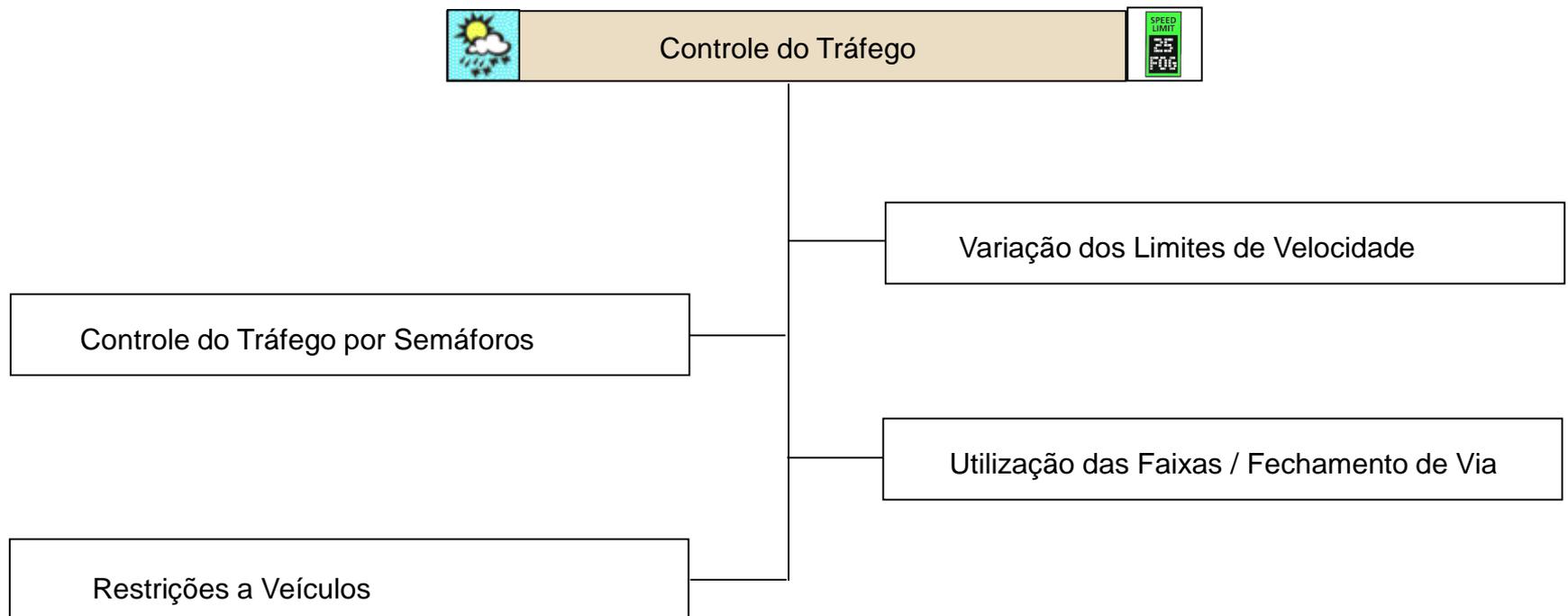
INFRA-ESTRUTURA INTELIGENTE – GERENCIAMENTO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS (2)



INFRA-ESTRUTURA INTELIGENTE – GERENCIAMENTO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS (3)



INFRA-ESTRUTURA INTELIGENTE – GERENCIAMENTO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS (4)

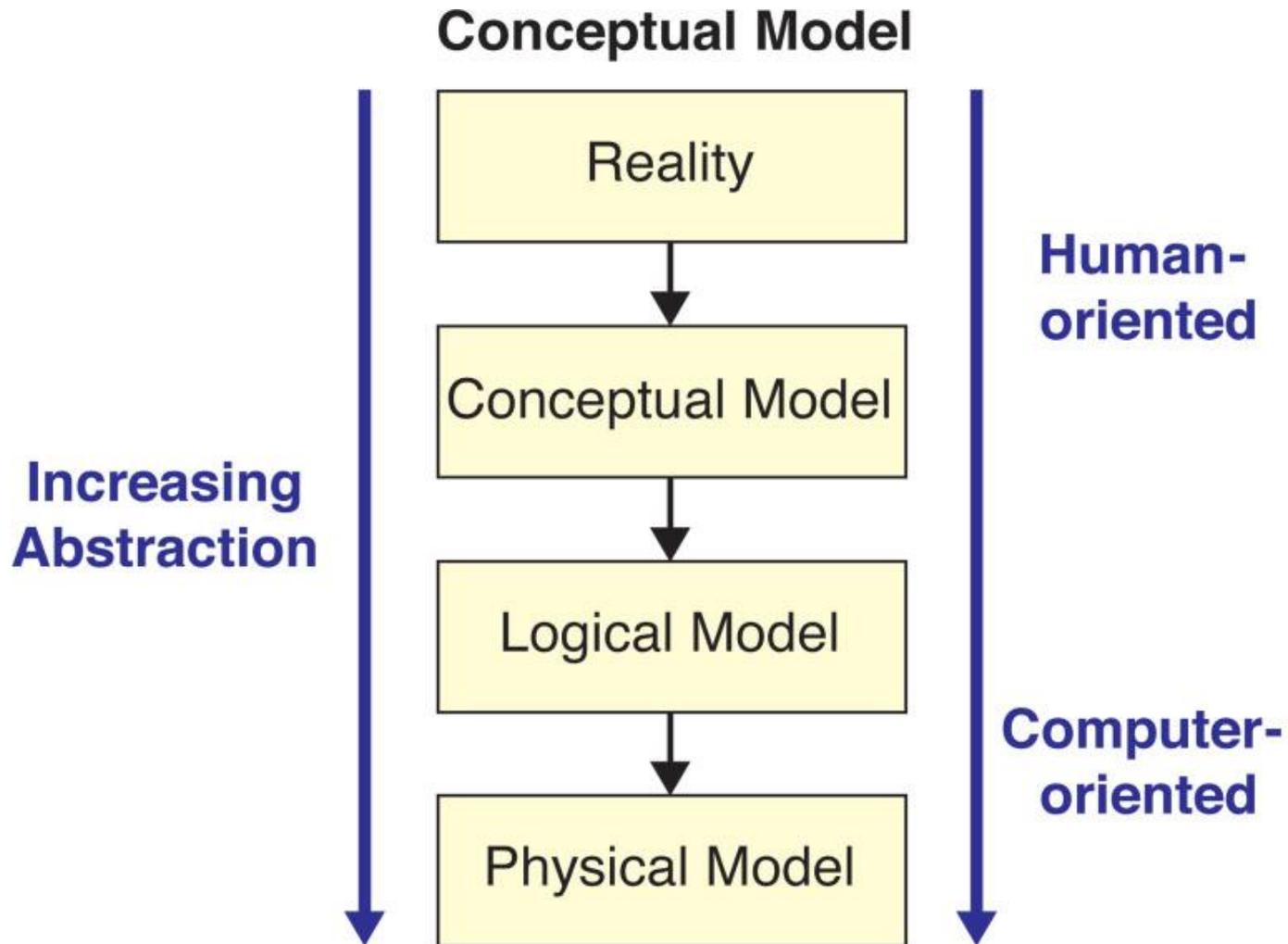


14813-2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

□ 14813 – Parte 2

- A arquitetura do sistema é uma abstração de alto nível, ou modelo, do sistema.
- A arquitetura começa com a definição dos serviços conceituais (por exemplo, Parte 1 – serviços fundamentais de TICS)
- **Estágios identificáveis de desenvolvimento da arquitetura do sistema:**
 - 1. Arquitetura de referência
 - 2. Arquitetura lógica
 - 3. Arquitetura física

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)
2. Modelagem de Dados Lógica
 - ✓ **Técnicas de Modelagem**
 - MOO e OMT (UML)
3. Modelagem de Dados Física
 - ✓ **Banco de Dados**

Modelagem Conceitual / Lógica

- Está relacionada com a maneira pela qual o observador vê o mundo.
- As informações são **representadas graficamente**.
- **Sem detalhes de implementação**
 - ✓ ou descrição de procedimentos.
- Existem diferentes metodologias usadas na modelagem de dados conceitual:
 - ✓ MER (Modelo Entidade-Relacionamento)
 - ✓ **OMT (Object Modeling Technique)**
 - **UML (Unified Modeling Language)**

14813 – 2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

- **Uma arquitetura de referência é a primeira de todas as arquiteturas.**
- **Ela é uma estrutura genérica e concisa, que orienta o desenvolvimento das arquiteturas mais concretas do sistema.**
- **Ela é**
 - ▣ **grande o suficiente de modo que distingue conceitos que não são mesclados “com outras” necessidades**
 - ▣ **e pequena o suficiente de modo que ela não se torne de difícil controle.**
- **Um exemplo mais significativo de uma arquitetura de referência em sistemas de informação é o Modelo de Referência de Interconexão de Sistemas Abertos**
 - ▣ **muitas vezes chamado de modelo de sete camadas**
 - ▣ **desenvolvida pela ISO nos anos 70.**

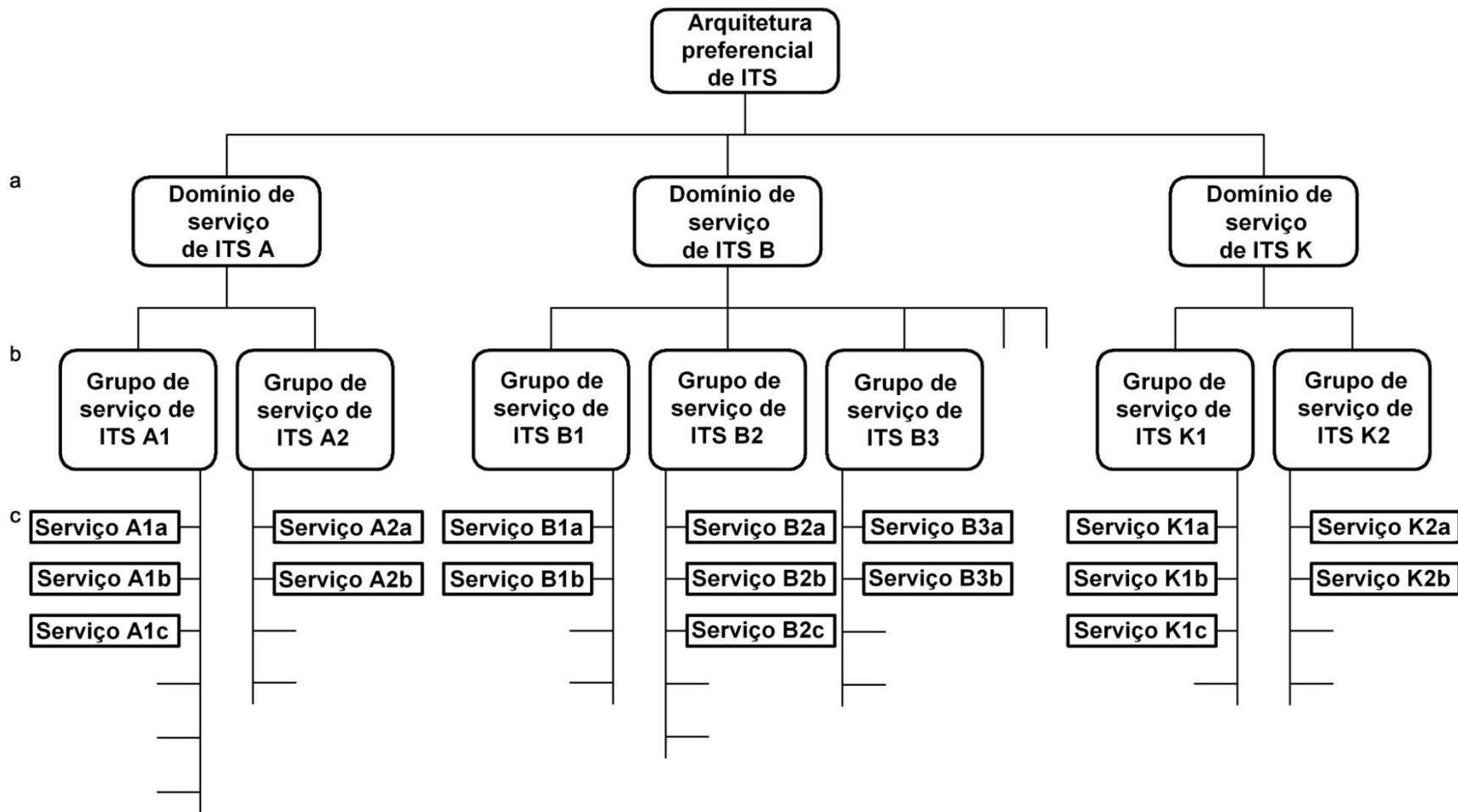
14813 – 2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

- Uma **arquitetura lógica** elabora o comportamento conceitual, e em fazê-lo desta forma, provê mais detalhes sobre a modularidade.
- Uma **arquitetura física** é alcançada quando a distribuição real dos módulos do sistema é definida, levando a implicações importantes para as comunicações.
- **Não há uma demarcação firme entre uma arquitetura de referência e uma arquitetura lógica.**

14813 – 2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

- **Alguns dos Serviços Fundamentais de TICS já estão bem desenvolvidos pela indústria, enquanto outros estão menos maduros.**
 - ▣ **Portanto, a Arquitetura de Referência de TICS não tem uma granularidade uniforme em todos os serviços.**
- **Esta característica é um resultado direto do requisito de que a arquitetura inclui as aplicações que são destinadas ao futuro.**
- **Isto sugere uma das maneiras em que a arquitetura sofrerá alterações no futuro.**

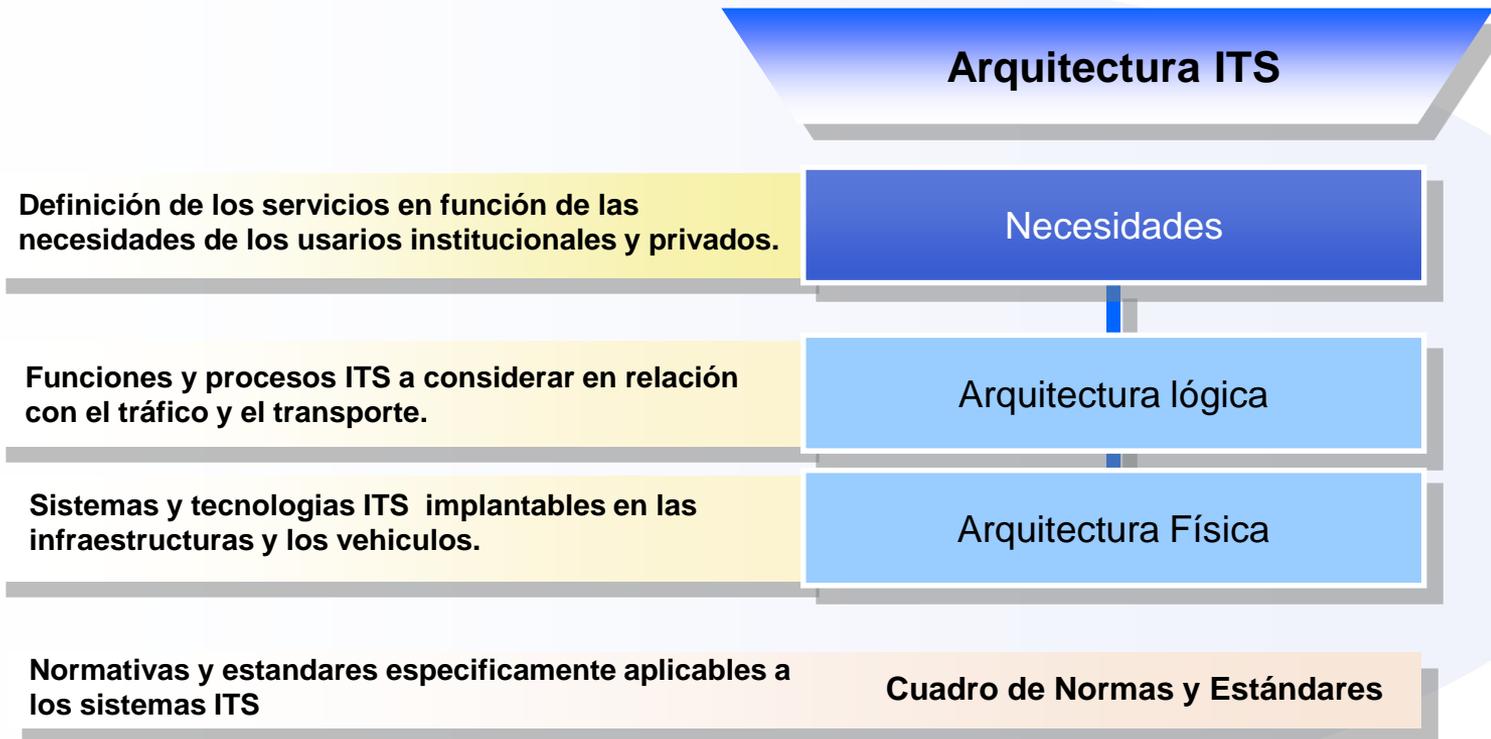
14813 -1: Hierarquia de definições dos serviços de ITS para a arquitetura de referência de ITS



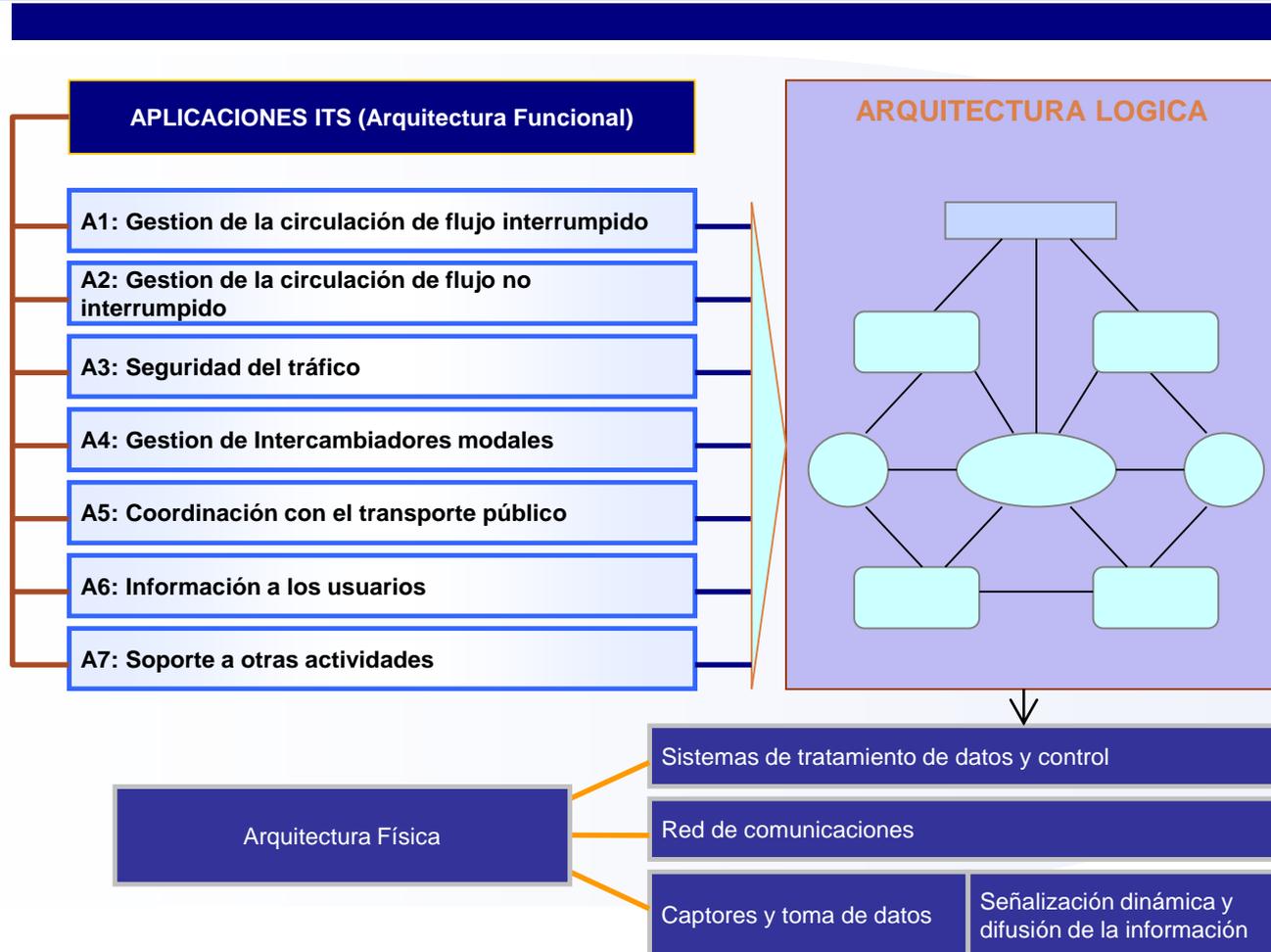
Exemplo ITS 2: ITS Espanha



ARQUITECTURA ITS



ARQUITECTURA ITS



AGENDA 1

Modelos

Arquiteturas ITS

Modelo Orientado a Objetos (MOO)

Unified Modeling Language (UML)

Bibliografia

Modelo Orientado a Objetos – MOO

Modelo Orientado a Objeto surgiu a partir da programação Orientada a Objetos – OO, considerando, entre outros, os conceitos de: herança, encapsulamento e abstração.

As linguagens de programação OO surgiram da necessidade de desenvolvimento de **arquiteturas de sistemas que possuem dados espalhados em uma rede dispersa geograficamente** e conectada por meio de canais de comunicação.

MOO – Objetos

O Objeto possui:

- Definição Interna: refere-se à operação do Objeto, o que não é visível ao usuário.
- Definição Externa: refere-se ao conjunto de propriedades (atributos) e operações que os usuários podem ver e acessar.

Uma **operação** é um **comportamento abstrato do Objeto**, definido por uma linguagem de programação (específica).

O Objeto é uma **entidade física classificada em tipos**.

MOO – Objetos e Classes (1)

São **agrupamentos de Objetos** em Classes de Objetos ou apenas Classe.

- ✓ É um **template** (uma descrição) para criar objetos.

Descrevem a **estrutura (estática) de um sistema**.

Um objeto é uma instância de uma Classe.

Um grupo (uma coleção) de Objetos com:

- Propriedades semelhantes (**atributos**);
- Mesmo comportamento (**operações**);
- Mesmo **relacionamento** com outros Objetos;
- Mesma semântica (**significado**).

Todo **Objeto** possui

- ▣ uma identidade
- ▣ um estado
- ▣ um comportamento

Classes

- ▣ Conjunto de objetos que compartilham estrutura, relações e comportamento
- ▣ **Representam algo do mundo real**

MOO – Diagrama(s) de Objetos (1): Tipos

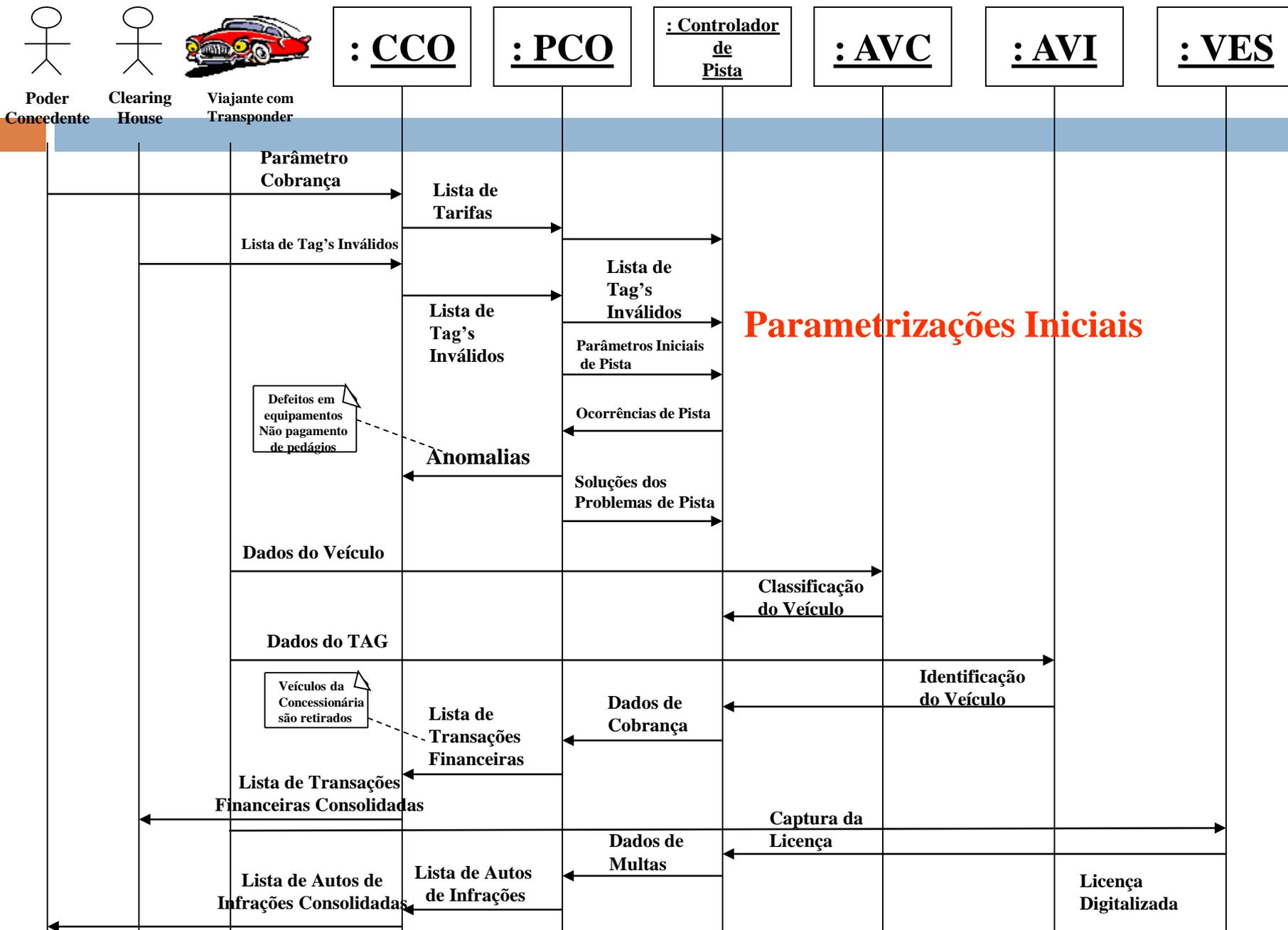
É uma **notação gráfica formal** para a modelagem de objetos e seus relacionamentos.

Diagramas de objetos estruturam a notação gráfica formal para a modelagem de objetos e seus relacionamentos.

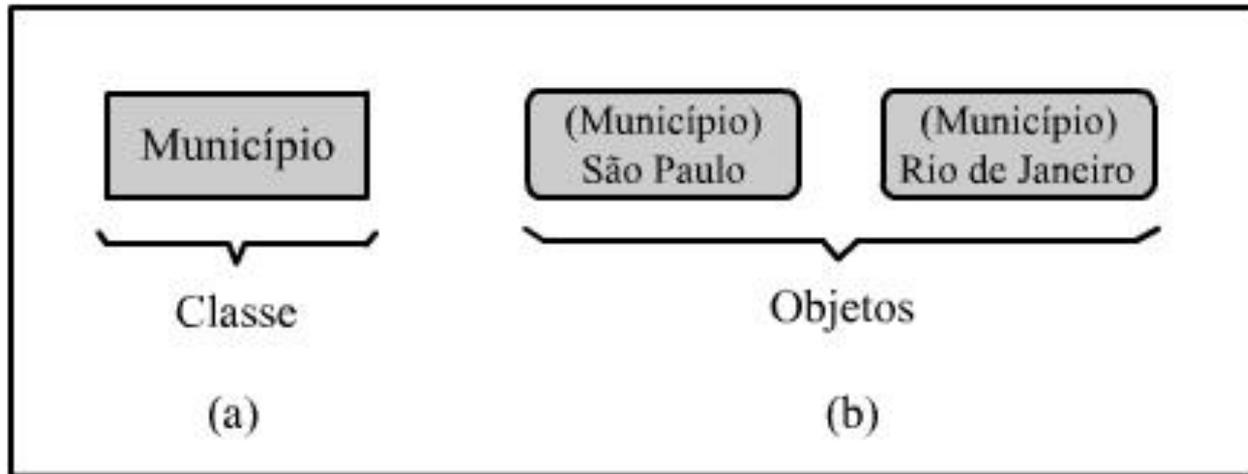
Existem alguns tipos de diagramas de objetos:

- **Diagramas de Classes (Estáticos)**: é um esquema ou um modelo que descreve instâncias possíveis de dados.
- **Diagramas de Instâncias (Dinâmicos)**: descrevem como os objetos de um determinado conjunto se relacionam entre si
 - Exemplo: **Seqüência, Colaboração.**

Seqüência das Informações Dinâmicas do Telepedágio



MOO – Diagrama de Objetos (2): Classes



A diferença das representações está baseada no modelo OMT:

- diagramas de classes são retângulos (com seu nome em negrito) e
- diagramas de instâncias são retângulos com cantos arredondados.

MOO – Classes

Onde estão as classes?

- ▣ Nos sujeitos da descrição do problema
 - Ex.: O Carro é alugado
- ▣ Nas situações (tipos)
 - Ex.: O aluguel do carro
- ▣ Nos papéis (especialização)
 - Ex.: O funcionário é um gerente
 - Ex.: O carro é bicombustível (flex)

MOO – Atributos (1)

São as **propriedades** dos objetos definidas por uma variedade de valores.

Cada Atributo possui um valor para cada instância de um objeto.

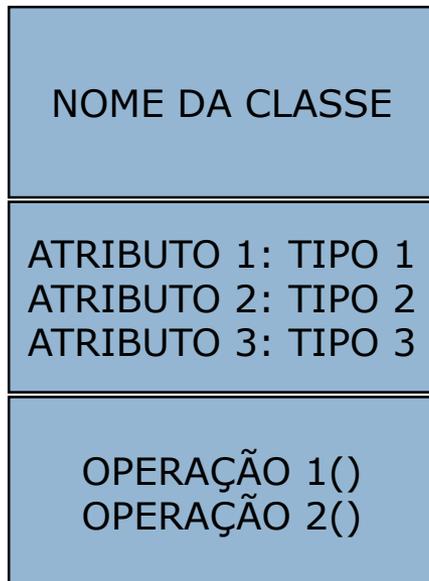
São dados associados a uma Classe.

São alterados pelas Operações (preferencialmente internas às Classes).

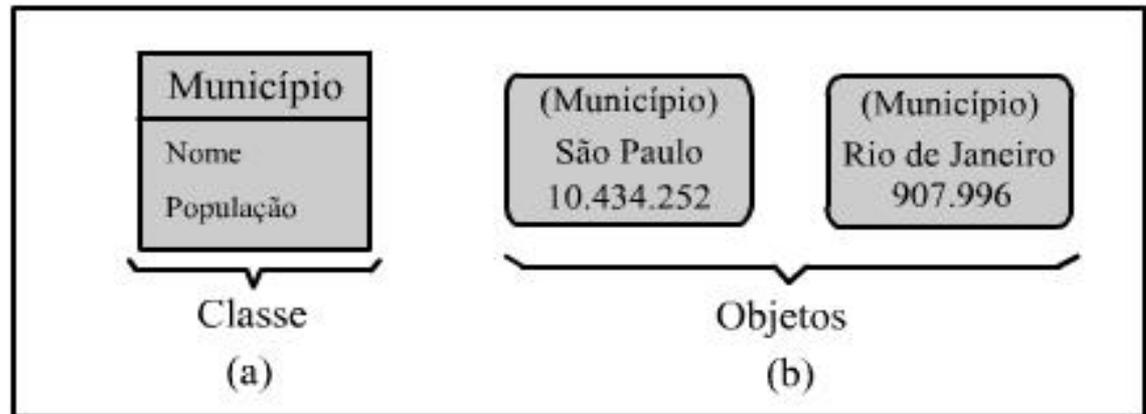
No Diagrama os Atributos são mostrados no **segundo bloco do quadro de uma classe.**

MOO – Atributos (2)

MODELO



EXEMPLO



Cada objeto possui um identificador único e não nulo que o distingue dos demais objetos.

Esse identificador é gerado automaticamente nas modelagens orientadas a objeto.

MOO – Atributos (3)

São bons Atributos

- ▣ Nome do funcionário
- ▣ Cor do carro
- ▣ Saldo da conta corrente

Identificando os atributos

- ▣ São normalmente os adjetivos
- ▣ Aquilo que caracteriza uma Classe

Evitar atributos desnecessários

MOO – Operações e Métodos (1)

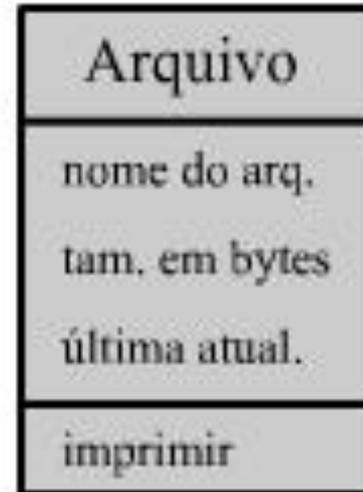
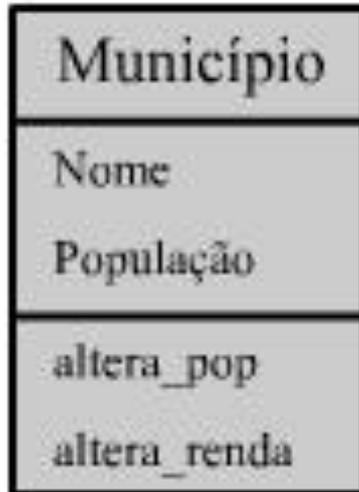
Uma **Operação** é um serviço que se pode requisitar para uma instância de uma classe ou objeto.

- Uma função que pode ser aplicada ao objeto ou que o objeto deva cumprir.

É implementada a partir de um **Método**, que é o **código executável da função requisitada**, localizada em uma **Interface**.

Coleções de Operações podem ser organizadas em **Interfaces**, permitindo que este pacote seja utilizado por diferentes Classes de Objetos.

MOO – Operações e Métodos (2)



As operações e os métodos são apresentados no **terceiro** bloco do quadro de uma Classe.

MOO – Operações e Métodos (3)

Identificando as Operações

- ▣ São ações (verbos) na descrição do sistema
- ▣ Funções que o sistema deve realizar e quem as realiza

Exemplos

- ▣ Alugar o carro
- ▣ Retornar o livro
- ▣ Solicitar confirmação

14813 -2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

Operações e Métodos - Ilustração

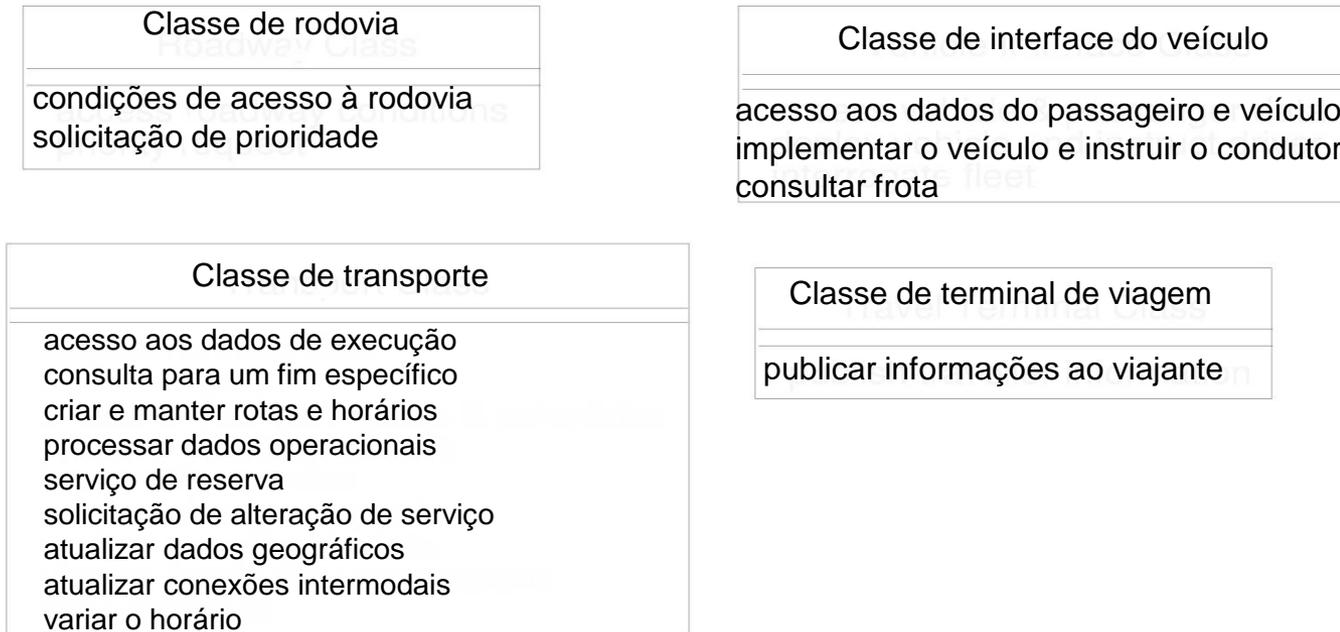


Fig. 32: Operações das classes abstratas relevantes às interações do objeto de Transporte Público

As operações e os métodos são apresentados no terceiro **pacote** do quadro de uma Classe.

MOO – Relacionamentos

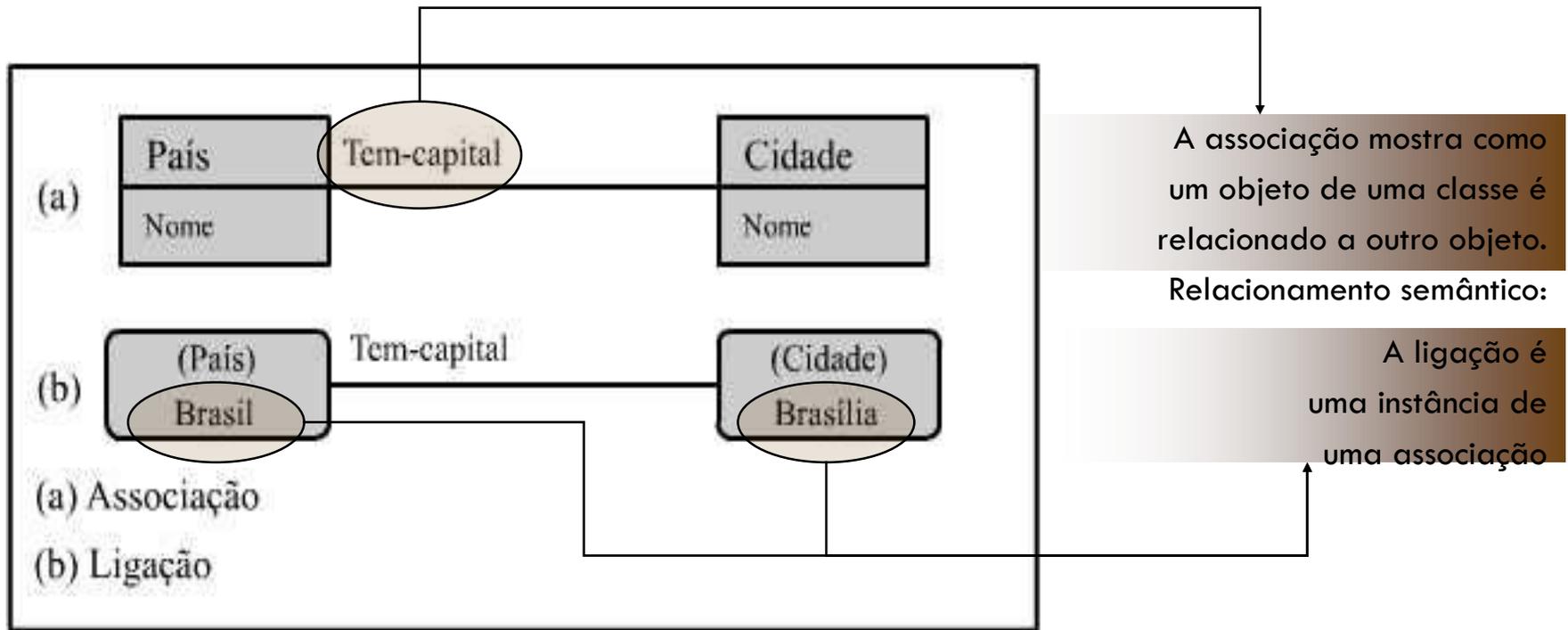
Os Relacionamentos entre Classes no MOO são estabelecidos por meio de Ligações e Associações.

A **Ligação** é a conexão física ou conceitual entre instâncias de objetos.

A **Associação** é o grupo de ligações com estruturas semânticas comuns.

Uma **associação descreve um conjunto de potenciais ligações** da mesma maneira que uma **classe descreve um conjunto de potenciais objetos**.

MOO – Ligações e Associações



A notação gráfica para associações e ligações é uma linha que liga as classes.

MOO – Multiplicidade

A Multiplicidade é uma propriedade do relacionamento ou associações.

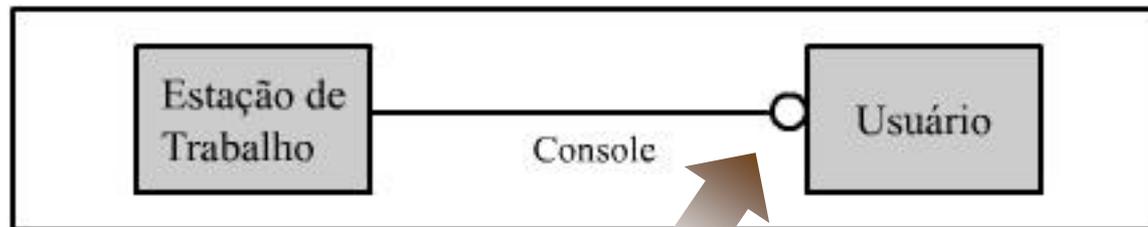
A representação da multiplicidade em MOO é chamada **terminadores**.

Indica a **Cardinalidade (ocorrências)** que a classe pode assumir.

As multiplicidades podem ser entendidas como “um” ou “muitos”.

Exemplos: 0 .. 1 0 .. *

Uma linha sem símbolos indica uma associação um-para-um.



MOO – Herança (Generalização e Especialização) [1]

É o **relacionamento hierárquico** entre um elemento mais geral e um elemento mais específico, ou seja, define hierarquia de herança entre Classes:

- Classes herdam elementos de outras Classes.

Uma Classe Especializada é aquela que possui atributos específicos, com mais detalhes – **SUBCLASSES** ou CLASSE DERIVADA.

As subclasses apontam para uma classe mais geral – as **SUPERCLASSES** ou CLASSE-BASE.

A HERANÇA é a capacidade de que uma subclasse herde todos os atributos, operações e relacionamentos de uma superclasse.

- Mostra uma relação entre um elemento mais geral para um mais específico.
- O elemento mais específico agrega mais informação ao geral.
- Agregação e Herança aplicam-se a outros classificadores (Diagramas)
 - não somente classes,
 - mas também: Pacotes, Casos de Usos, ...

14813 -2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

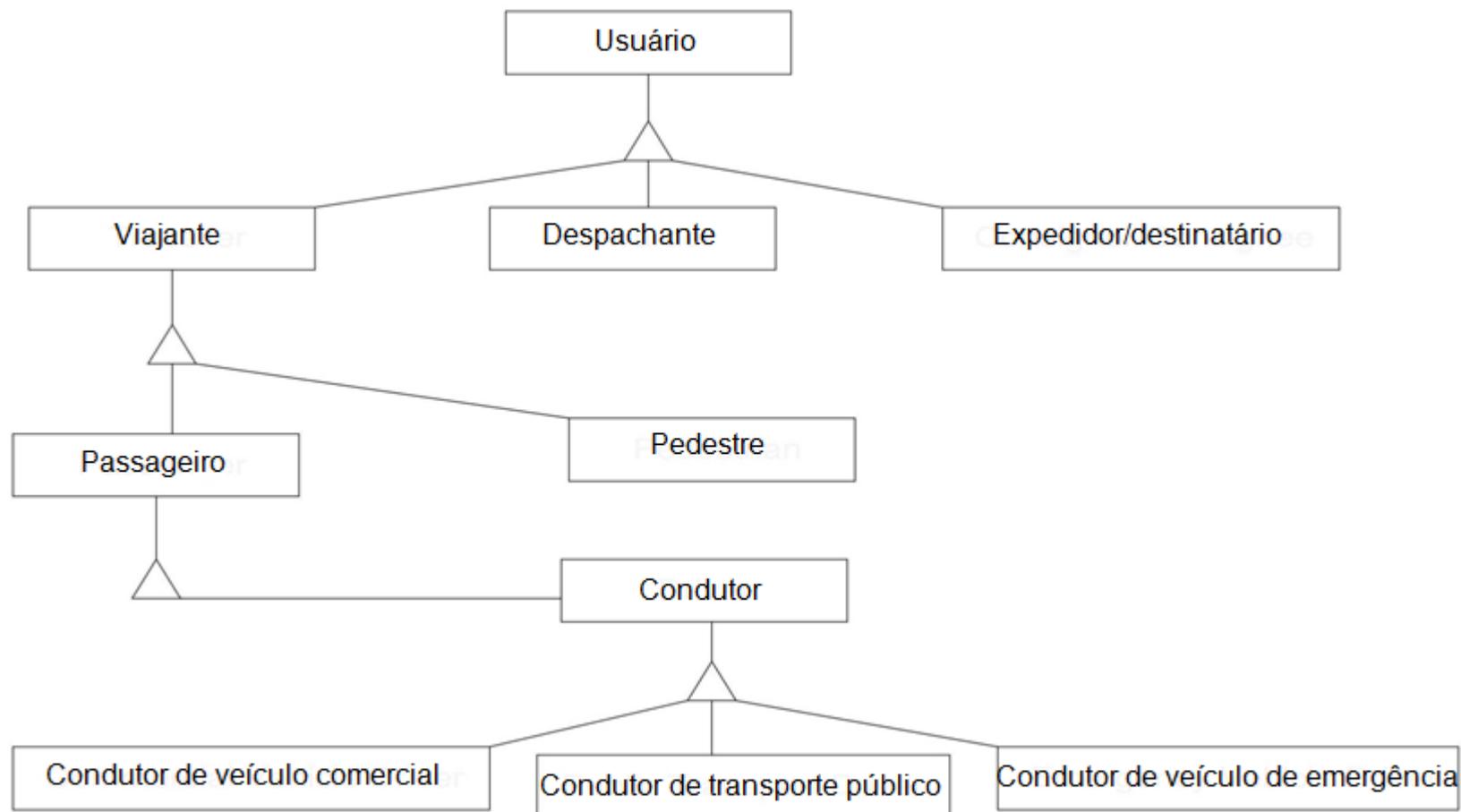


Figura 8 — A hierarquia de atores do tipo Usuário

Quando usar Herança ?

- ▣ Pergunta: A Classe filha é do tipo da mãe?
- ▣ Quando existe uma hierarquia entre Classes.
- ▣ Quando existe uma classificação (tipos).
- ▣ Para criar variações de uma classe.
- ▣ Frases:
 - A é do tipo de B
 - B é um A
- ▣ Para reaproveitar definições e simplificar o projeto.

AGENDA 1

Modelos

Arquitetura ITS

Modelo Orientado a Objetos (MOO)

Unified Modeling Language (UML)

Bibliografia

UML - Unified Modeling Language (1)

É uma notação que combina as 3 principais técnicas de Modelagem Orientada a Objeto: Modelagem OMT [Rumbaugh *et al.*, 1972], Análise e Projeto OO [Booch, 1994] e Objectory [Jacobon *et al.*, 1992].

Adotada como notação padrão pela OMG (Object Management Group) como metodologia de modelagem de objetos.

É utilizada para **descrever qualquer tipo de projeto de sistema** por meio de diagramas, ex. Diagramas de Casos de Usos, não apenas em projetos de desenvolvimento de software, mas em **projetos de implementações de sistemas de informações.**

UML - Unified Modeling Language (2)

PRINCIPAIS CARCTERÍSTICAS:

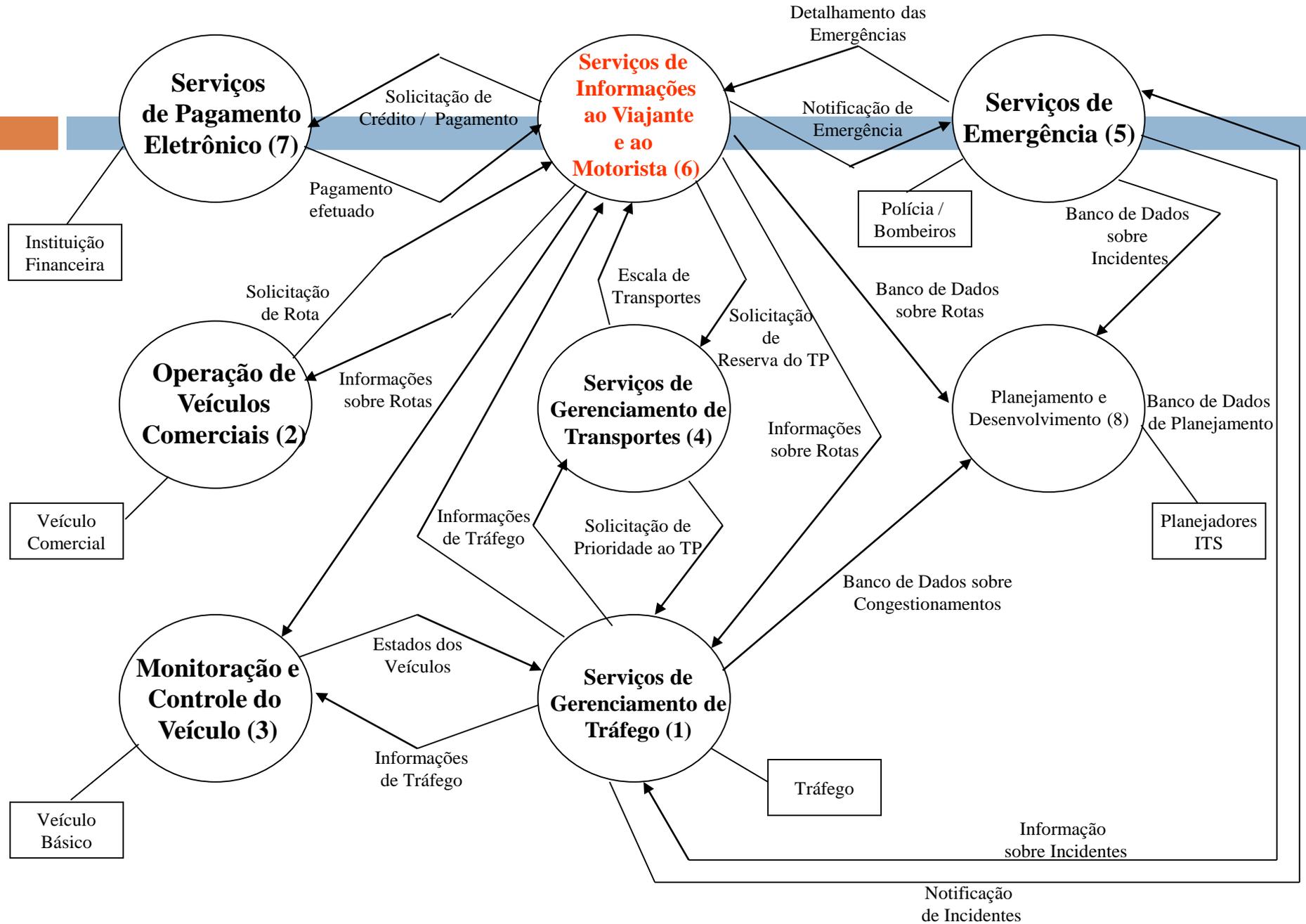
Considera **Classificadores** na modelagem, que desempenham algum tipo de papel no projeto e na modelagem;

Os Classificadores podem ser: **Pacotes, Subsistemas, Interfaces, Banco de Dados e Classes;**

Os **Relacionamentos** de associação, generalização e agregação desempenham o papel de **relacionar os classificadores;**

A partir de **Pacotes e Subsistemas** e demais classificadores e casos transacionais **pode-se definir Casos de Usos** e assim construir o modelo que realiza as transações especificadas por seus **requisitos.**

Diagrama simplificado da **Arquitetura Lógica** do Modelo Nacional Americano de ITS



14813 – 2: Arquitetura de referência de núcleo de TICS

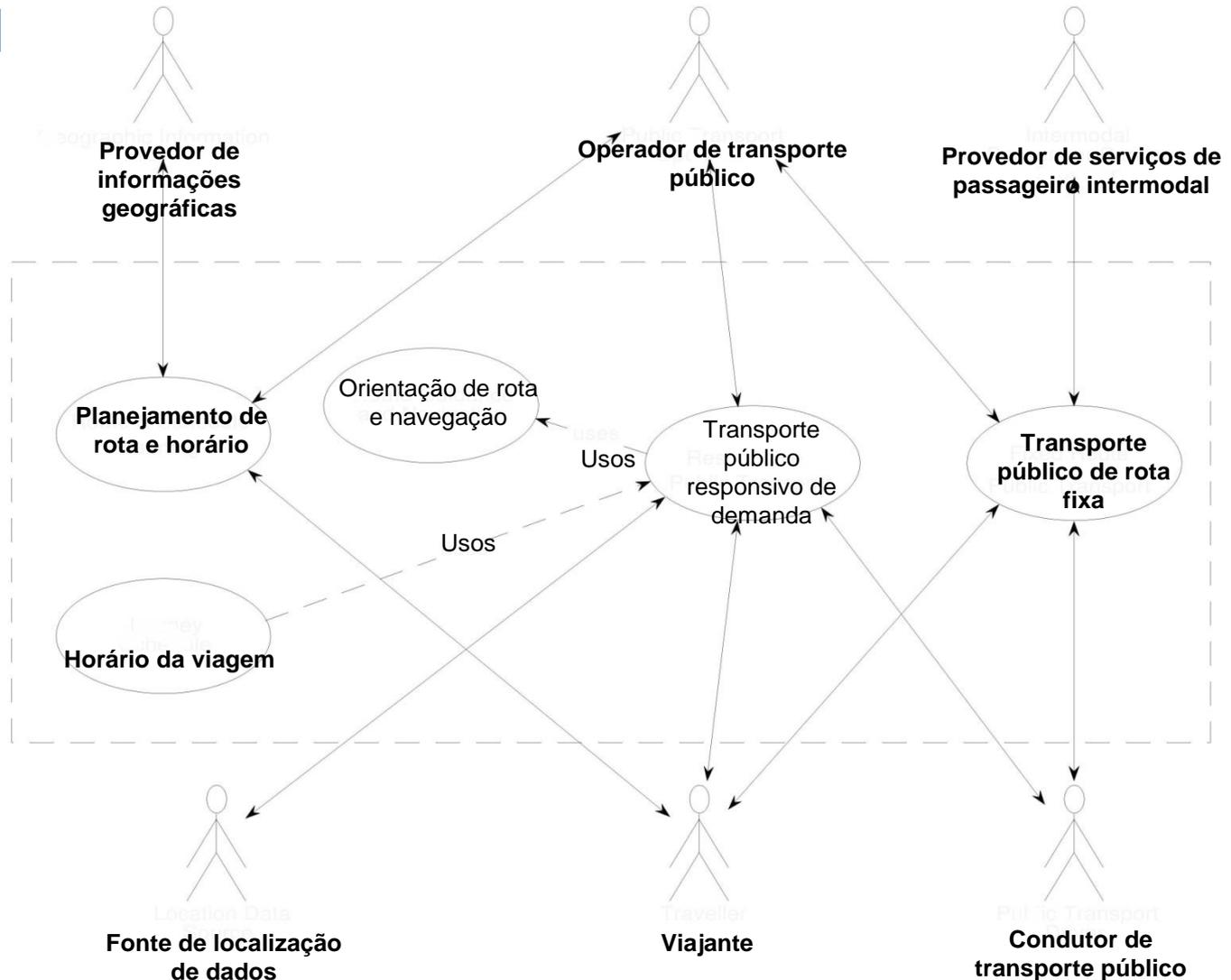


Figura 19: Diagrama de caso de uso de Transporte Público

Figura 4.17: Visão Empresa - Diagrama de Caso de Uso - Comunidade de Usuários - Informação ao Usuário de Transporte

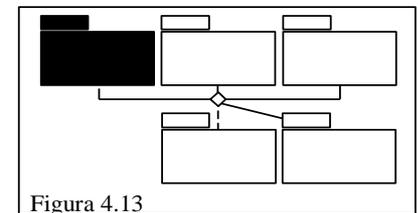
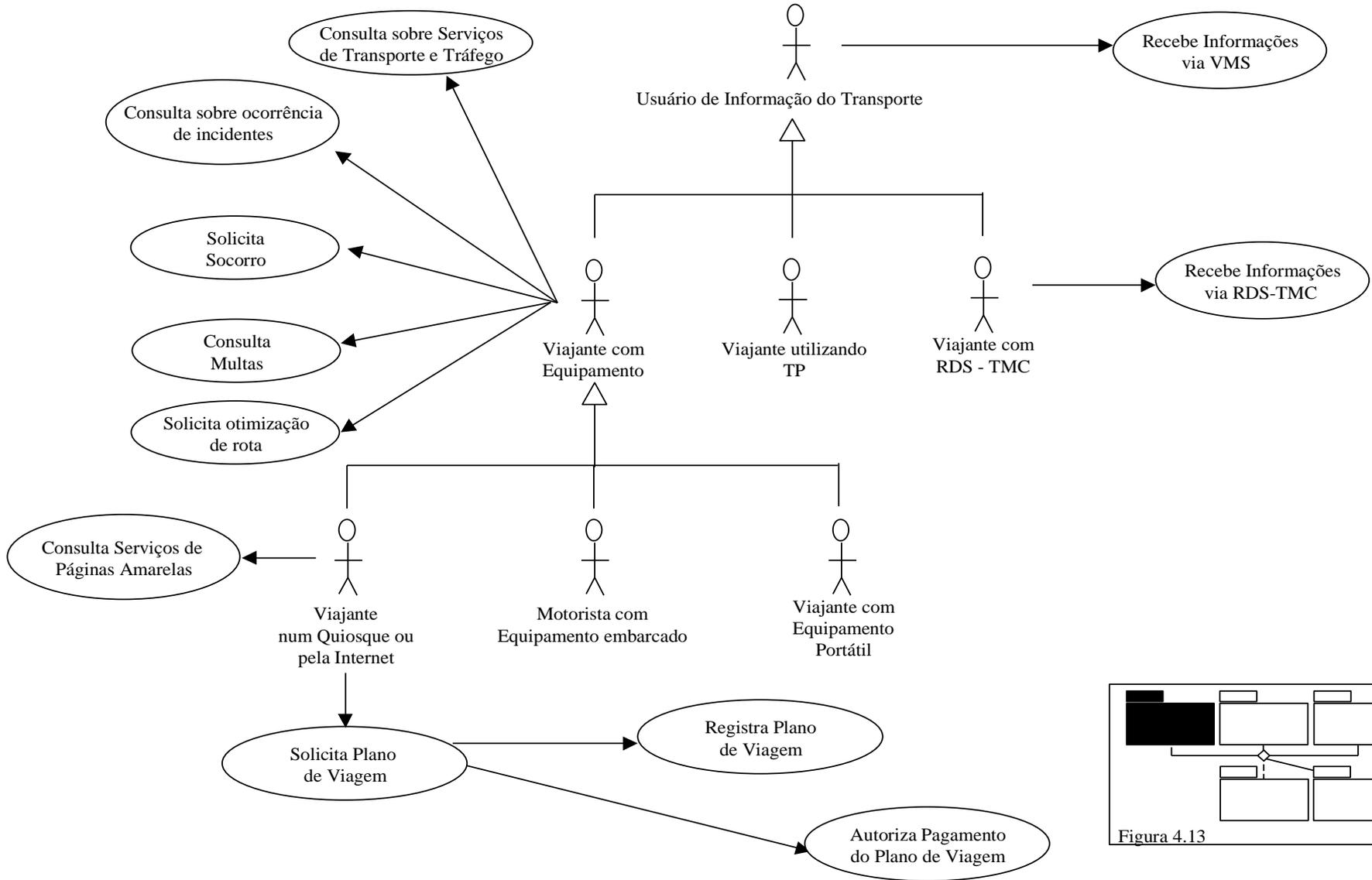
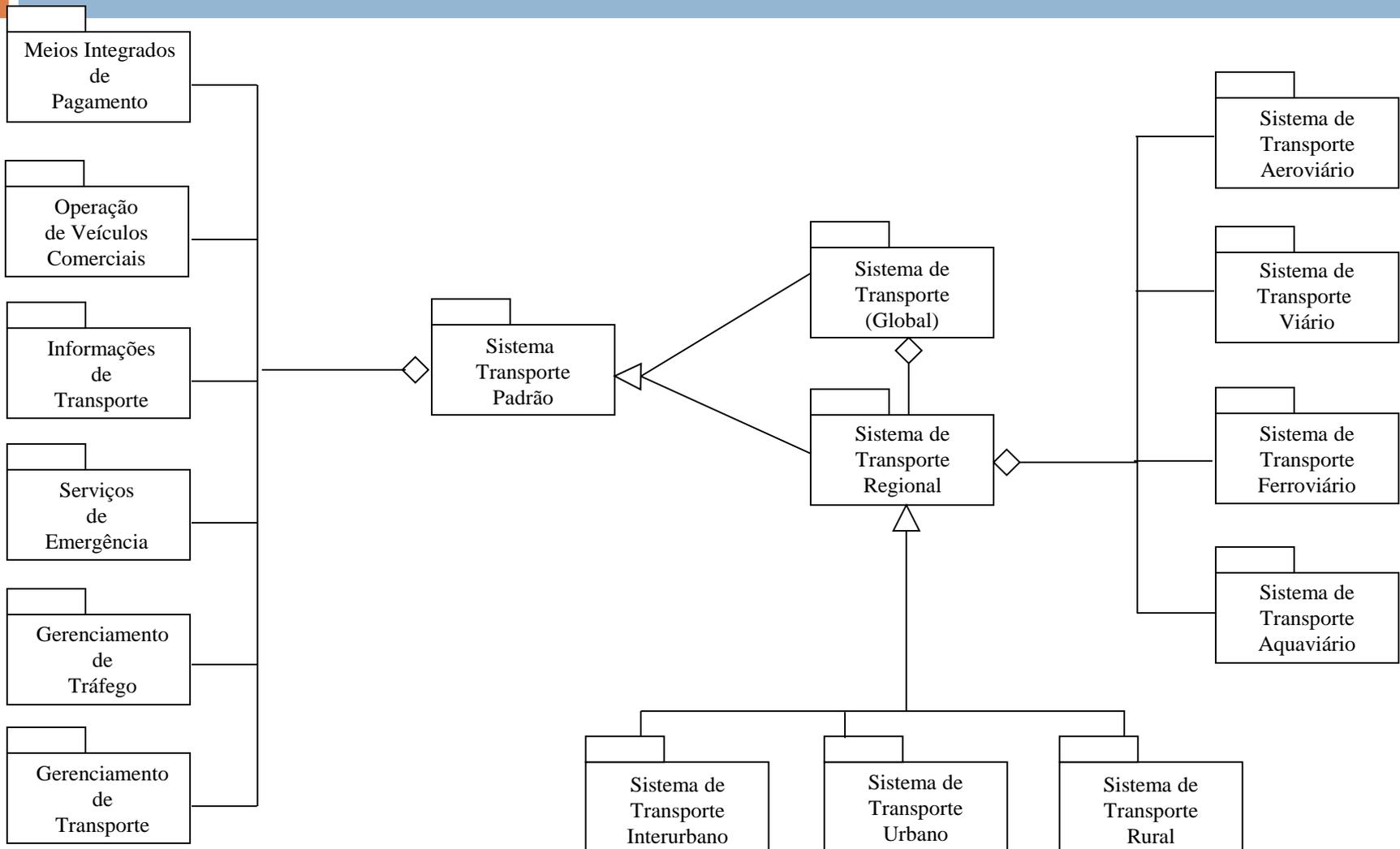


Figura 4.13

Visão Macro dos Sistemas de Transporte

(Figura 2.1)



AGENDA 1

Modelos

Arquitetura ITS

Modelo Orientado a Objetos (MOO)

Unified Modeling Language (UML)

Bibliografia

Bibliografia

BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. “**UML – Guia do Usuário**”. Segunda Edição. São Paulo: Campus, 2005.

MARTE, Claudio Luiz. “**Sistemas Computacionais Distribuídos aplicados em Automação dos Transportes**”. Tese de Doutorado - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), 2000.

BECERRA, Jorge Luis Risco. “**Aplicabilidade do padrão de processamento distribuído e aberto nos projetos de sistemas abertos de automação**”. Tese de Doutorado - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), 1998

Leitura Recomendada – Aula 1B

- ABNT / ISO 14813-2006 – Parte 2

- **ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. Sistemas Inteligentes de Transportes. Série Cadernos Técnicos – Volume 8. São Paulo. Maio de 2012.**
 - http://issuu.com/efzy/docs/ct_its201208/1?e=2834637/4039886
 - **Artigo 7: Informações aos Usuários**

AGENDA 2

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)

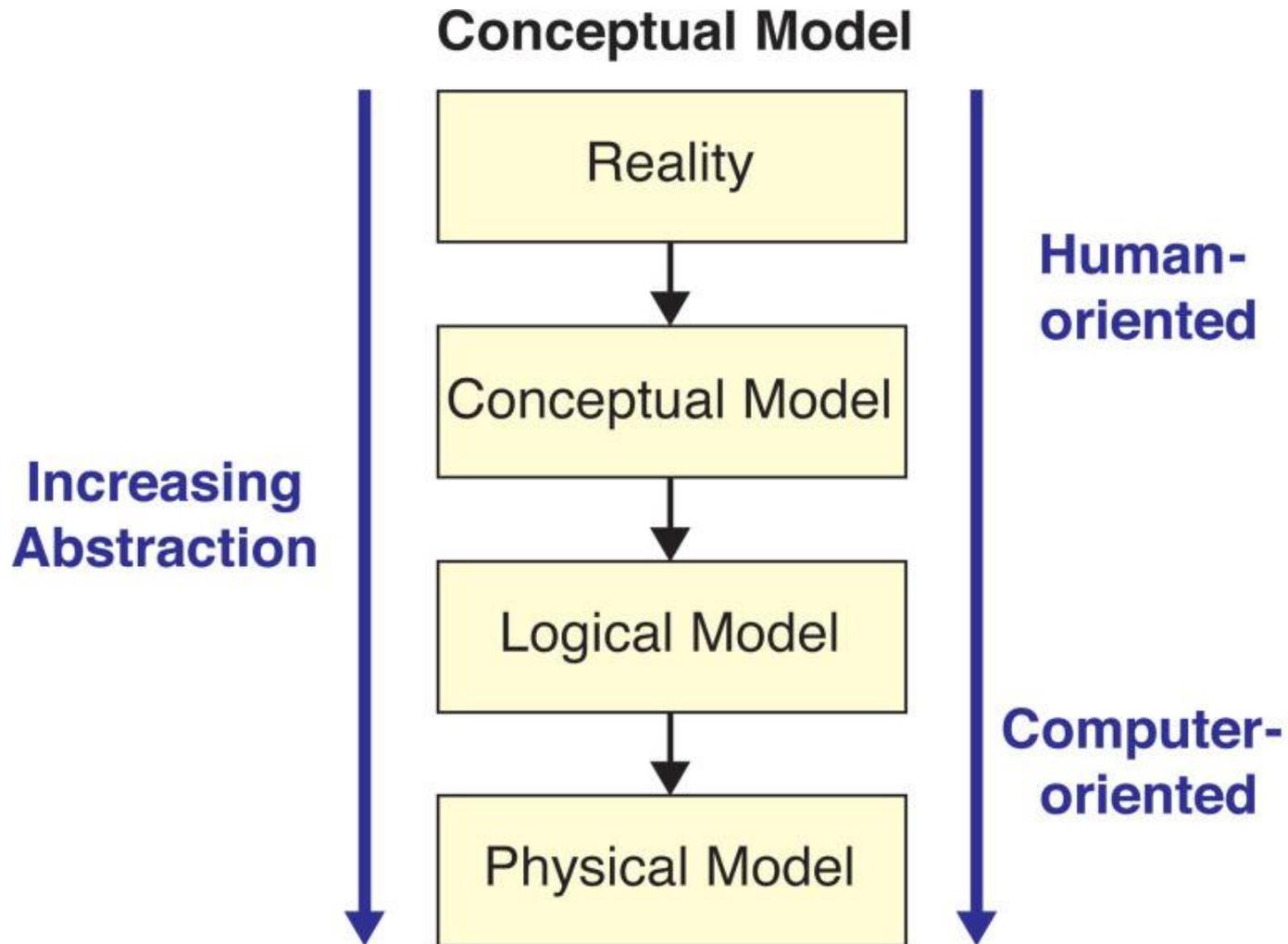
Modelos Lógicos para Bancos de Dados

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

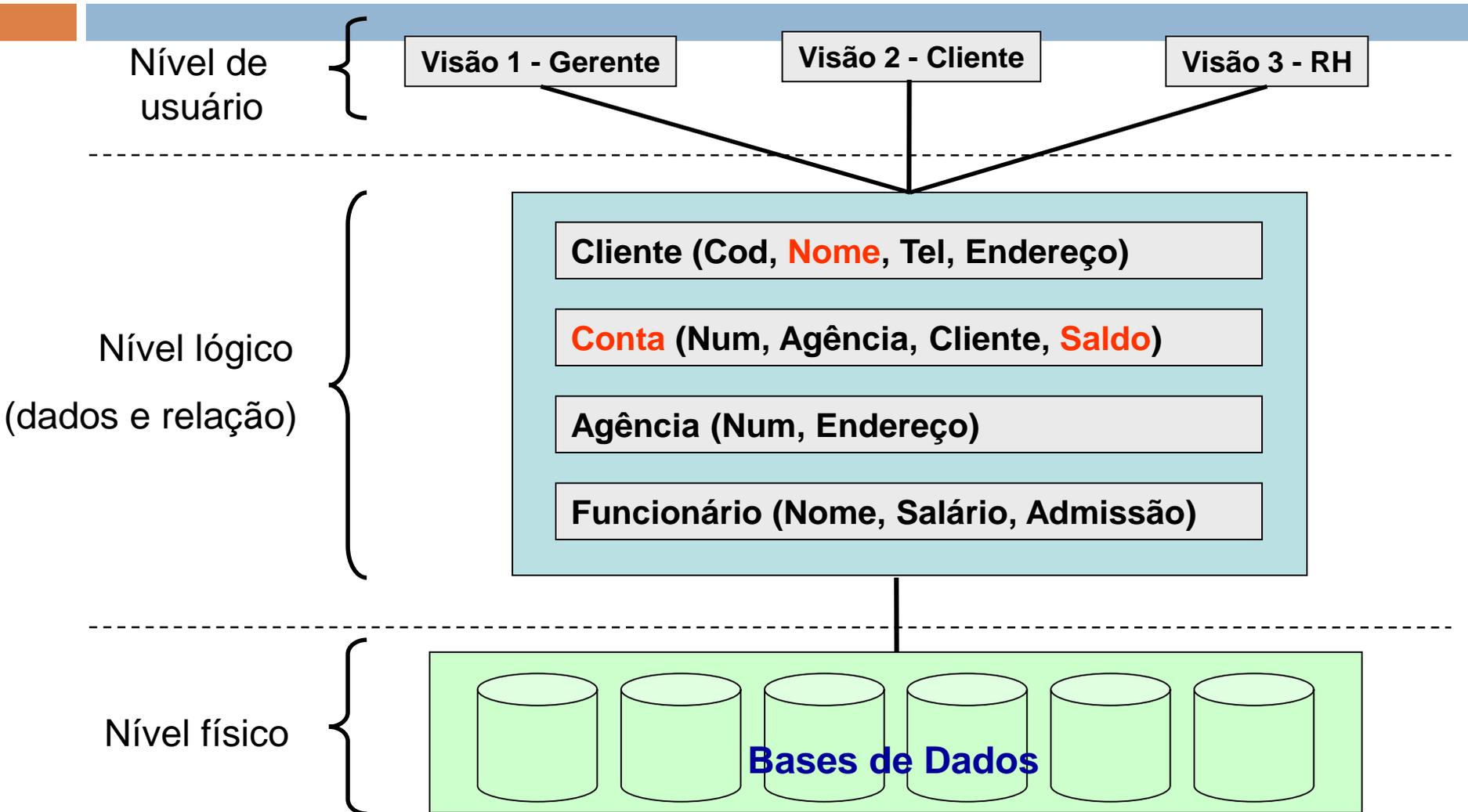
SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS (SGBD)

- 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)

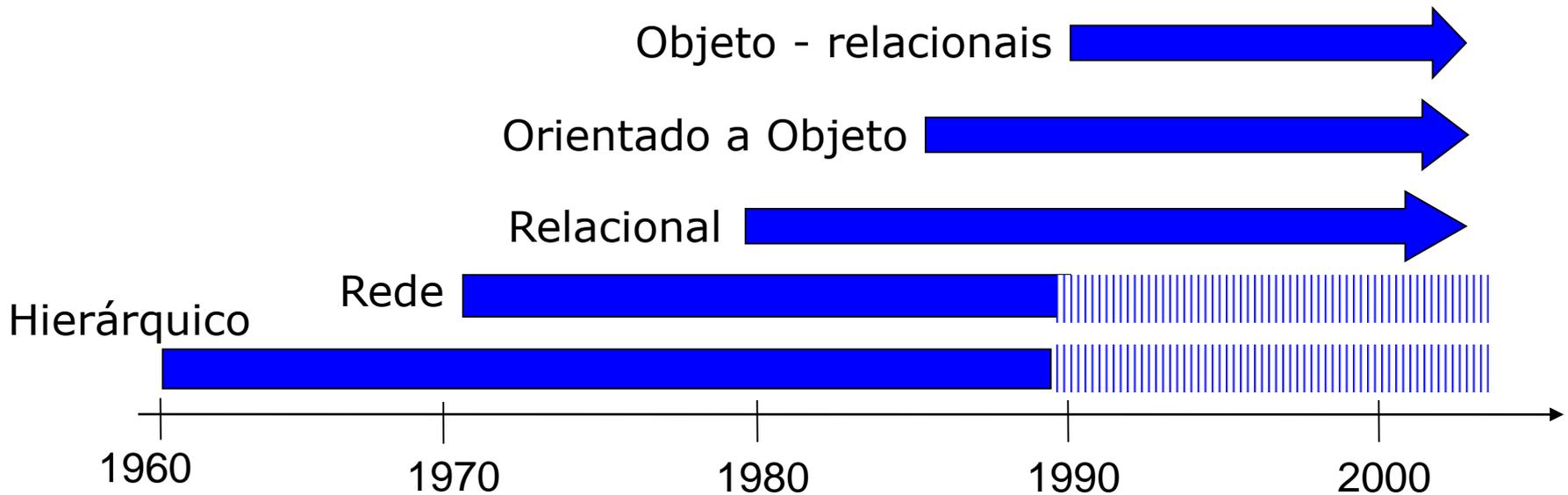
Bibliografia

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

84



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

<u>CID_CODIGO</u>	<u>CID_NOME</u>	<u>CID_POPULACAO</u>
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

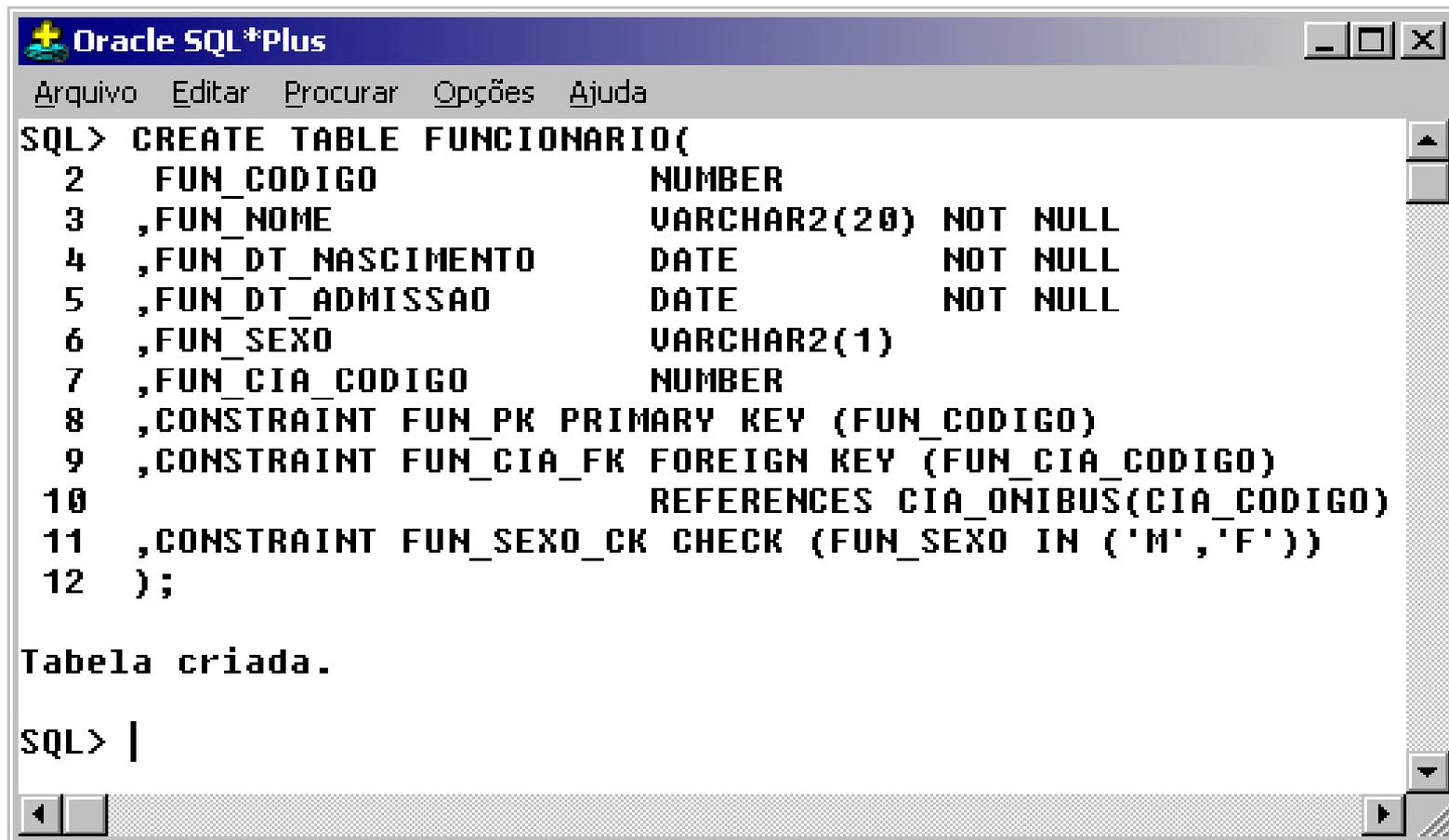
LINGUAGEM SQL

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

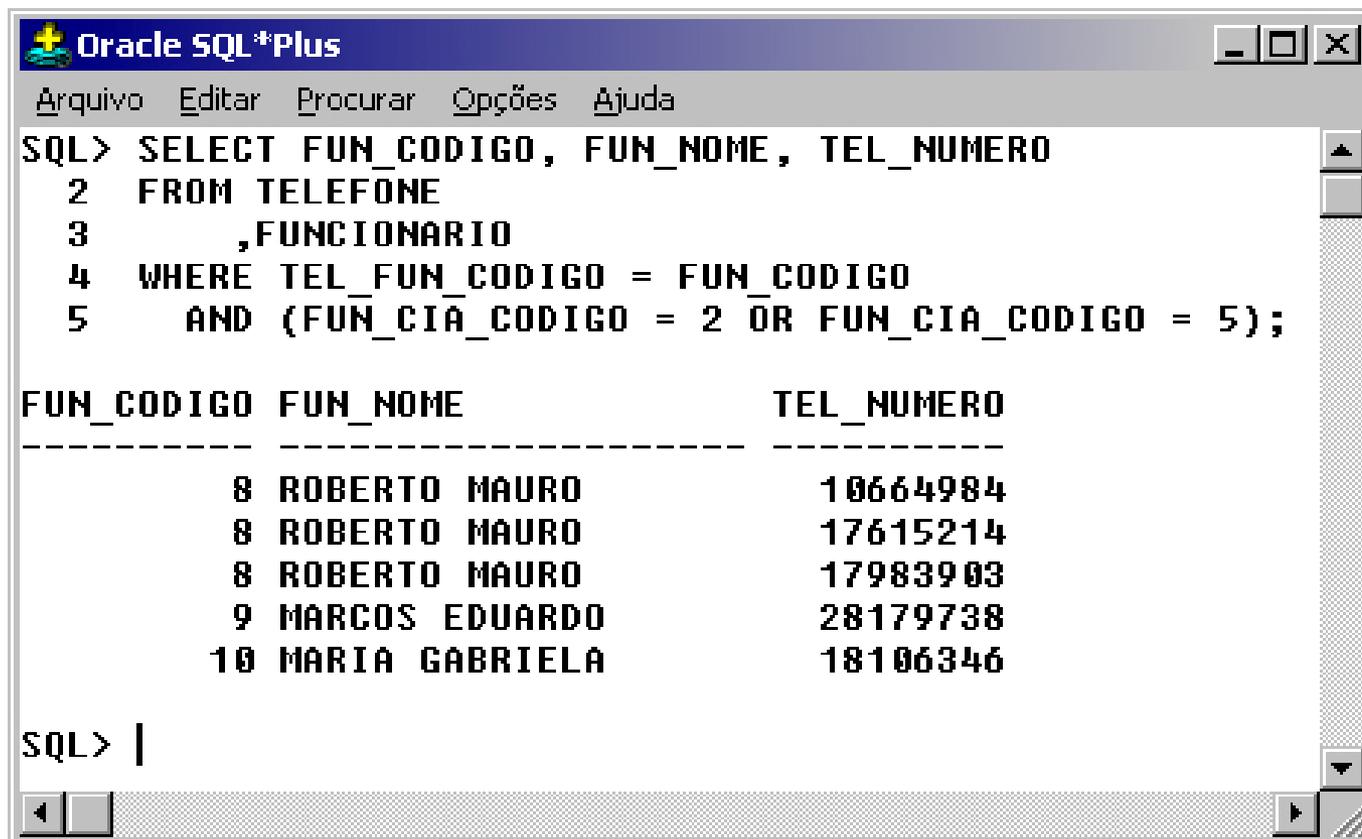
- Os comandos DML são constituídos por trechos chamados cláusulas
- As cláusulas DML são:
 - **Select**
 - **From**
 - **Where**
 - **Order by**
 - **Insert**
 - **Delete**

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 Recomendada – Aula 1A

- ABNT / ISO 14813-2006 – Parte 1

- **ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. Sistemas Inteligentes de Transportes. Série Cadernos Técnicos – Volume 8. São Paulo. Maio de 2012.**
 - http://issuu.com/efzy/docs/ct_its201208/1?e=2834637/4039886
 - **Artigo 2: Planejamento em Sistemas de Transportes Inteligentes (ITS)**

Leitura Recomendada – Aula 1B

- ABNT / ISO 14813-2006 – Parte 2

- **ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. Sistemas Inteligentes de Transportes. Série Cadernos Técnicos – Volume 8. São Paulo. Maio de 2012.**
 - http://issuu.com/efzy/docs/ct_its201208/1?e=2834637/4039886
 - **Artigo 7: Informações aos Usuários**

PTR5917 – ITS

- Prof^o. Claudio L. Marte
 - ▣ Tel (Poli): [1 1] 3091-9983
 - ▣ E-mail: claudio.marte@usp.br
- Prof^o. Leopoldo R. Yoshioka
 - ▣ Tel (Poli): [1 1] 3091-5536
 - ▣ E-mail: lryoshioka@gmail.com
- Prof^o. Caio Fernando Fontana
 - ▣ E-mail: caioffontana@unifesp.br
- **STOA:**
 - ▣ **PTR5917_2016**

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)

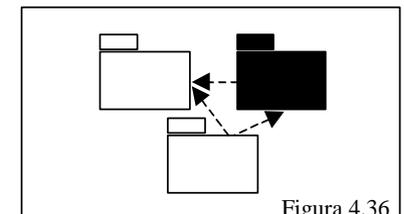
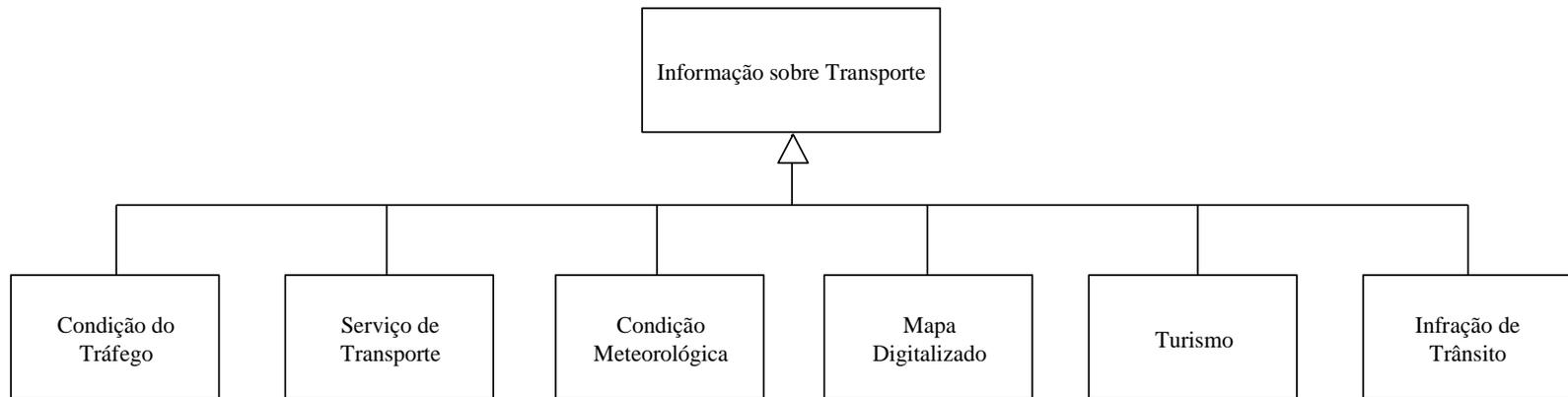


Figura 4.36

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