

Bacharelado em Sistemas de Informação

BANCOS DE DADOS

Aula 2

Introdução a Banco de Dados



Abstração de Dados

O que é abstração?



Abstração de Dados

O que é abstração?

Michaelis - Moderno Dicionário da Língua Portuguesa

abs tra.ção

sf (lat abstractione) **1** Ato ou efeito de abstrair ou abstrair-se. **2** Consideração das qualidades independentemente dos objetos a que pertencem. **3** Idéia metafísica, teoria demasiado vaga que não pode receber aplicação. **4** Concentração, meditação; alheamento do espírito. **5 Psicol** Processo pelo qual se isolam atributos de um objeto, considerando os que certos grupos de objetos tenham em comum. **6 Filos** Operação pela qual o espírito considera separadamente coisas inseparáveis na natureza. **7 Quím** Extração ou separação por meio de evaporação, de princípios que estavam unidos quimicamente a outra substância. *sf pl* Conjeturas sem fundamento real; devaneios, quimeras, sonhos, utopias; descuidos, esquecimentos.

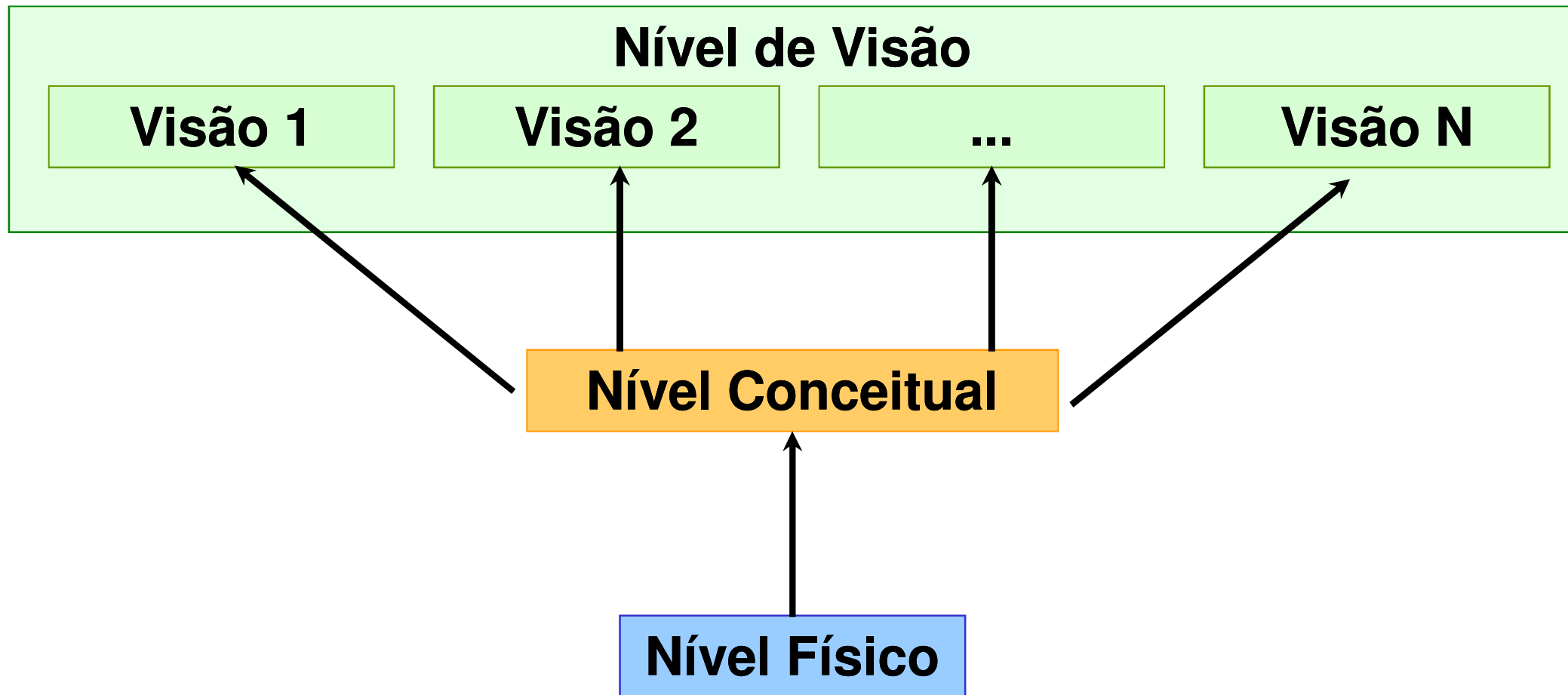


Abstração de Dados

- ✓ **SGBD:** estruturas complexas para a representação dos dados no banco de dados.
- ✓ Complexidade precisa ser escondida dos usuários.
- ✓ **Níveis de abstração:** grande vantagem dos SGBD
 - **Nível físico:** mais baixo – descreve *como* os dados são armazenados
 - **Nível conceitual ou lógico:** *quais* dados são armazenados e quais relacionamentos entre eles.
 - **Nível visão:** expõe apenas parte do banco de dados.



Abstração de Dados



Abstração de Dados

- ✓ Analogia com o conceito de tipos de dados em linguagens de programação (tipo de dados em Pascal)

Type cliente = record

```
cliente-nome: string;  
cliente-CPF: string;  
cliente-endereco: string;  
cliente-cidade: string  
end;
```

Exemplo

- ✓ Este código define um novo registro chamado *cliente* com quatro campos.
- ✓ Cada campo tem um nome e um tipo a ele associado.



Abstração de Dados

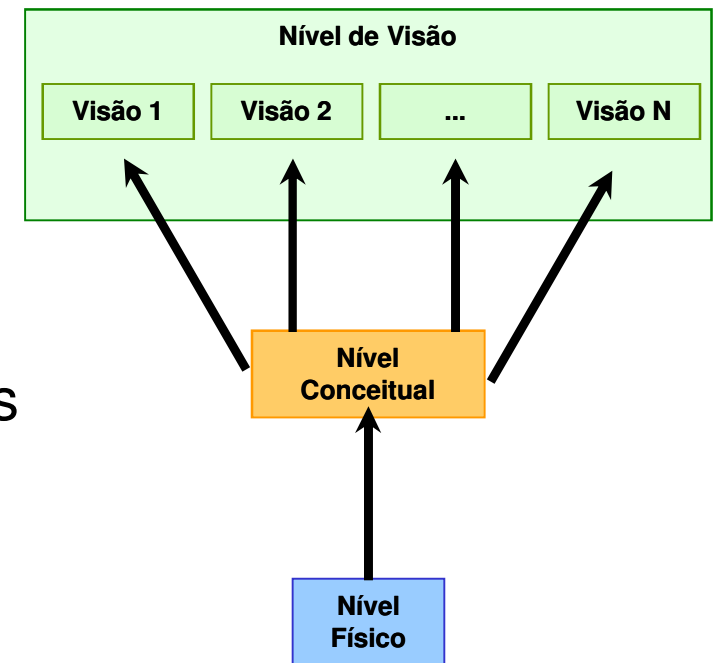
✓ Além de **cliente**, BD pode ter diversos outros tipos de registro, como:

- **Conta** (*numero-conta , saldo*)
- **Empregado** (*numero-empregado, salário*)

➤ **Nível físico** → registro **cliente** é um bloco consecutivo de memória. O compilador esconde este nível de detalhes dos programadores → SGBD esconde detalhes de armazenamento dos programadores; DBAs podem ter mais acesso a esses detalhes.

Type cliente = record

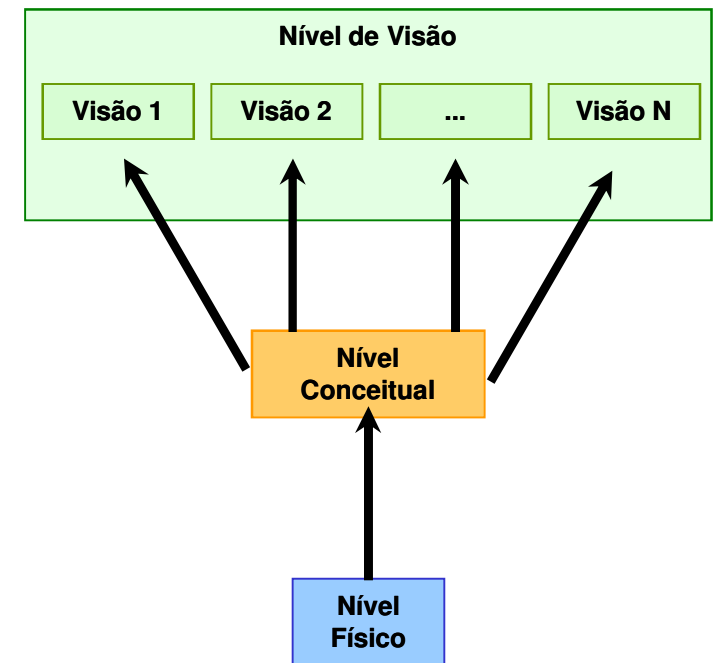
```
cliente-nome: string;  
cliente-CPF: string;  
cliente-endereco:  
    string;  
cliente-cidade: string  
end;
```



Abstração de Dados

- **Nível conceitual ou lógico** → registro é descrito por um tipo definido. É definida também inter-relação entre estes tipos de registros. Programadores trabalham com este nível de abstração; DBAs também podem trabalhar neste nível.
- **Nível de visão** → usuários do computador vêem um conjunto de programas de aplicação que escondem os detalhes dos tipos de dados. Visões também fornecem mecanismos de segurança.

```
Type cliente = record  
  cliente-nome: string;  
  cliente-CPF: string;  
  cliente-endereco:  
    string;  
  cliente-cidade: string  
end;
```



Instâncias e Esquemas

- ✓ **instância** → conjunto de informações contidas em determinado BD em um dado momento.
- ✓ **esquema** → projeto geral do BD → mudados com pouca frequência.
- ✓ Analogia com linguagem de programação:

```
var ClienteNovo: cliente
```

Área de memória que contém um registro do tipo cliente.
Valor de ClienteNovo em um dado momento é análogo à **instância**.

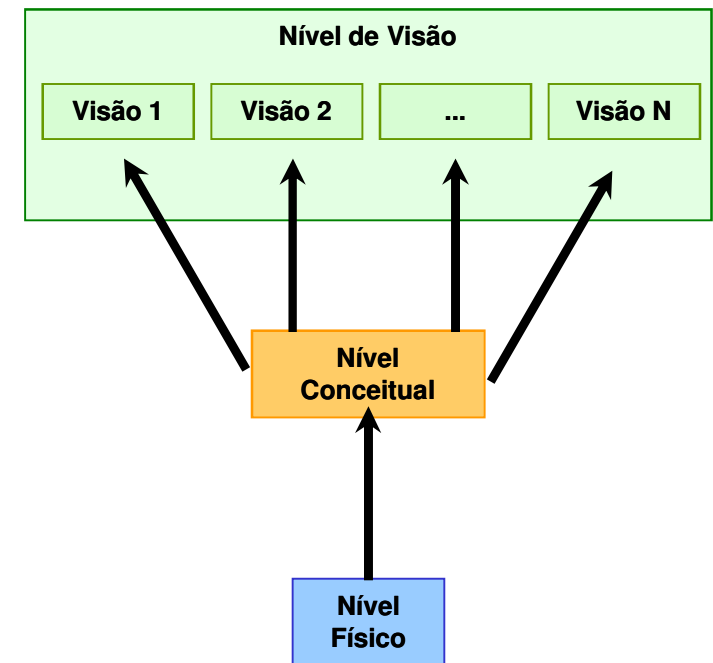
Definição do tipo é análogo ao **esquema**.

```
Type cliente = record
  cliente-nome: string;
  cliente-CPF: string;
  cliente-endereco:
    string;
  cliente-cidade: string
end;
```



Instâncias e Esquemas

- ✓ Sistemas de BD possuem diversos esquemas, referentes aos níveis de abstração.
 - nível mais baixo = *esquema físico*
 - nível intermediário = *esquema lógico*
 - nível mais alto = *subesquemas*.
- ✓ Sistemas de BD dão suporte a:
 - um esquema físico
 - um esquema lógico
 - vários subesquemas.



Independência de Dados

✓ O que é independência?



Independência de Dados

- ✓ Capacidade de modificar a definição dos esquemas em determinado nível, sem afetar o esquema do nível superior
 - **Independência de dados física**: modifica o esquema físico sem que, com isso, qualquer programa aplicativo precise ser reescrito (ocasionais para aumento de desempenho).
 - **Independência de dados lógica**: modifica o esquema lógico sem que, com isso, qualquer programa aplicativo precise ser reescrito (sempre que uma estrutura lógica do BD é alterada) → mais difícil de ser atingida.



Modelos de Dados

✓ O que é um modelo?



Modelos de Dados

- ✓ **Coleção de ferramentas conceituais para**
descrição dos dados, **relacionamentos** entre os
dados, **semântica** e **restrições** dos dados.
- ✓ **Três grupos:**
 - **Modelos lógicos baseados em objetos**
 - **Modelos lógicos baseados em registros**
 - **Modelos de dados físicos**



Modelos Lógicos Baseados em Objetos

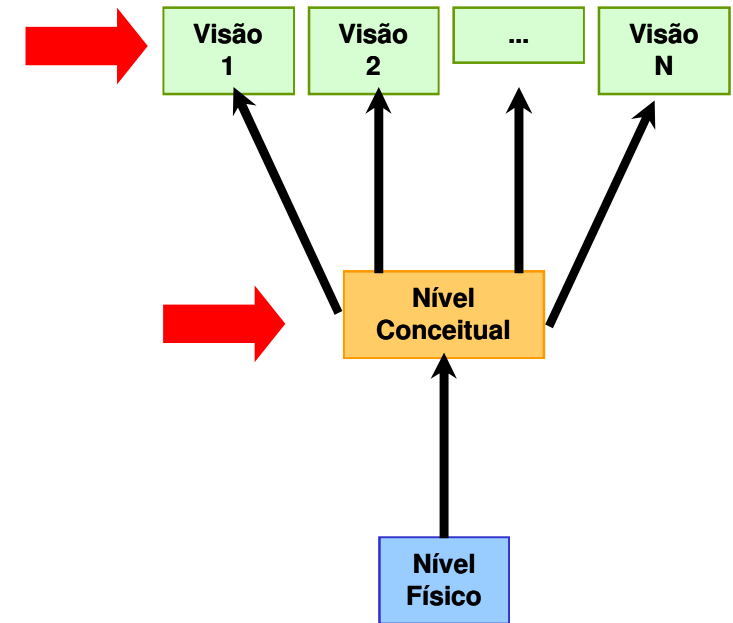
✓ Usados na descrição dos dados nos níveis conceitual e visão.

✓ Características:

- recursos de estruturação flexíveis
- permitem especificação explícita das restrições de dados

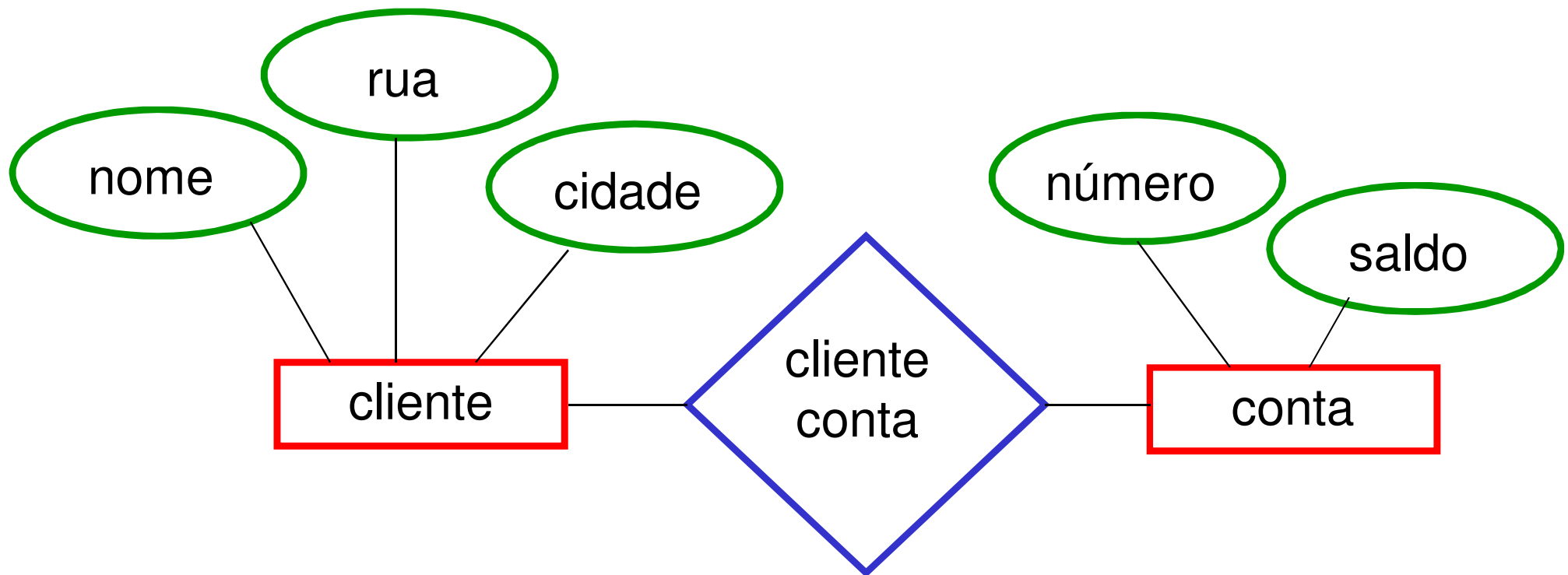
✓ Exemplos:

- Modelo Entidade-Relacionamento
- Modelo Orientado a Objeto
- Modelo Semântico de Dados
- Modelo Funcional de Dados



Modelos Lógicos Baseados em Objetos

Exemplo: Modelo Entidade-Relacionamento



Modelos Lógicos Baseados em Objetos

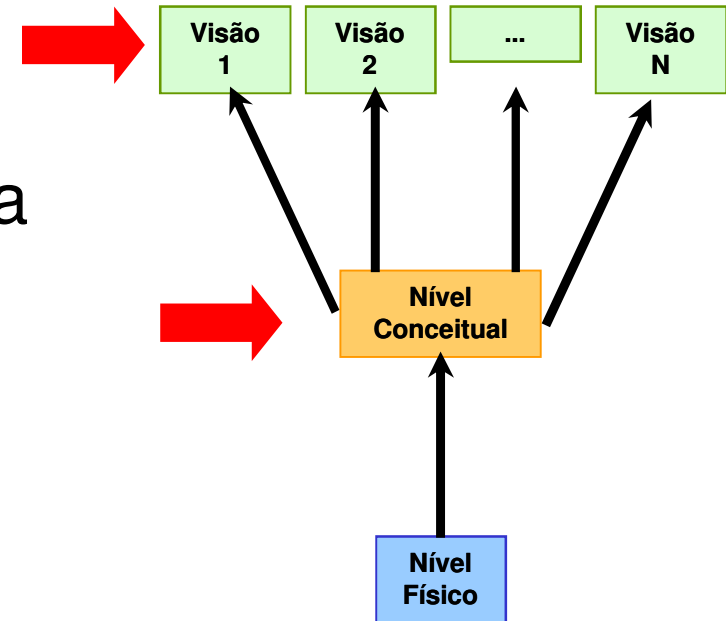
Modelo Orientado a Objetos

- ✓ Objeto contém variáveis instâncias e métodos
- ✓ Métodos agrupados em classes.
- ✓ Classe pode ser vista como uma definição de tipo para objetos.
- ✓ Objeto consegue acessar dados de outro objeto através do método desse outro objeto.



Modelos Lógicos Baseados em Registros

- ✓ Também usados na descrição dos dados nos níveis lógico e de visão.
- ✓ Usados para especificar a estrutura lógica do BD e também para especificar descrição de alto nível.
- ✓ BD estruturado através de registros de formato fixo de todos os tipos
- ✓ Cada registro define número fixo de campos (atributos), e cada campo possui tamanho fixo (simplifica a implementação do BD no nível físico)
 - modelo relacional
 - modelo de rede
 - modelo hierárquico



Modelos Lógicos Baseados em Registros

Modelo Relacional

- ✓ Dados e relacionamentos representados por uma coleção de tabelas.
- ✓ Tabelas com uma quantidade de colunas (atributos) e nomes únicos.

Exemplo

| Nome | Endereço | Cidade | Número Conta |
|--------|------------------|-----------|--------------|
| Luís | Rua X, 123 | Marília | 900 |
| Heitor | Av. Antonio, 865 | Bauru | 556 |
| Heitor | Av. Antonio, 865 | Bauru | 647 |
| Joana | Rua da Curva, 89 | São Paulo | 801 |
| Joana | Rua da Curva, 89 | São Paulo | 647 |

| Número Conta | Saldo |
|--------------|--------|
| 900 | 678,00 |
| 556 | 458,98 |
| 647 | 561,89 |
| 801 | 654,12 |

Modelos Lógicos Baseados em Registros

Modelo de Rede

- ✓ Dados representados por coleções de registros.
- ✓ Relacionamentos representados por ligações (ponteiros).
- ✓ Registros organizados como coleções arbitrárias de gráficos.

Exemplo

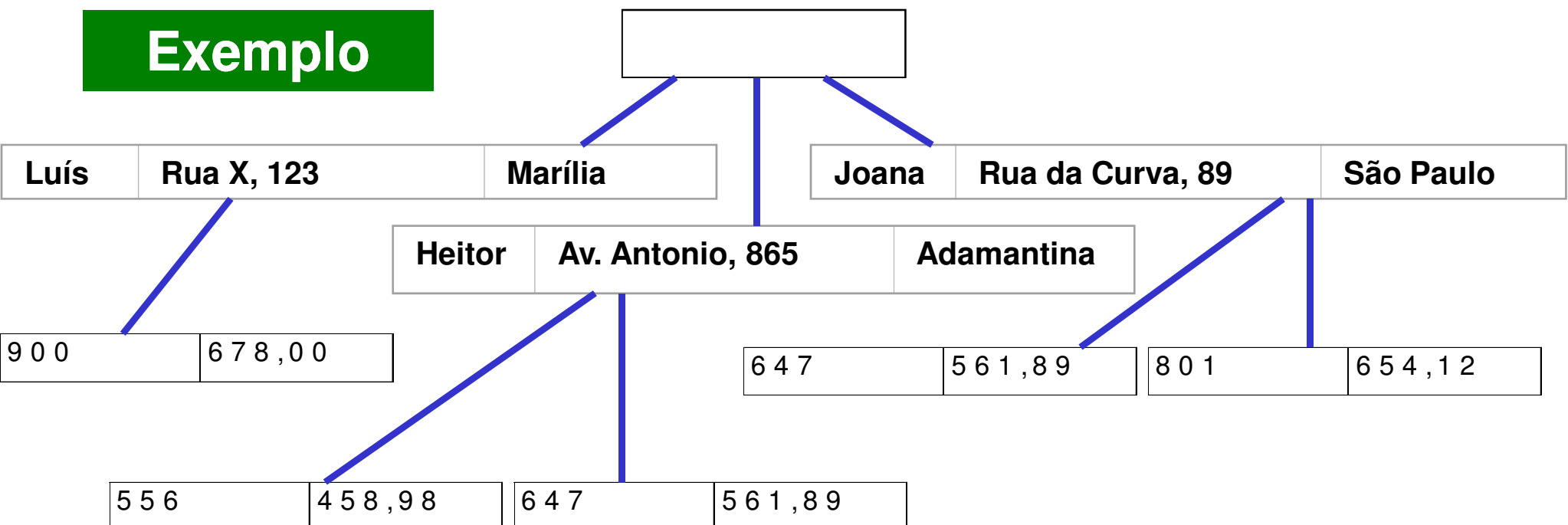


Modelos Lógicos Baseados em Registros

Modelo Hierárquico

- ✓ Dados representados por coleções de registros.
- ✓ Relacionamentos representados por ligações.
- ✓ Registros organizados em árvores em vez de gráficos arbitrários.

Exemplo



Diferenças entre os modelos

- ✓ modelo relacional não usa ponteiros e *links* → relaciona os registros por valores próprios a eles.
- ✓ consequência → possibilidade do desenvolvimento de fundamentos matemáticos para sua definição e manipulação.

Linguagens de Banco de Dados

✓ SGBDs:

- Uma linguagem para os esquemas (DDL)
- Uma linguagem para consultas e atualizações (DML)

✓ *Data Definition Language* (DDL):

- Especificação do esquema de dados
- resultado da compilação de instruções DDL → conjunto de tabelas que constituem o dicionário de dados ou diretório de dados
- **dicionário de dados**: arquivo de *metadados* (dados a respeito de dados) → no SGBD o diretório é consultado antes que o dado real seja modificado
- Estrutura de memória e método de acesso usados pelo BD: DDL especial denominada (linguagem de definição e armazenamento de dados – *data storage and definition language*)



Linguagem de Manipulação de Dados (DML)

- ✓ *Data Manipulation Language* (DML)
 - manipulação de dados:
 - recuperação das informações armazenadas no BD
 - inserção de novas informações no BD
 - remoção de informações do BD
 - modificação das informações do BD
 - Objetivo ➔ proporcionar interação humana eficiente com o sistema.
 - DML viabiliza o acesso (manipulação) dos dados organizados por um modelo de dados apropriado.
 - Parte da DML responsável pelas consultas:
 - Linguagens de consulta ➔ **SQL** (*Structured Query Language*)



Gerenciamento de transações

- ✓ **Transação → coleção de operações que desempenha uma unidade lógica única de trabalho dentro da aplicação do sistema de BD.**
- ✓ **Cada transação é uma unidade de atomicidade e consistência – BD estava consistente antes do início da transação e deve permanecer consistente após a sua conclusão.**
- ✓ **Responsabilidade do programador: definir as transações de modo apropriado**
- ✓ **Responsabilidade do SGBD:**
 - **Assegurar atomicidade**
 - **Assegurar durabilidade – valores devem ser consistentes mesmo se houver falhas no sistema**
 - **Detectar falhas e recuperar o BD ao estado antes da transação, se necessário**
 - **Controlar interações entre transações concorrentes para garantir consistência do BD**



Gerenciador de Memória

✓ Qual a função da memória do computador?



Gerenciador de Memória

- ✓ **BD → exigem grandes volume de memória (até Terabytes)**
- ✓ **Dados transportados entre discos e memória principal, conforme a necessidade → Sistema de BD deve minimizar necessidade de movimentação**
- ✓ **Performance (tempo de resposta) → depende da eficiência das estruturas de dados usadas e das operações entre elas.**



Gerenciador de Memória

✓ Gerenciador de memória:

- módulo de programas para interface entre o armazenamento de dados em um nível baixo e consultas e programas de aplicação submetidos ao sistema.
- responsável pela interação com gerenciamento de arquivos do SO.
- traduz comandos DML em comandos de baixo nível.
- responsável pelo armazenamento, recuperação e atualização de dados nos BD.



Administrador do Banco de Dados (DBA)

- ✓ controle centralizado dos dados e dos programas que acessam os dados
- ✓ Responsável → *administrador de dados*
- ✓ Funções:
 - Definição do esquema
 - Definição da estrutura de dados e método de acesso
 - Modificações da organização física do esquema
 - Concessão de autorização para acesso aos dados
 - Especificação de regras de integridade

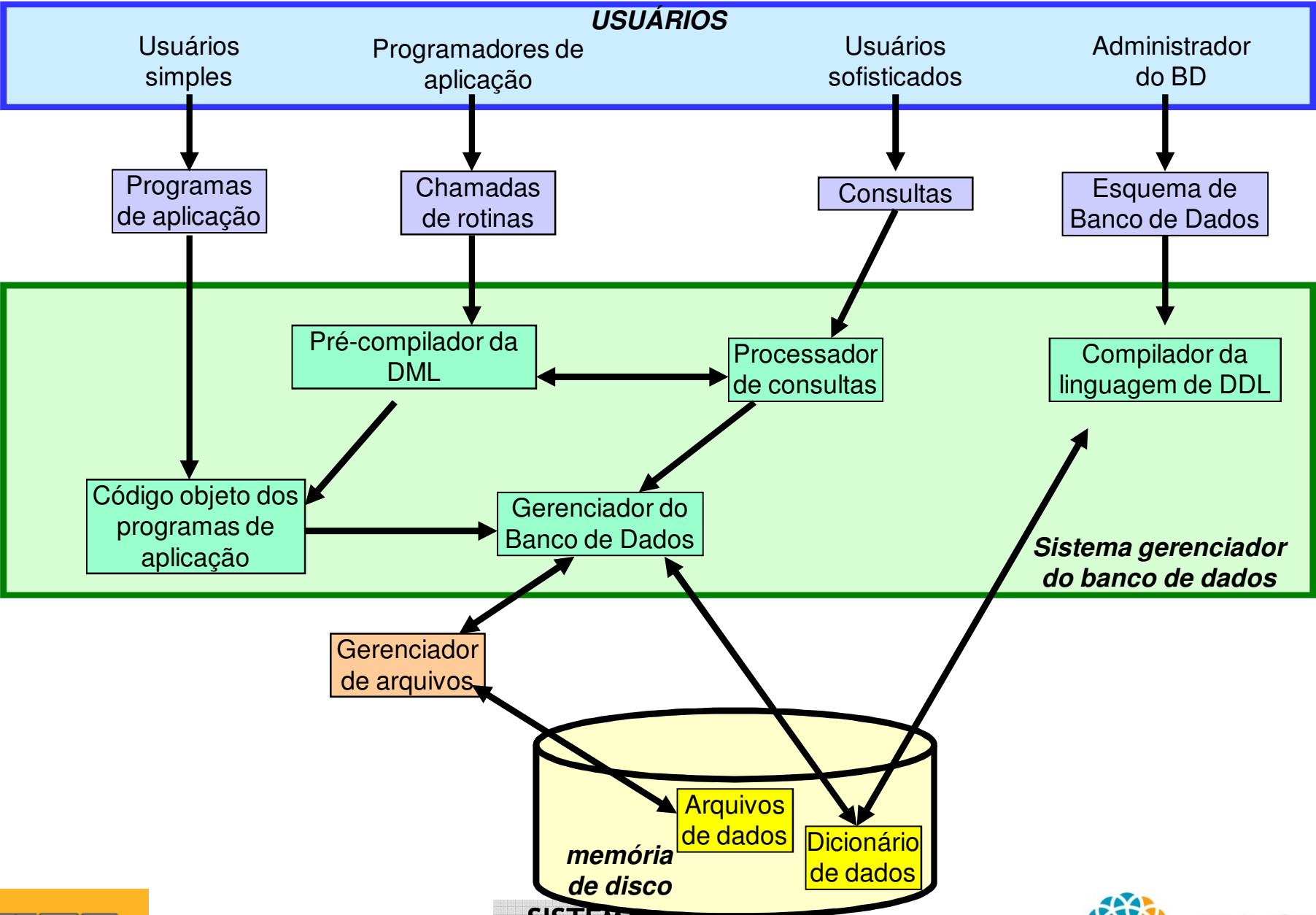


Usuários do Banco de Dados

- ✓ **Programadores de aplicações** → interagem com o sistema através de chamadas DML, envolvidas por programas escritos na linguagem hospedeira (por exemplo: Java, C, Pascal, C etc).
- ✓ **Usuários sofisticados** → interagem sem escrever programas. Formulam suas solicitações ao BD através de linguagens de consultas.
- ✓ **Usuários simples** → interagem com o sistema através de programas de aplicação.
- ✓ **Usuários especializados** → escrevem aplicações especializadas de BD que não podem ser classificadas como aplicações tradicionais em processamento de dados - esquemas CAD, bases de conhecimento, sistemas especialistas, que armazenam dados com tipos complexos (gráficos e som, por exemplo)



Estrutura Geral do Sistema



Exercícios

1. Explique a diferença entre a independência de dados física e lógica.
2. Quais as principais funções de um DBA?
3. O que é abstração de dados?
4. Diferencie instâncias e esquemas. Dê um exemplo.
5. Diferencie DDL e DML
6. O que é uma transação? Qual a responsabilidade do programador e do SGBD sobre as transações?



Bacharelado em Sistemas de Informação

BANCOS DE DADOS

Aula 2

Introdução a Banco de Dados

