

Aula 004

Professoras:

Marta Mattoso

Vanessa Braganholo

Conteúdo:

SGBDs e Modelo de Dados

Organização do Curso

- Conceitos Gerais
- **SGBDs e Modelo de Dados**
- Modelo ER
- Modelo Relacional
- Álgebra Relacional
- Mapeamento ER-Relacional
- SQL
- Normalização
- Evolução dos Modelos

Parte 1 (Cont.): Introdução e Modelagem conceitual;

Capítulos do livro texto Elmasri/Navathe:

1. Banco de dados e os usuários de banco de dados;
2. **Sistemas de banco de dados: conceitos e arquitetura;**
3. Modelagem de dados usando o modelo Entidade-Relacionamento;

Banco de Dados ?

- Uma coleção bem grande de dados integrados
- Modela o "mundo real" *empresa*
 - Entidades (ex. clientes, serviços)
 - Relacionamentos (ex. Plastino solicitou pintura)
- O *Sistema de Gerência de Base de Dados (SGBD)* é um pacote de software projetado para armazenar e gerenciar bases de dados

Arquivos X SGBD

Com Arquivos, a aplicação precisa

- Gerenciar grandes volumes de dados entre a memória principal e o armazenamento secundário (ex., *caching*, gerência de páginas, endereçamento 32-bit, etc.)
- Gerar código específico para cada consulta
- Proteger dados da inconsistência decorrente de acesso múltiplo e concorrente de usuários
- Recuperar-se de falhas
- Controlar Acesso e Segurança

Por que usar SGBD

- Redução no tempo de desenvolvimento da aplicação
- Independência de dados e acesso eficiente
- Integridade e Segurança dos dados
- Gerência uniforme de dados
- Acesso concorrente e recuperação de falha



Modelos de Dados

→ Um modelo de dados é uma coleção de conceitos para descrever dados

Ex.: Tabelas e
Atributos

Modelos de Dados

- Um modelo de dados é uma coleção de conceitos para descrever dados
- Um esquema é uma descrição específica de uma coleção de dados, usando um determinado modelo

Ex.: seja uma coleção de professores e o modelo relacional

ESQUEMA:
Prof (nome, CPF, disciplina)

Modelos de Dados

- Um modelo de dados é uma coleção de conceitos para descrever dados
- Um esquema é uma descrição específica de uma coleção de dados, usando um determinado modelo
- O modelo de dados relacional é o modelo mais usado hoje
 - Conceito principal: relação, basicamente uma tabela com linhas e colunas
 - Cada relação tem um esquema, que descreve as colunas

Modelos de Dados

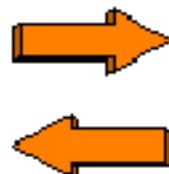
→ Descrição em níveis de abstração

Aplicações de BD

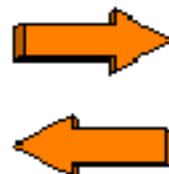
Usuários



Modelo
Semântico



Modelo
Lógico



Modelo
Físico



Modelos de Dados

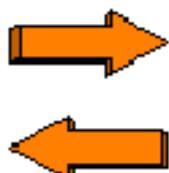
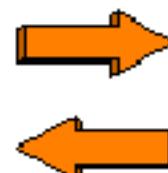
→ Descrição em níveis de abstração

Aplicações de BD

Usuários



Modelo
Semântico



Modelo
Físico



Table view of the 'Empresa' data:

	Recomendação_ID	Nome	Cod_Area	Numero
+	1	Projeto Paisagístico	303 444-3222	
+	2	Construção Lagos	303 776-8899	
+	3	Nova Direção	303 767-7783	
+	4	Projeto Interiores	303 549-8876	

Modelos de Dados

→ Descrição em níveis de abstração

Aplicações de BD

Usuários

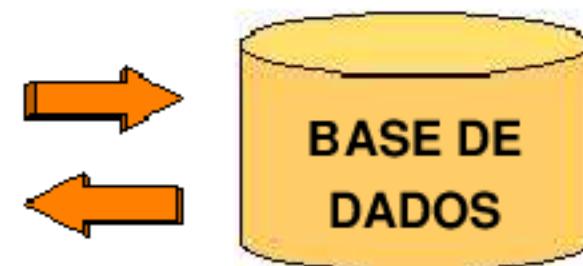


Modelo
Semântico



SGBD

Modelo
Lógico



BASE DE
DADOS

Modelo
Físico

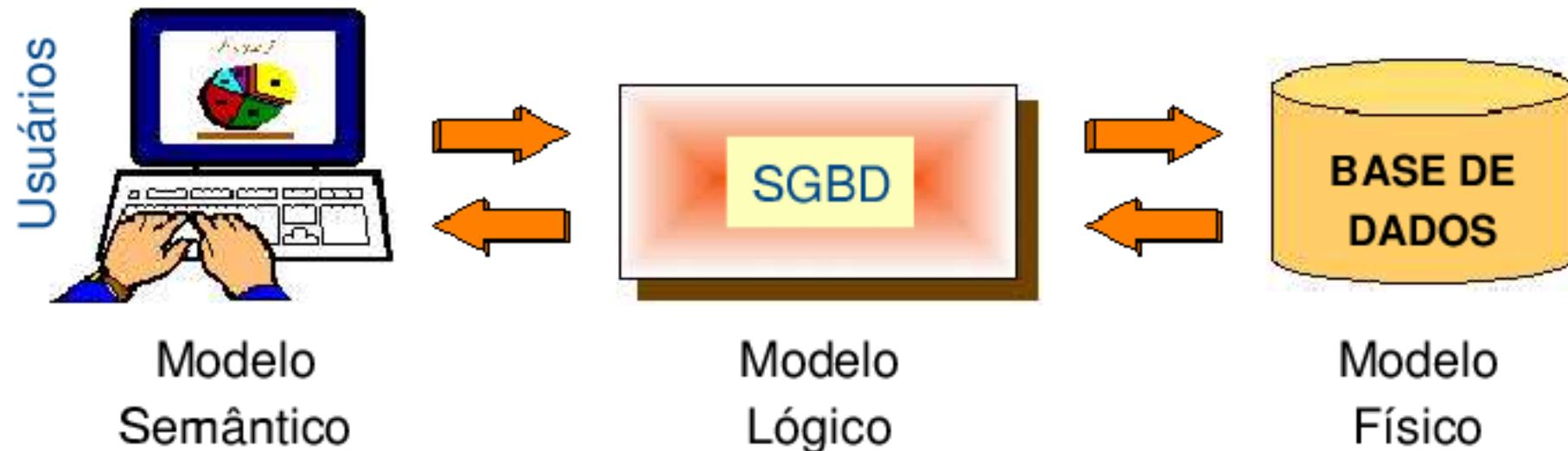


	Recomendação_ID	Nome	Cod_Area	Numero
+	1 Projeto Paisagístico		303 444-3222	
+	2 Construção Lagos		303 776-8899	
+	3 Nova Direção		303 767-7783	
+	4 Projeto Interiores		303 549-8876	

registro 0	A-102	Ferrybridge	400
registro 1	A-329	Kouadji Hill	350
registro 2	A-217	Maurice	700
registro 3	A-121	Downtown	600
registro 4	A-222	Redwood	700
registro 5	A-241	Perrydale	900
registro 6	A-217	Highway	150
registro 7	A-112	Forest Grove	600
registro 8	A-218	Fernridge	700

Níveis de abstração dos Modelos de Dados

Aplicações de BD



- Existem técnicas para o mapeamento entre modelos
- A representação do modelo é descrita em esquemas

Níveis de abstração nos Modelos de Dados

→ **Semântico (alto nível) :**

Conceitos que representam dados de forma semelhante à concepção de diversos usuários.

(Baseado em entidades ou objetos)

→ **Lógico (ou Conceitual, dependente do SGBD):**

Conceitos que representam dados de forma próxima às estruturas do SGBD.

→ **Físico (baixo nível, interno ao SGBD):**

Conceitos que representam dados sobre o armazenamento físico da base de dados no computador.

Modelos Lógicos de Dados

- Relacional
- Hierárquico
- Redes
- Orientado a Objetos
- Objeto-Relacional

Modelo lógico de dados

1

Estruturas

2

Operações

3

Restrições

com as quais o SGBD irá trabalhar

Modelo de dados relacional

1

Estruturas

- tabela

Recomendação	ID	Nome	Cod. Área	Número
*	1	Projeto Paisagístico	303	444-3222
*	2	Construção Lagos	303	776-8899
*	3	Nova Direção	303	767-7783
*	4	Projeto Intendentes	303	549-8876

2

Operações

- seleção

Recomendação	ID	Nome	Cod. Área	Número
*	1	Projeto Paisagístico	303	444-3222
*	2	Construção Lagos	303	776-8899
*	3	Nova Direção	303	767-7783
*	4	Projeto Intendentes	303	549-8876

3

Restrições

- de operações sobre as estruturas

Modelo de dados relacional

1

Estruturas

- tabela

Empresa : Table					
	Recomendação	ID	Nome	Cod. Área	Número
*	1 Projeto Paisagístico		303 444-3222		
*	2 Construção Lagos		303 776-8899		
*	3 Nova Direção		303 767-7783		
*	4 Projeto Interiores		303 549-8876		

Record: 1 2 3 4 5 > >> off 5

2

Operações

- seleção

Empresa : Table					
	Recomendação	ID	Nome	Cod. Área	Número
*	1 Projeto Paisagístico		303 444-3222		
*	2 Construção Lagos		303 776-8899		
*	3 Nova Direção		303 767-7783		
*	4 Projeto Interiores		303 549-8876		

Record: 1 2 3 4 5 > >> off 5

3

Restrições

- de operações sobre as estruturas

- Não permite elementos repetidos

Modelo de dados relacional

1

Estruturas

- tabela

ID_Serviço	DataServiço	Descrição	Orcamento	TotalPago	ID_Cliente
1	3/3/2005	Pintura exterior em branco	1750	1750	1
2	7/7/2005	Pintura sala e cozinha	779	779	1
3	15/10/2005	Preparação e Pintura banheiro	550	550	1
4	3/4/2005	Preparação pintura exterior	2750	1875	2
5	7/7/2005	Pintura garagem	550	550	3

2

Operações

- inserção

Ex. um novo serviço

- Não permite relacionamentos inválidos

Restrições

- de operações sobre as estruturas

- O serviço a ser inserido não pode ser a cliente não cadastrado

Modelo de dados objetos

1

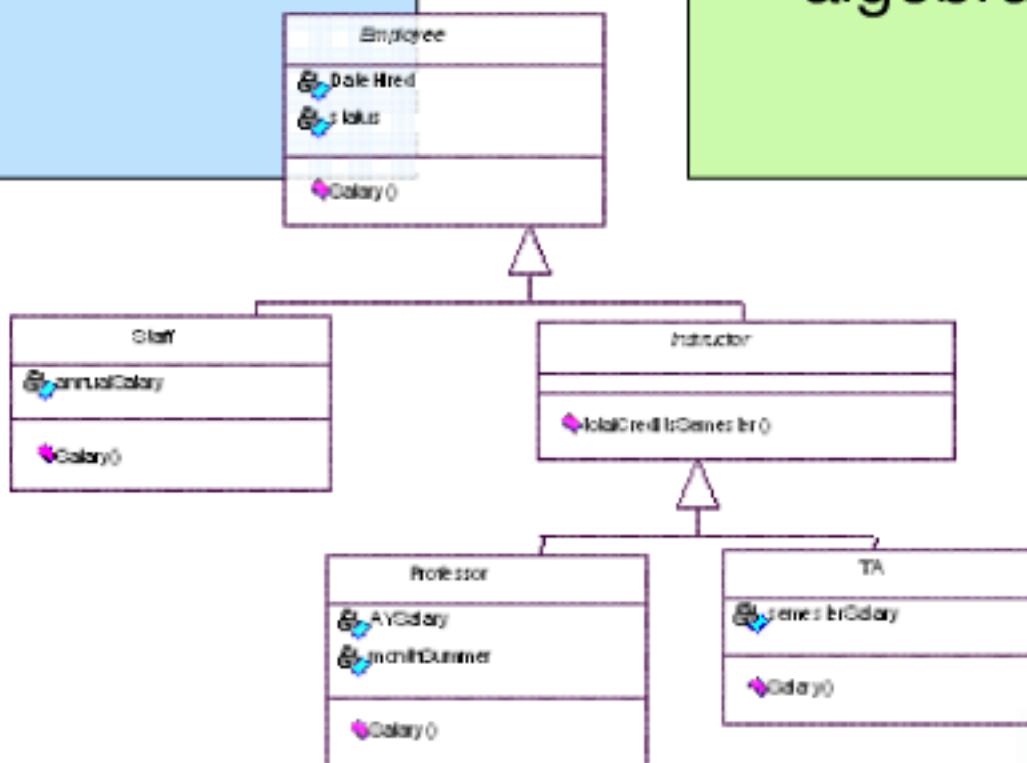
Estruturas

- classes

2

Operações

- métodos
- álgebra



Modelo de dados objetos

1

Estruturas

- classes

2

Operações

- métodos
- álgebra

3

Restrições

- de operações sobre as estruturas

- Objetos possuem idents. únicos

Independência de dados

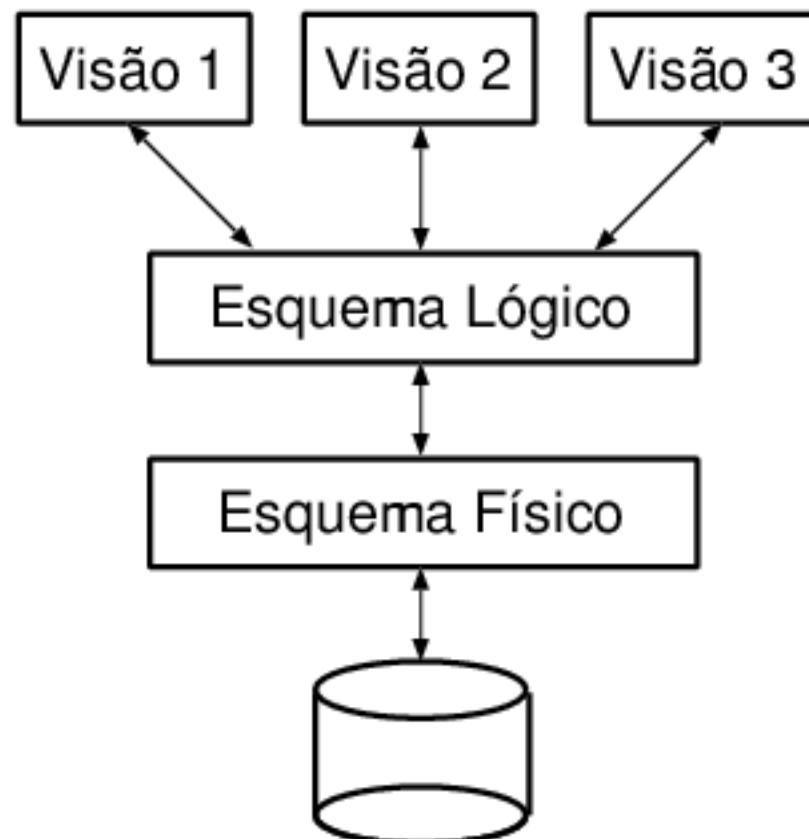
- Aplicações independentes de como os dados estão estruturados e armazenados
- Independência Lógica de dados : Protege de mudanças na estrutura *lógica* dos dados
- Independência Física de dados : Protege de mudanças na estrutura *física* dos dados

Independência de dados

- Para garantir a independência de dados, o SGBD os representa em 3 níveis:
- Nível Lógico (ou conceitual)
 - Nível Físico
 - Nível Externo

Níveis de esquemas no SGBD

- Diversas visões,
1 esquema lógico e
1 esquema físico
- Visões descrevem como os usuários vêem os dados
- O esquema lógico define a estrutura dos dados
- O esquema físico descreve os arquivos e índices utilizados



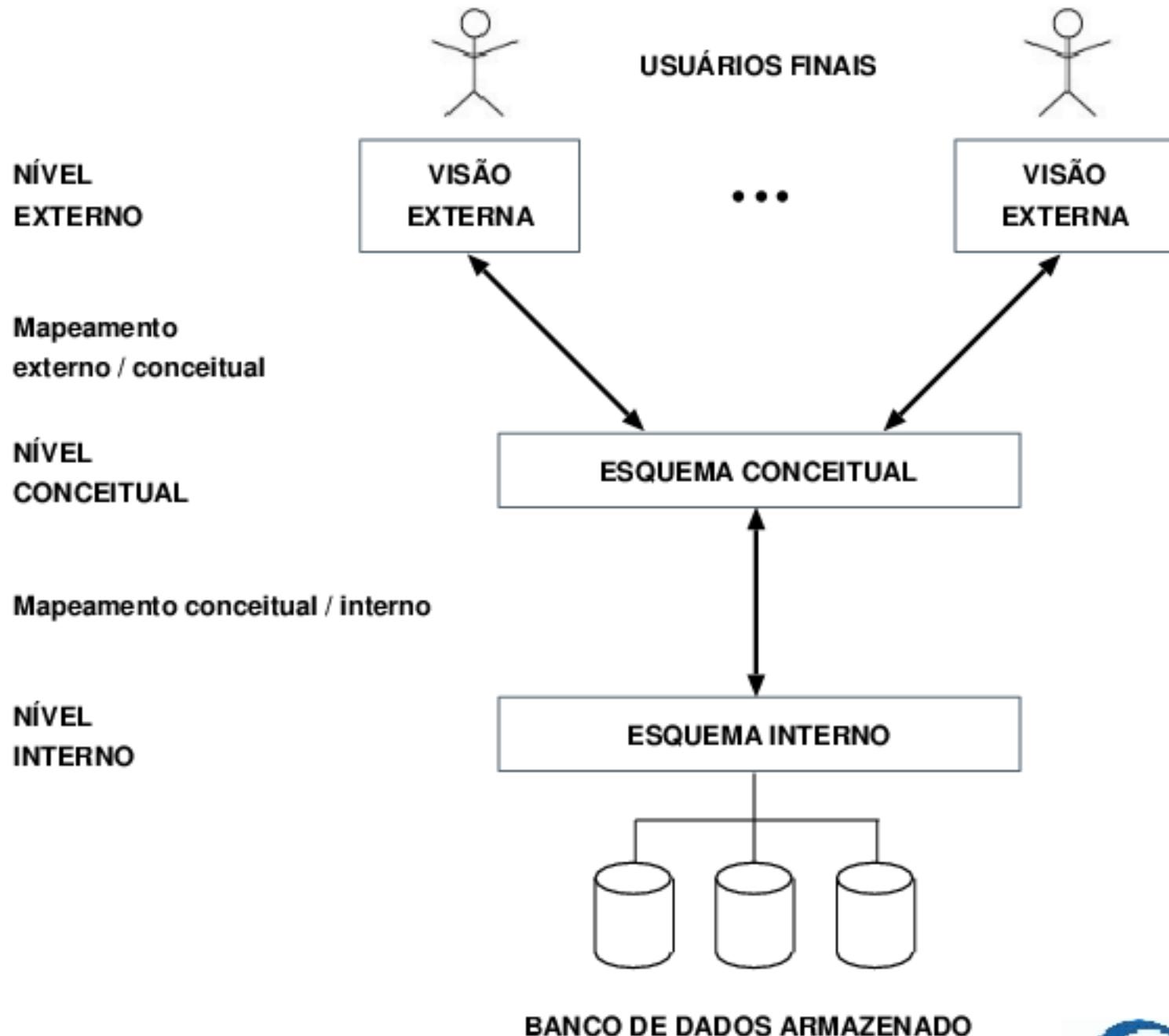


Figura 2.2 (Elmasri/Navathe) A arquitetura de três-esquemas

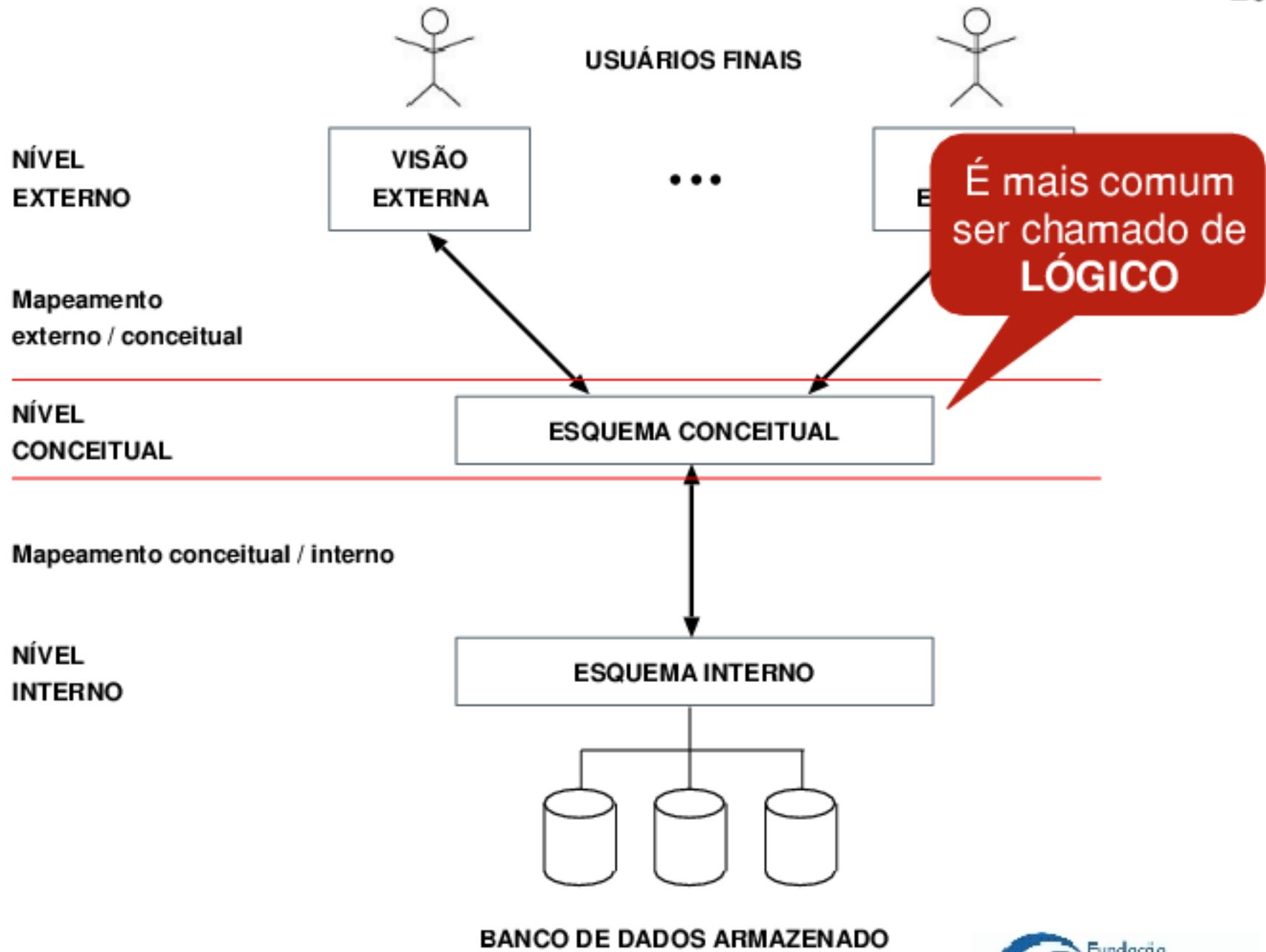


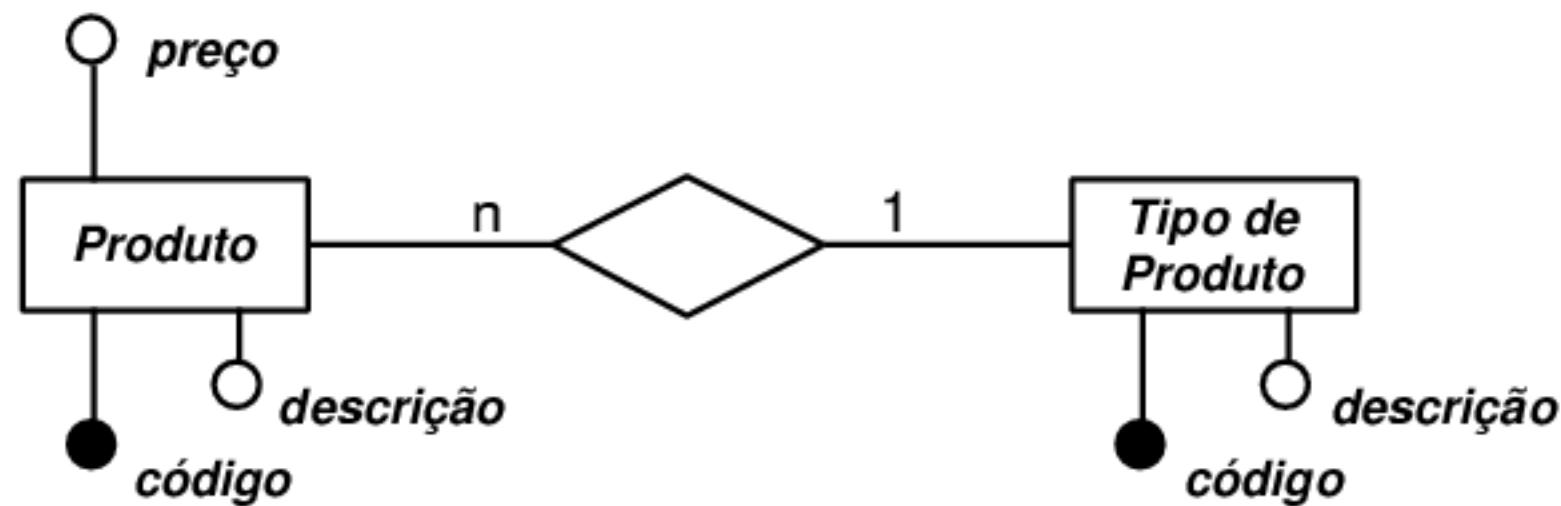
Figura 2.2 (Elmasri/Navathe) A arquitetura de três-esquemas

Modelo de Dados Exemplo de Peças de Computadores

Exemplo₁ : Base de Dados de Peças de computação

→ Modelo Semântico (Entidade-Relacionamento)

- Independente de SGBD



Exemplo₁ : Base de Dados de Peças Comput. no SGBD

→ Modelo Relacional

Tipo de Produto

CodTipoProd	DescrTipoProd
1	Computador
2	Impressora

Produto

CodProd	DescrProd	PrecoProd	CodTipoProd
1	PC desktop modelo X	2.500	1
2	PC notebook ABC	3.500	1
3	Impressora jato de tinta	600	2
4	Impressora laser	800	2

Exemplo₁ : Base de Dados de Peças Comput. no SGBD

→ Esquema Lógico:

TipoDeProduto(CodTipoProd, DescrTipoProd)

Produto(CodProd, DescrProd, PrecoProd, CodTipoProd)

CodTipoProd referencia TipoDeProduto

→ Esquema Físico:

- Tabelas são armazenadas como arquivo seqüencial
- Índice sobre a CodTipoProd

→ Esquema Externo (Visão):

CotaçãoProd(CodProd, PrecoProd)

ProdTipo(CodProd, DescrTipoProd)

Exemplo₁ : Base de Dados de Peças Comput. no SGBD

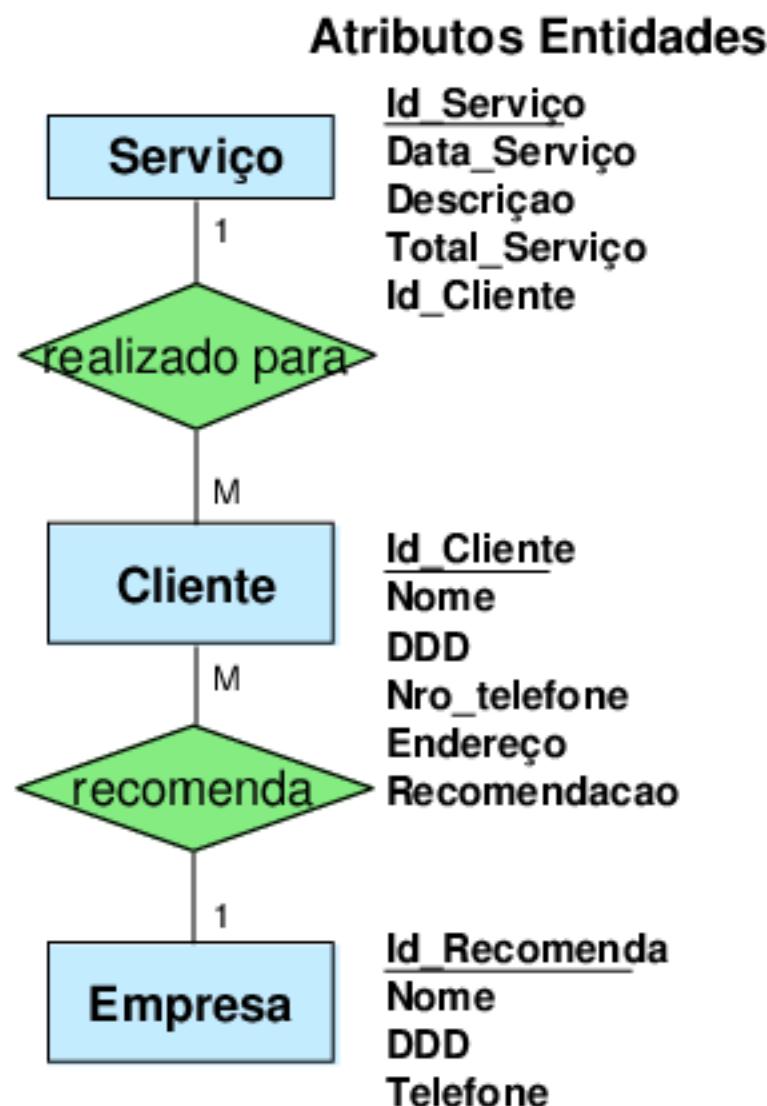
→ Modelo Relacional

- Nível externo - Permite que cada aplicação "veja" os dados conforme suas necessidades

Esquema Externo (Visões):

- Aplicação financeira:
CotaçãoProd(CodProd, PrecoProd)
- Aplicação organizacional:
ProdTipo(CodProd, DescrTipoProd)

Exemplo₂ : Base de Dados de Serviços de Pinturas



Modelo Semântico
(Entidade-Relacionamento)
independente de SGBD

Exemplo₂ : Base de Dados de Serviços de Pinturas

→ Esquema Lógico:

- *Serviço (id_serviço: string, data: date, descrição: string, total_s: real, id_cliente:string)*
- *Cliente (id_cliente: string, nome:string, tel:string, end:string, CGC:string, IM:string, id_e:string)*
- *Empresa (id_e:string, nome:string, tel:string)*

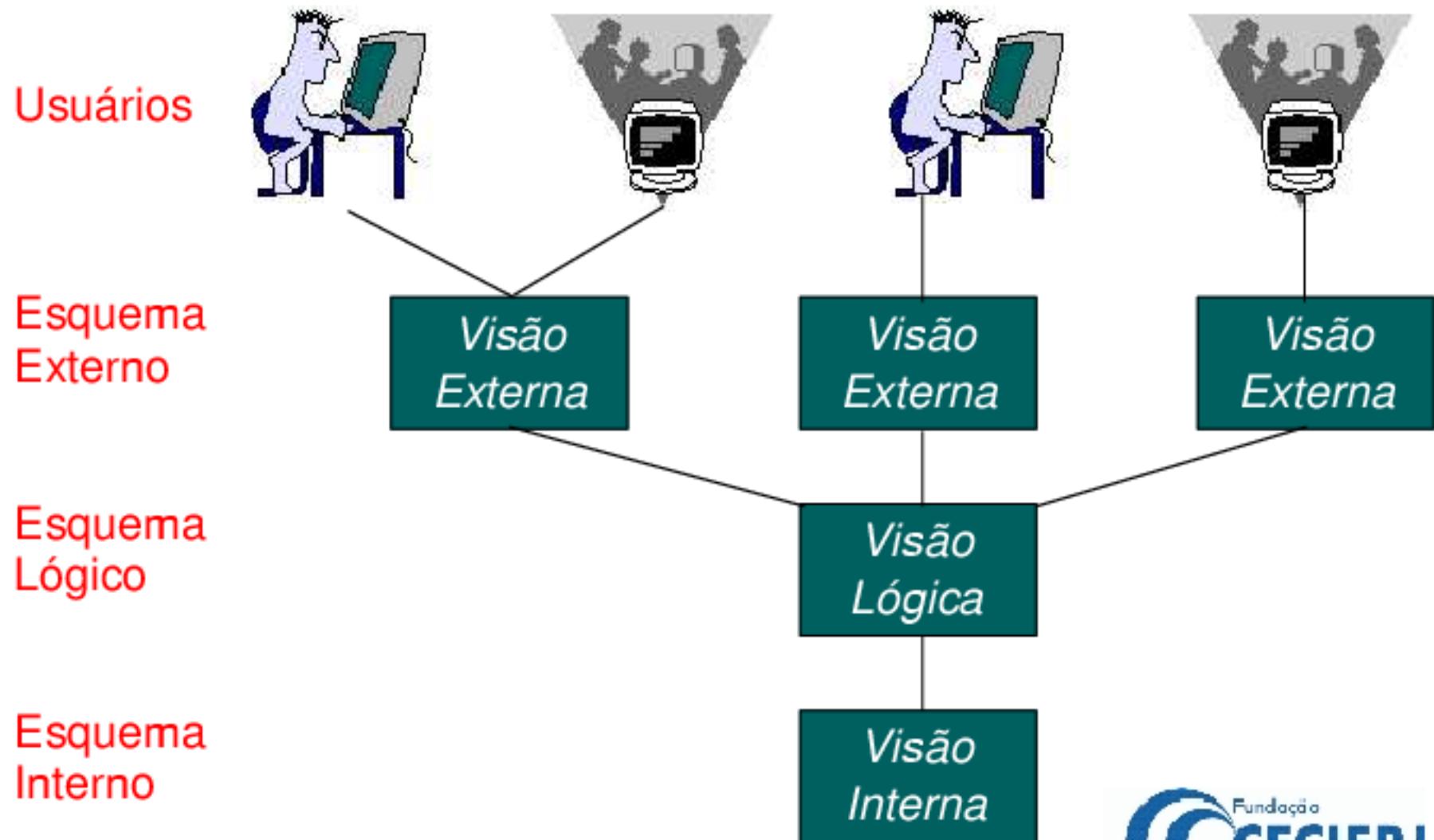
→ Esquema Físico:

- Tabelas são armazenadas como arquivo seqüencial
- Índice sobre a primeira coluna de *Serviço*

→ Esquema Externo (Visão):

- *Cliente_MalaD (nome:string, telefone:string, end:string)*
- *Cli_Jurid (nome:string, CGC:string, end:string, IM:string)*

Níveis de Abstração



Esquema Externo

Mala Direta: divulgação de serviços



emissão de recibos



*Visão
Externa*

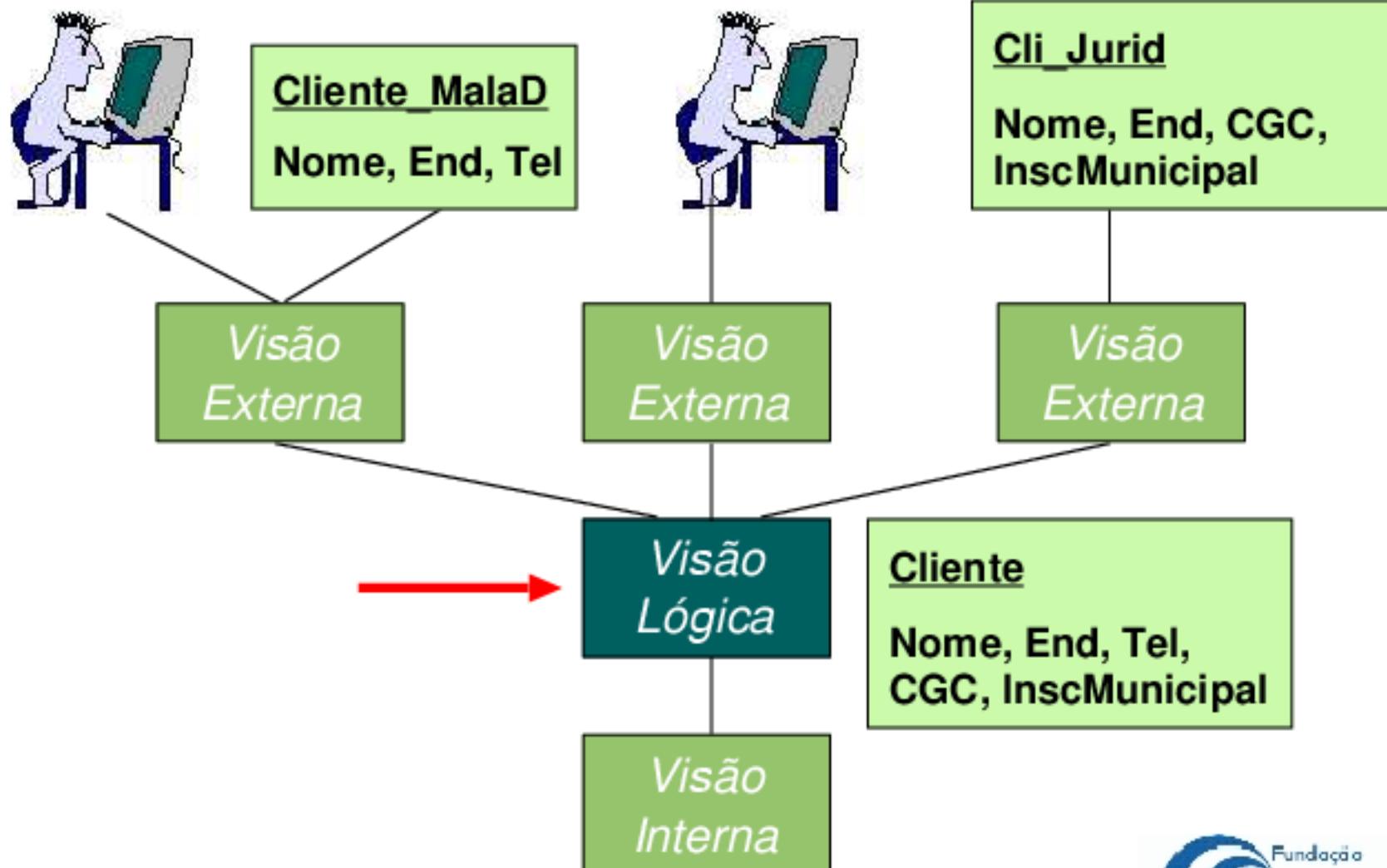
*Visão
Externa*

*Visão
Externa*

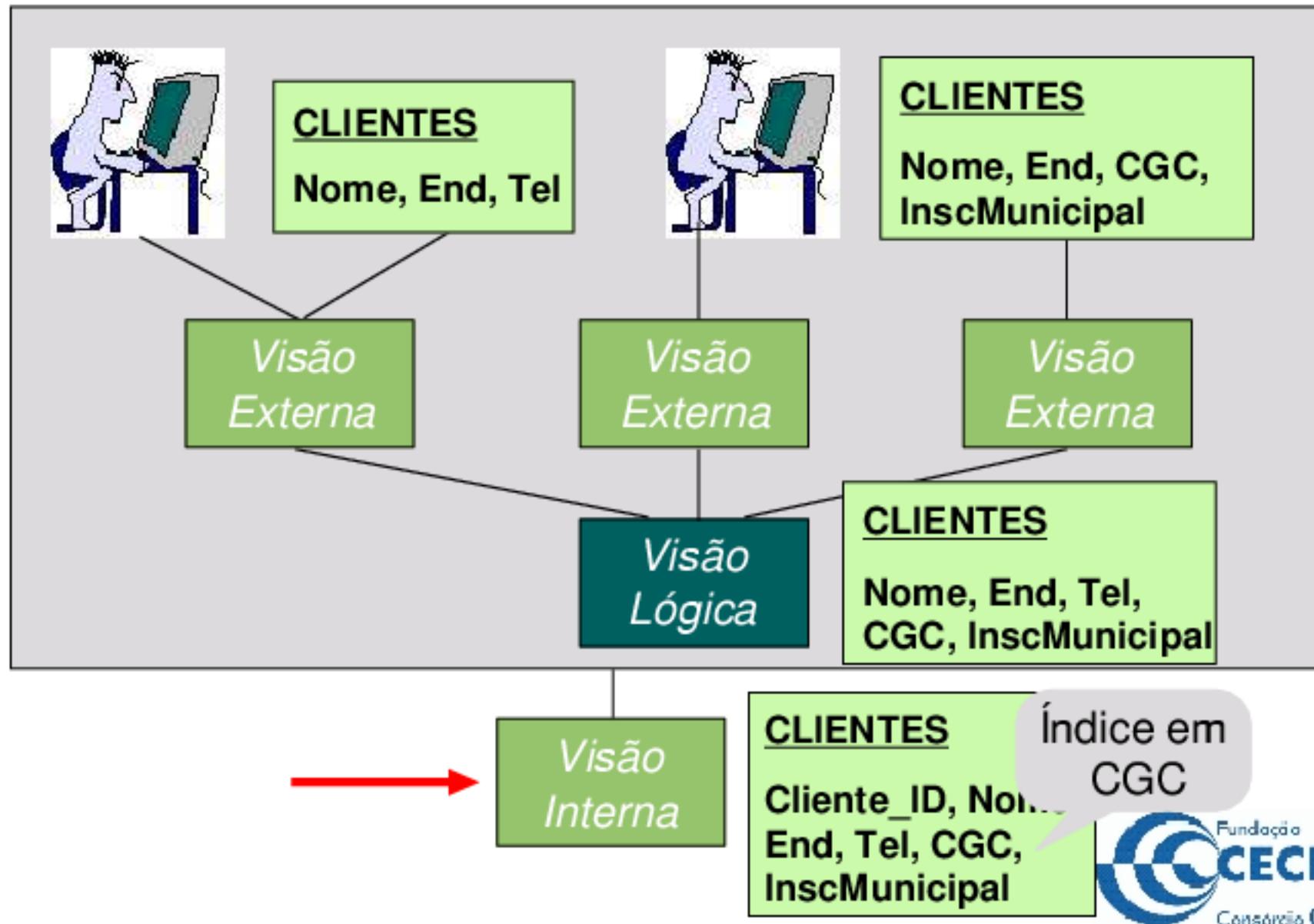
Cliente_MalaD
Nome, End, Tel

Cli_Juridico
Nome, End, CGC, InscMunicipal

Esquema Lógico



Esquema Interno



Independência de dados

- Aplicações independentes de como os dados estão estruturados e armazenados
- Independência Lógica de dados :
Protege de mudanças na estrutura *lógica* dos dados
- Independência Física de dados :
Protege de mudanças na estrutura *física* dos dados

Exercícios

Exercício 1:

A definição do fator de bloco de armazenamento faz parte do modelo semântico, do modelo lógico ou do modelo físico?

Exercício 2:

A definição de relacionamentos faz parte de quais modelos dentre: o modelo semântico, o modelo lógico ou o modelo físico?

Exercício 3:

Qual a importância do esquema externo de visões ?

Exercícios - Respostas

Exercício 1:

A definição do fator de bloco de armazenamento faz parte do modelo semântico, do modelo lógico ou do modelo físico?

Resposta:

Faz parte do [modelo físico](#), já que se refere a detalhes de representação (armazenamento) interna.

Exercícios - Respostas

Exercício 2:

A definição de relacionamentos faz parte de quais modelos dentre: o modelo semântico, o modelo lógico ou o modelo físico?

Resposta:

Faz parte dos modelos semântico e lógico.

Exercícios - Respostas

Exercício 3:

Qual a importância do esquema externo de visões ?

Resposta:

Permite que diferentes aplicações compartilhem dados armazenados no mesmo SGBD sem ter que alterar suas definições particulares dos dados. Também contribui para a independência dos dados.

Exercícios - Adicionais

Exercício 4:

O que é independência lógica de dados e por que é importante ?

Exercício 5:

Explique a diferença entre a independência lógica e física de dados.

Exercício 6:

Explique a diferença entre os esquemas externo, interno, e lógico.
Como essas camadas de esquemas distintos se relacionam com os conceitos de independência lógica e física de dados?