

# LABORATÓRIO DE BASES DE DADOS

Prof. Jose Fernando Rodrigues Jr  
**Aula 1 – Revisão**

Material original editado: Profa. Elaine Parros Machado de Sousa

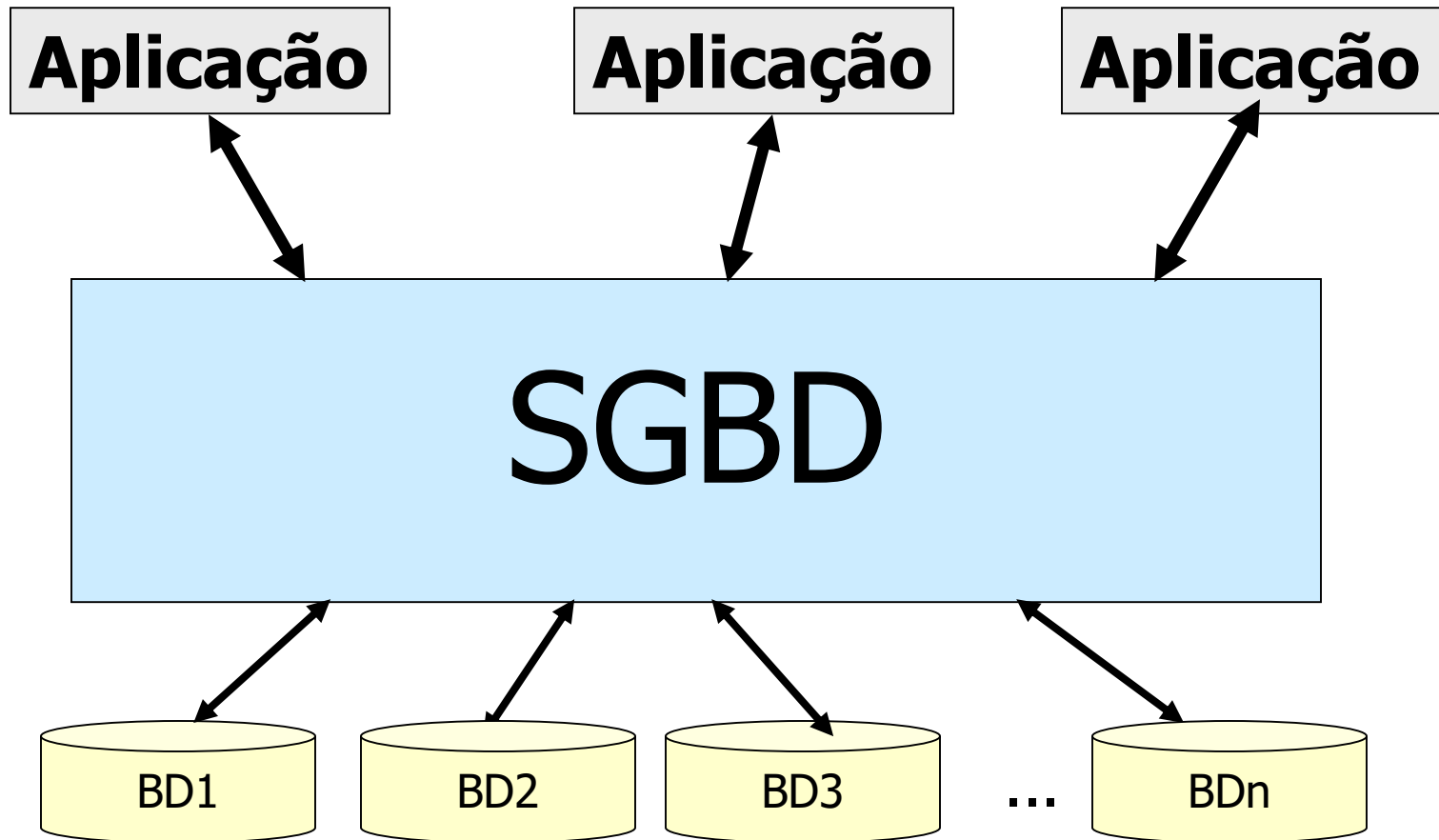


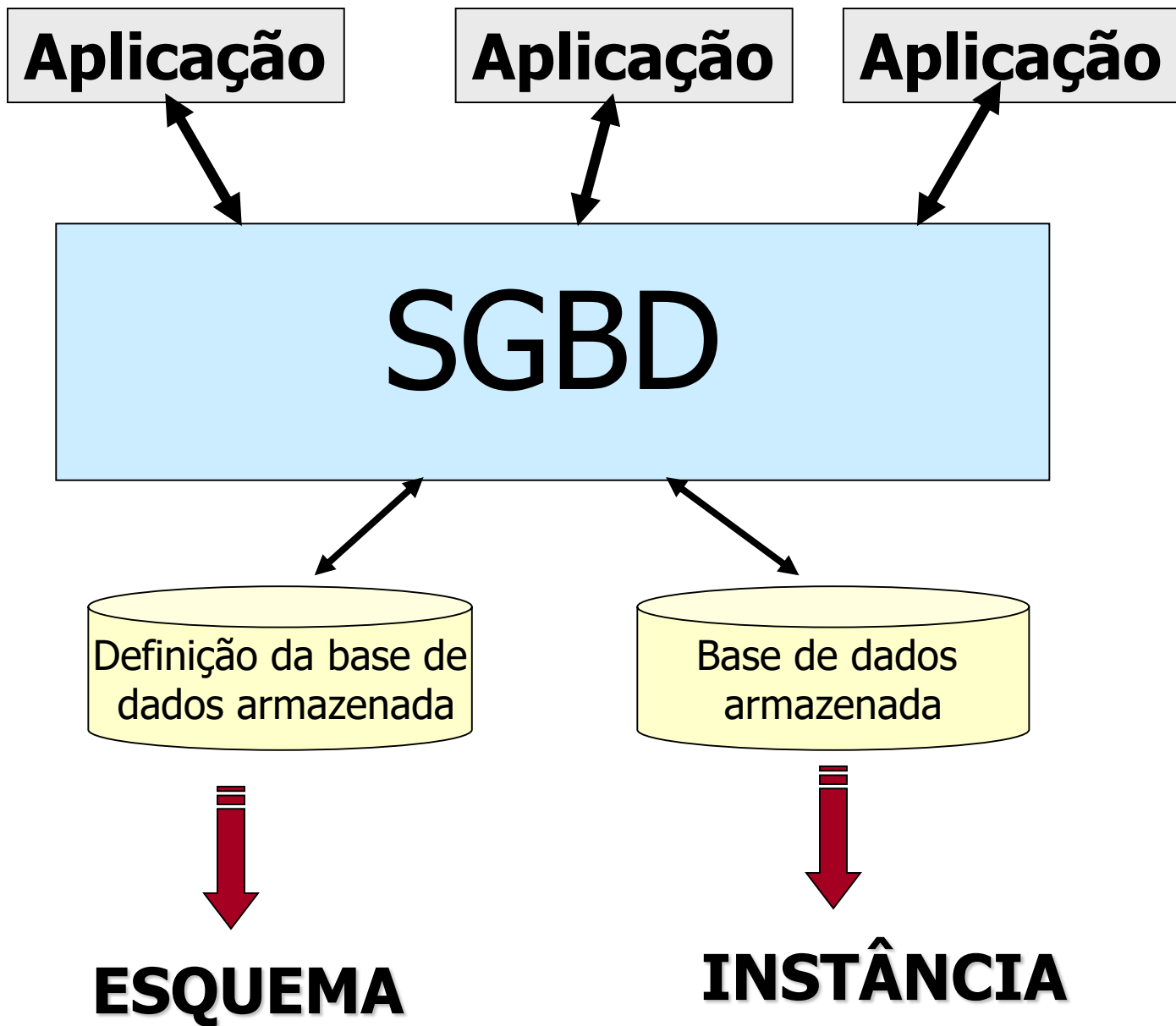
# Conteúdo

---

- SGBDs
- Modelo Relacional
- Mapeamento MER-Rel

# SGBD





# SGBD

## □ Vantagens:

- armazenamento persistente de dados;
- **INDEPENDÊNCIA DE DADOS;**
  - abstração da estrutura física
- **INTEGRIDADE DE DADOS;**
  - consistência: de inserção, remoção, e atualização
  - validade: dados corretos
- acesso compartilhado à informação
  - multi-usuário e concorrente
- distribuição de informações: vários servidores acessados remotamente de maneira transparente

# SGBD

## □ Vantagens:

**O esquema (a estrutura) carrega a semântica do problema. Para haver integridade, esta estrutura deve ser observada e mantida na instanciação dos dados.**

- multi-usuário e concorrente
- distribuição de informações: vários servidores acessados remotamente de maneira transparente

# SGBD

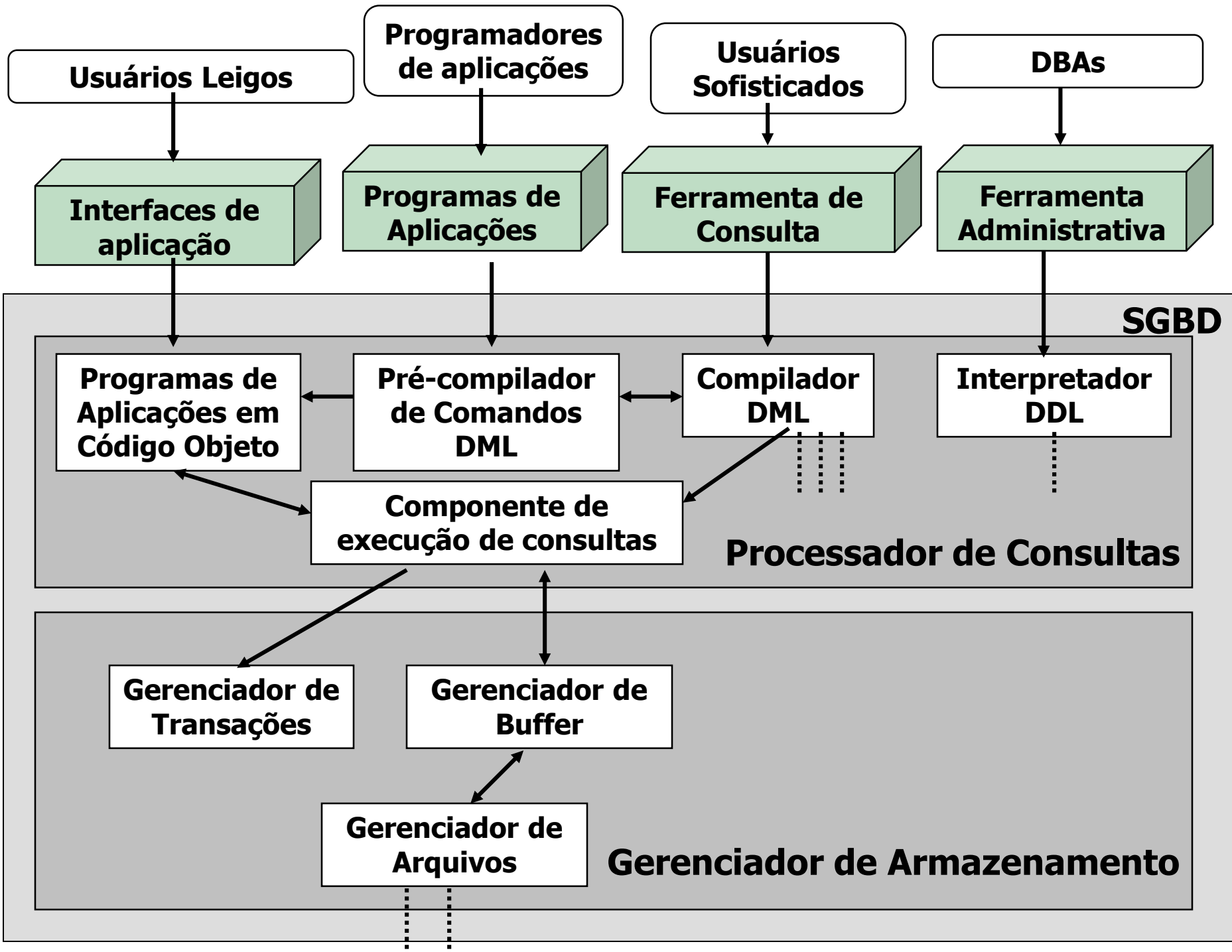
- Vantagens (cont...)
  - ▣ reduz complexidade das aplicações
  - ▣ segurança
    - controle de acesso ao SGBD
    - controle de acesso aos dados
  - ▣ *recursos de backup*
  - ▣ utilização de padrões (ex.: ODBC; SQL;...)

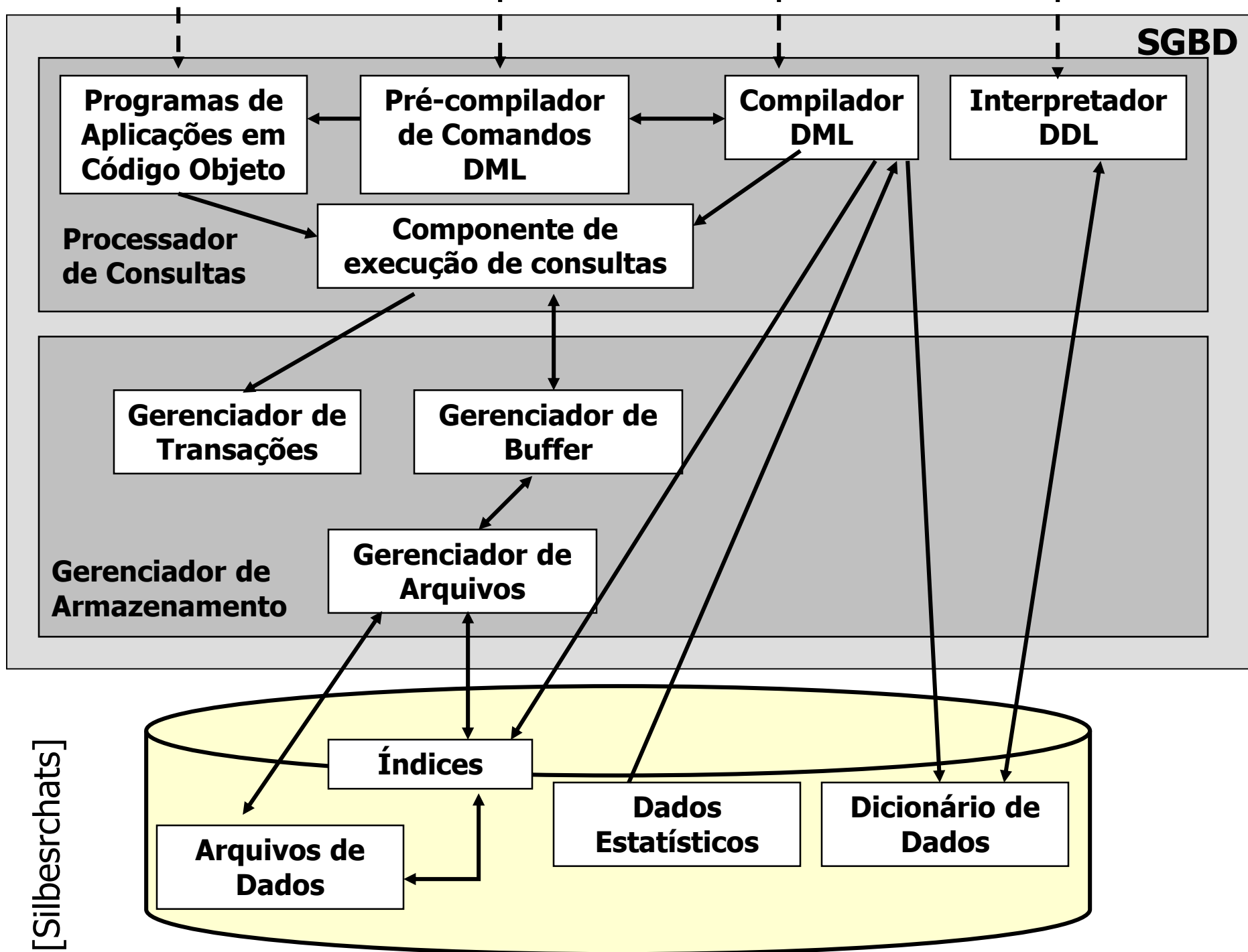
# Componentes de um SGBD



- Os componentes funcionais do SGBD podem ser divididos em:
  - componentes de processamento de consultas:
    - definir o esquema de dados (DDL), planejar (*query-plan*), executar consultas, e alterar as instâncias de dados (DML)
  - componentes de gerenciamento de armazenamento







# Conteúdo

---

□ SGBDs

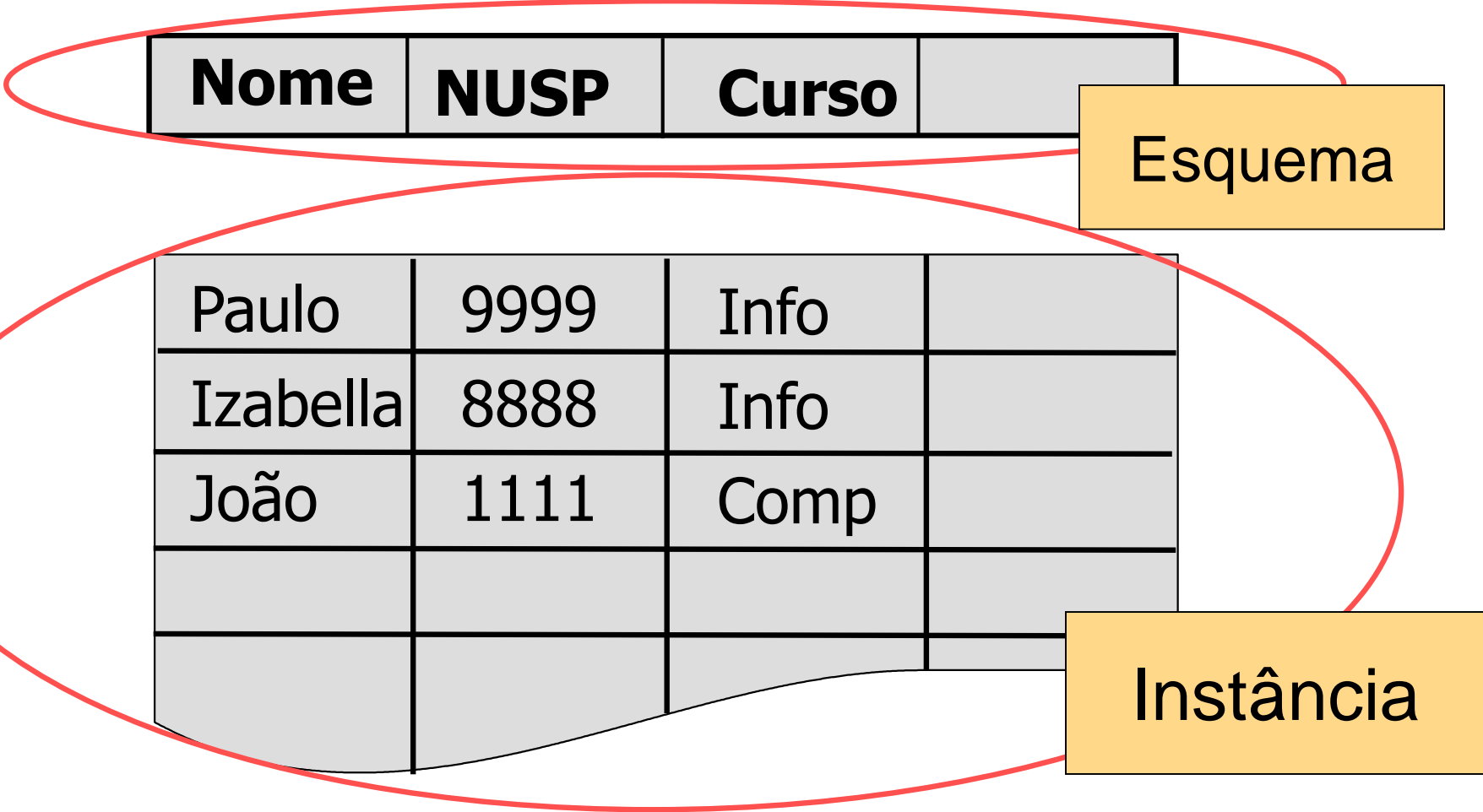
□ **Modelo Relacional**

□ Mapeamento MER-Rel

# Modelo Relacional

- *"O modelo relacional representa uma base de dados como uma coleção de relações"*  
[Elmasri2000]
- Além das relações:
  - domínios de dados
  - restrições de integridade
  - ling. de definição/manipulação
  - estruturas de acesso/armazenamento
- Modelo Relacional – base teórica em **Teoria de Conjuntos**

# Modelo Relacional



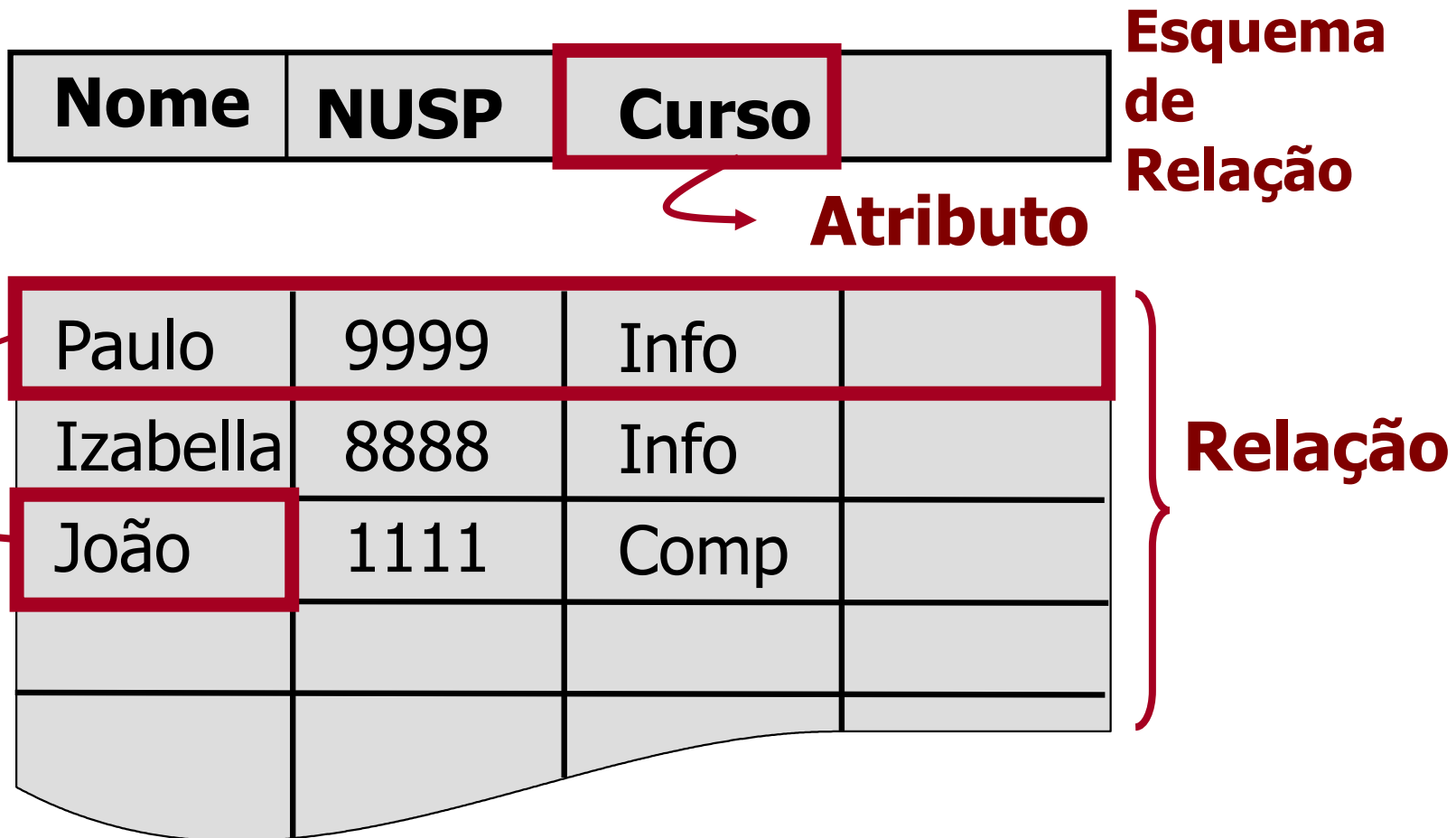
Nome	NUSP	Curso	
------	------	-------	--

Esquema

Paulo	9999	Info	
Izabella	8888	Info	
João	1111	Comp	

Instância

# Modelo Relacional



# Relações

- Na relação - como em conjuntos
  - não existe a idéia de ordem para as tuplas
  - não existe repetição (idealmente)
- Na tupla
  - ordem determinada de acordo com a disposição dos atributos no esquema da relação
  - valores **atômicos** e **monovalorados**
  - valor nulo (*null*)

# Restrições das Relações

- **Restrição de domínio**

- o valor de cada atributo **A** deve ser um **valor atômico** pertencente a **Dom(A)**

- **Restrição de unicidade (CHAVE)**

- deve ser possível identificar univocamente cada tupla da relação
  - chave primária

- **Restrição em *null* para atributo**

- determina quando o valor especial *null* é ou não permitido para um atributo: depende da semântica



# Restrições de Integridade

- **Restrição de Integridade de Entidade**

- chave primária não pode ser nula

- **Restrição de Integridade Referencial**

- chave estrangeira
- compatibilidade de domínio

# Exemplo

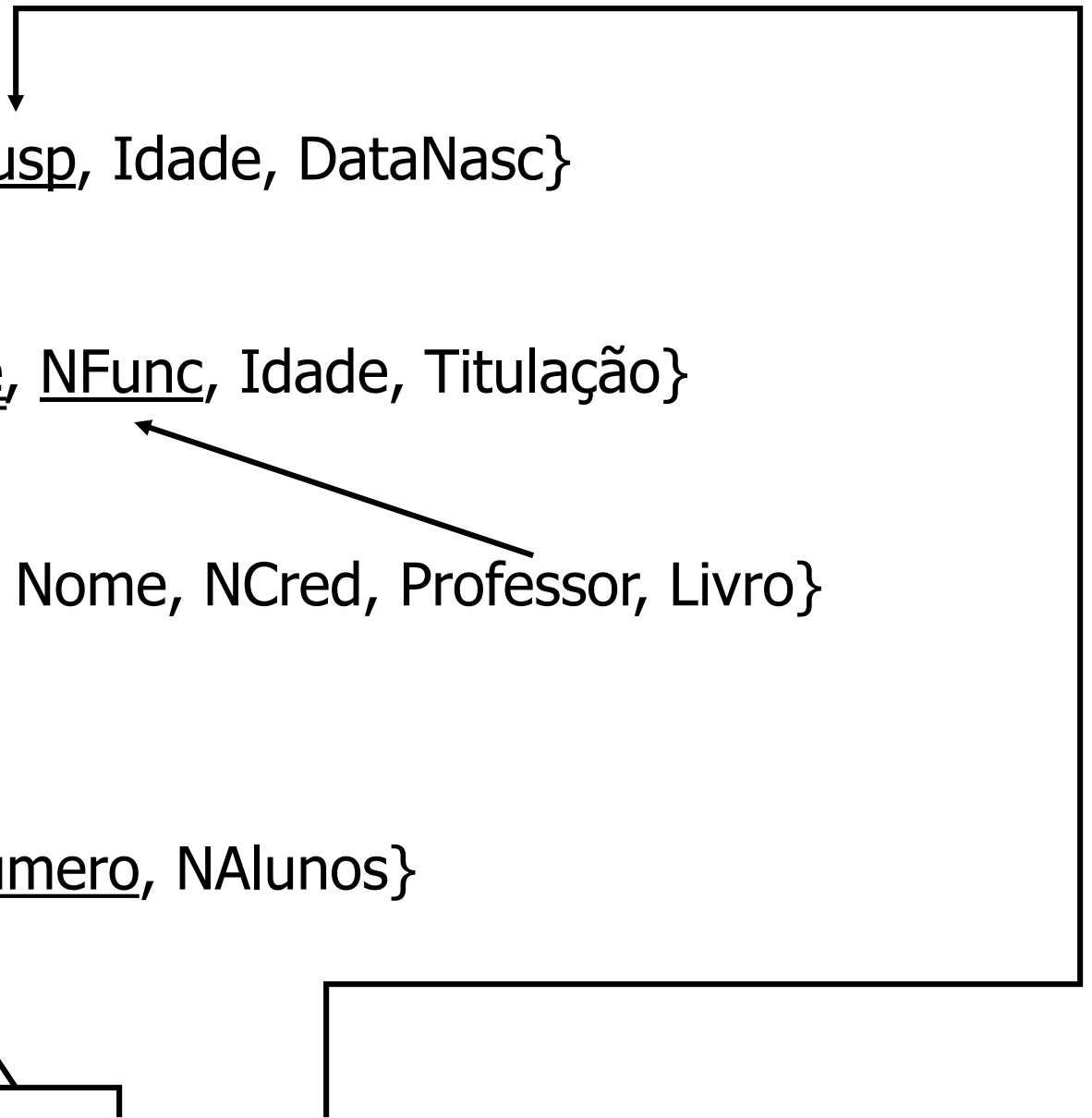
Aluno = {Nome, Nusp, Idade, DataNasc}

Professor = {Nome, NFunc, Idade, Titulação}

Disciplina = {Sigla, Nome, NCred, Professor, Livro}

Turma = {Sigla, Numero, NAlunos}

Matrícula = {Sigla, Numero, Aluno, Ano, Nota}



# Conteúdo

---

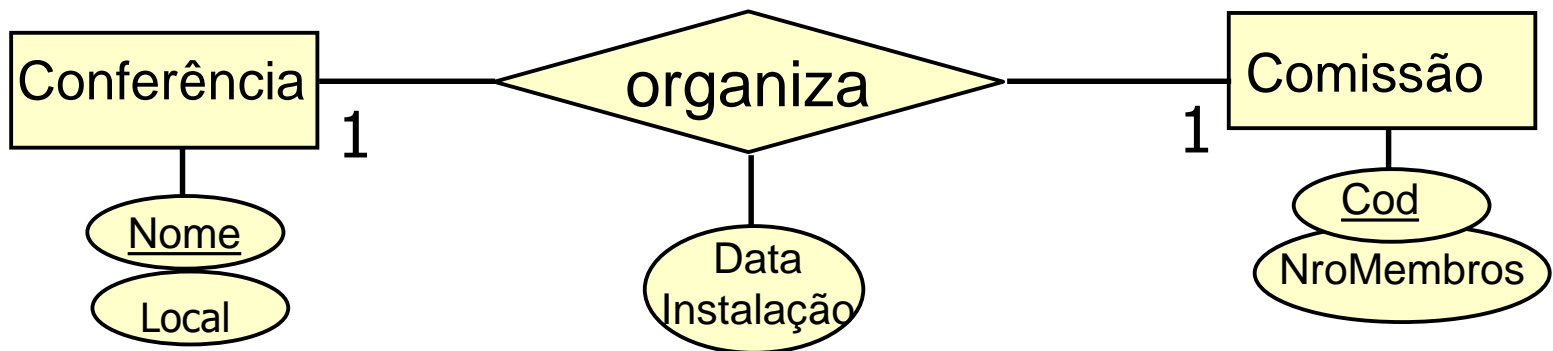
- SGBDs
- Modelo Relacional
- **Mapeamento MER-Rel**

# Mapeamento entre Esquemas – Mapeamento MER → MRel

- **MER** - modelo conceitual
  - usado para especificar conceitualmente a estrutura dos dados de uma aplicação
    - Projeto Conceitual – descrição carregada de **semântica**
- **Modelo Relacional** - modelo de implementação
  - usado para suportar a implementação de aplicações
    - Projeto Lógico
  - SGBDR  $\Rightarrow$  SGBD que se apóia no modelo relacional

# Relacionamentos Binários

- **Cardinalidade 1:1**

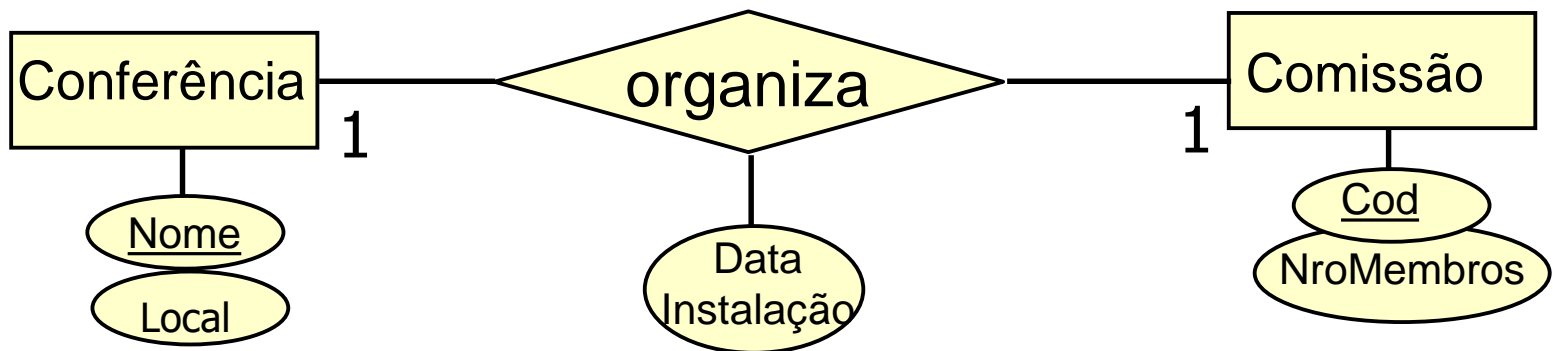


Conferência = {Nome, Local}

Comissão = {Cod, NroMembros, Conferência, DtaInst}

# Relacionamentos Binários

- **Cardinalidade 1:1**

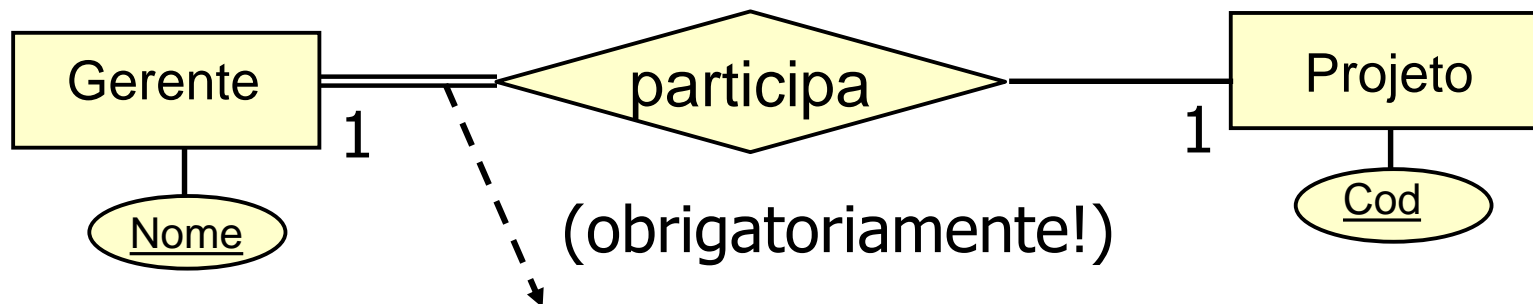


Conferência = {Nome, Local, CodComissão, DtaInst}

Comissão = {Cod, NroMembros}

# Relacionamentos Binários

- **Cardinalidade 1:1**



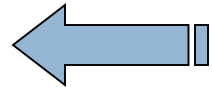
Gerente = {Nome, <sup>Not Null</sup>Projeto}

Projeto = {Cod}

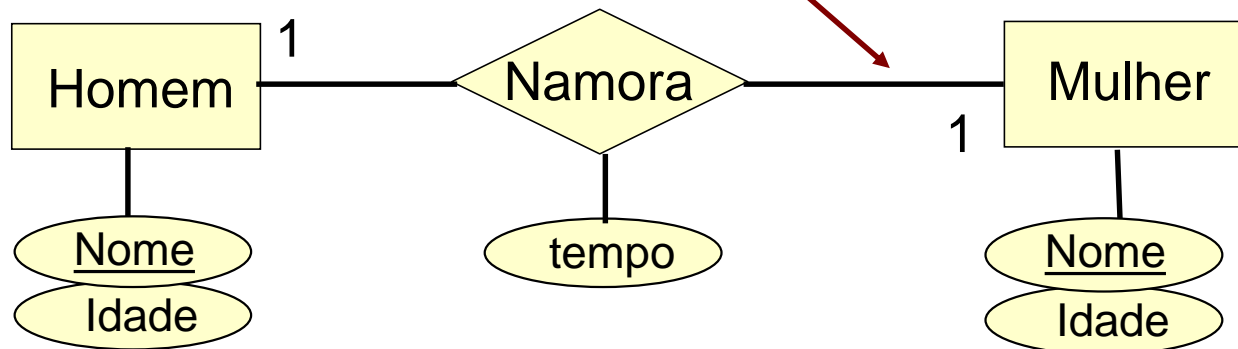
⇒ Restrição de *null*: na relação **Gerente** o atributo **Projeto** deve ser definido como **não nulo**.

# Alternativas para o Mapeamento Relacionamentos Binários 1:1

Pouca  
Participação



Considerações: o CR Namora representa relacionamentos de namoro na USP São Carlos!



Muitos valores  
nulos!!

## ■ Mapeamento usual

Mulher = {Nome, Idade}

Homem = {Nome, Idade, NomeM, tempo}



# Alternativas para o Mapeamento Relacionamentos Binários 1:1

- Mapeamento alternativo

Mulher = {Nome, Idade}

Homem = {Nome, Idade}

Namoro = {NomeH, NomeM, tempo}



**NomeM not null, pois não se deseja armazenar a informação de que um dado Homem não possui namorada. Mulher é chave secundária, pois não se quer uma mesma mulher com mais de um namorado.**

Desvantagem???

# Alternativas para o Mapeamento Relacionamentos Binários 1:1

- Mapeamento alternativo

Mulher = {Nome, Idade}

Homem = {Nome, Idade}

Namoro = {NomeH, NomeM<sup>Not Null</sup>, tempo}

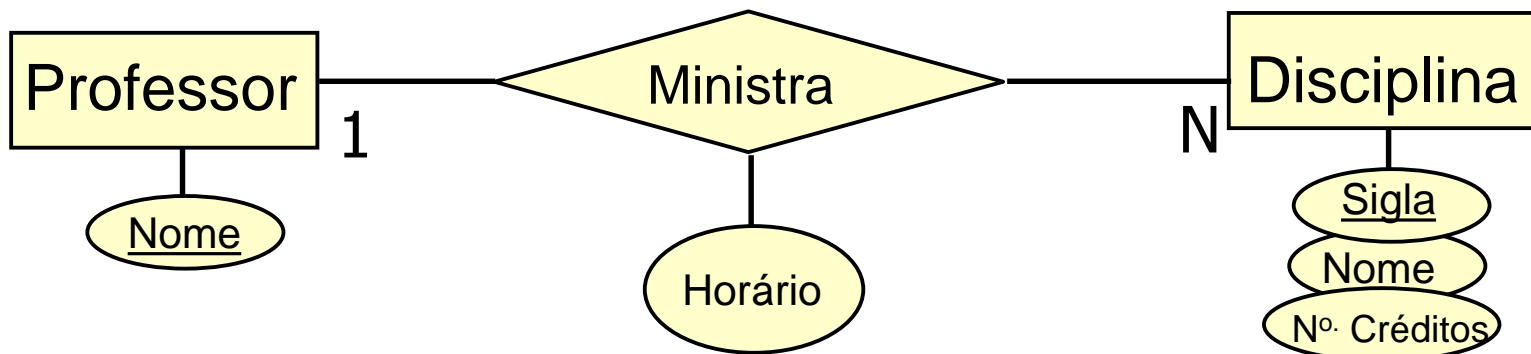
**NomeM not null, pois não se deseja armazenar a informação de que um dado Homem não possui namorada. Mulher é chave secundária, pois não se quer uma mesma mulher com mais de um namorado.**

Desvantagem???

Mais relações e mais junções

# Relacionamentos Binários

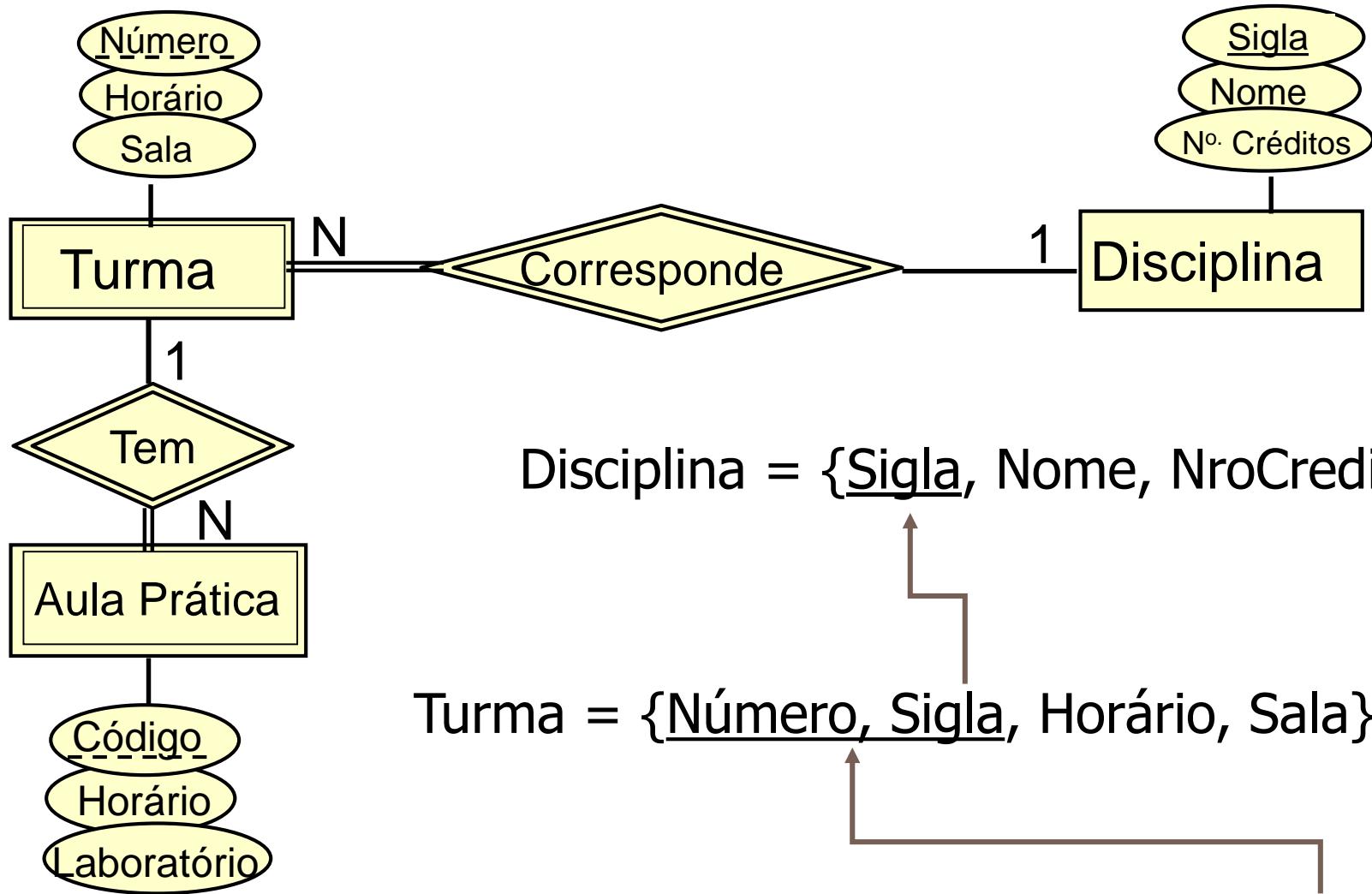
- **Cardinalidade 1:N**



Professor = {Nome}

Disciplina = {Sigla, Nome, Créditos, Professor, Horário}

# 1:N-Entidade Fraca



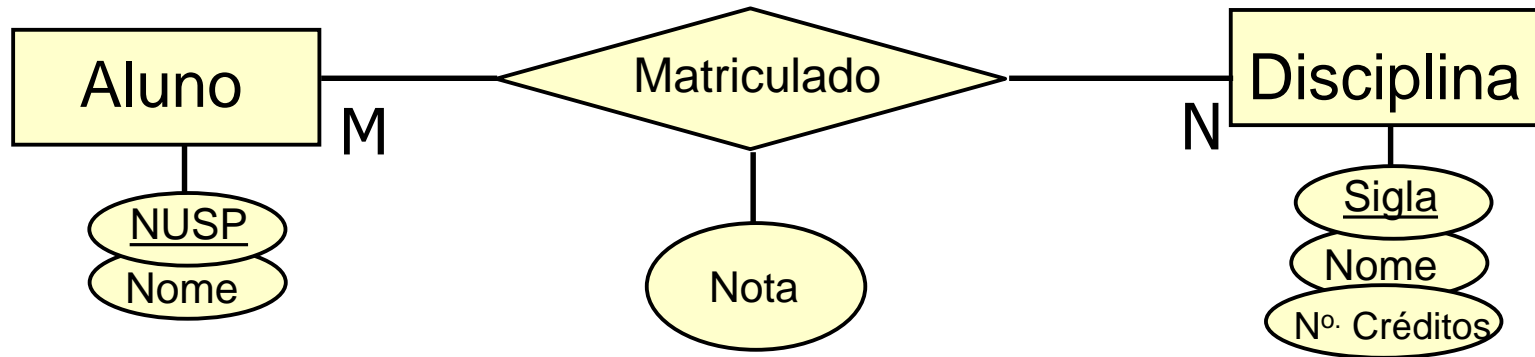
Disciplina = {Sigla, Nome, NroCreditos}

Turma = {Número, Sigla, Horário, Sala}

Aula\_Prática = {Código, Horário, Laboratório, Número, Sigla}

# Relacionamentos Binários –

## ■ Cardinalidade M:N

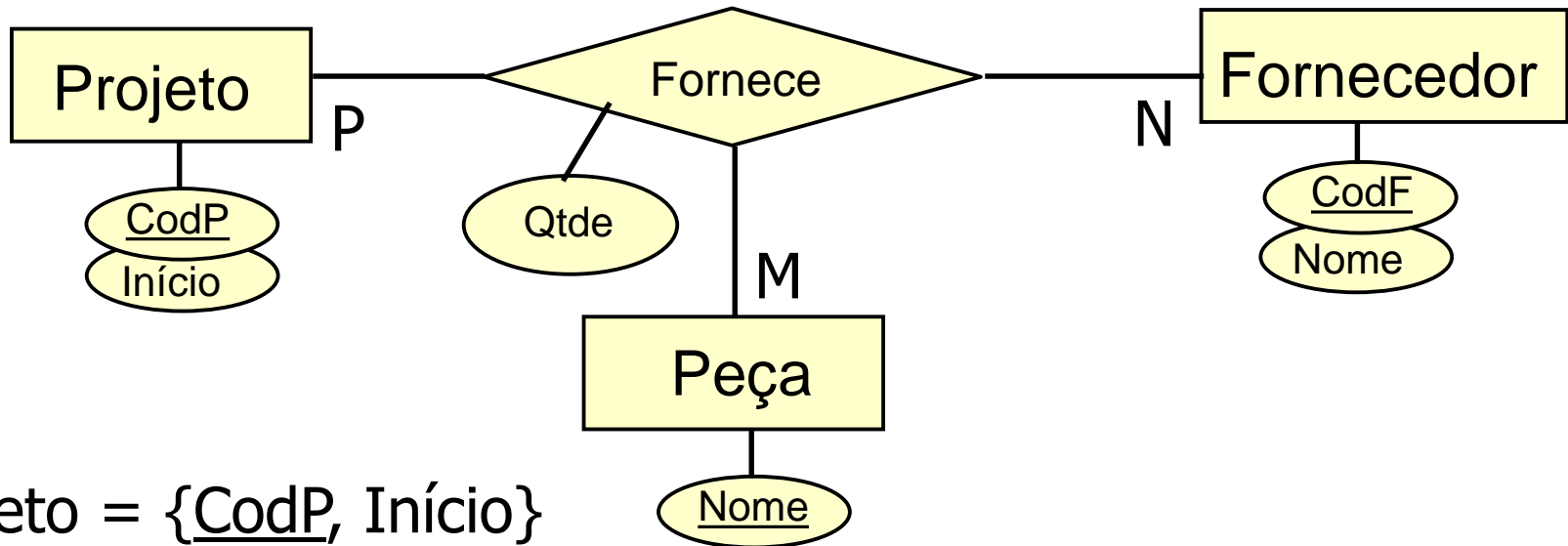


Aluno = {NUSP, Nome}

Disciplina = {Sigla, Nome, Créditos}

Matriculado = {NUSP, Sigla, Nota}

# Relacionamentos Ternários



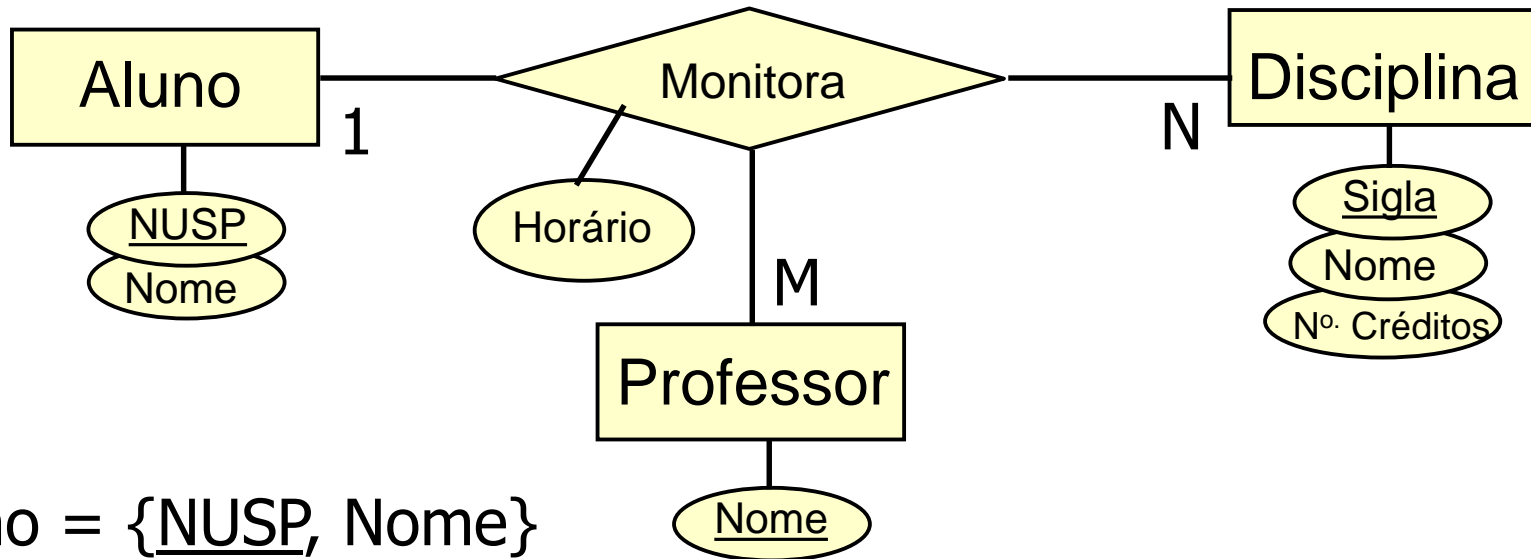
Projeto = {CodP, Início}

Fornecedor = {CodF, Nome}

Peça = {Nome}

Fornece = {CodP, Nome, CodF, Qtde}

# Relacionamentos Ternários



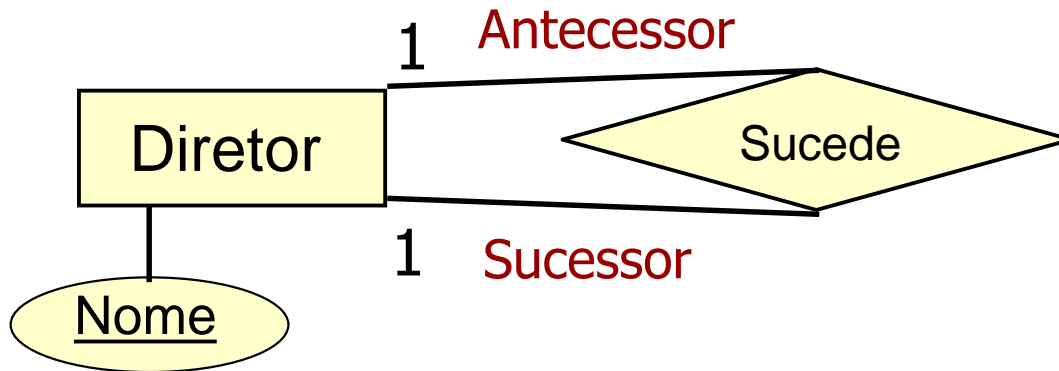
Aluno = {NUSP, Nome}

Disciplina = {Sigla, Nome, No.Créditos}

Professor = {Nome}

Monitora = {NUSP, NomeProf, Sigla, Horário}

# Papéis dos Relacionamentos

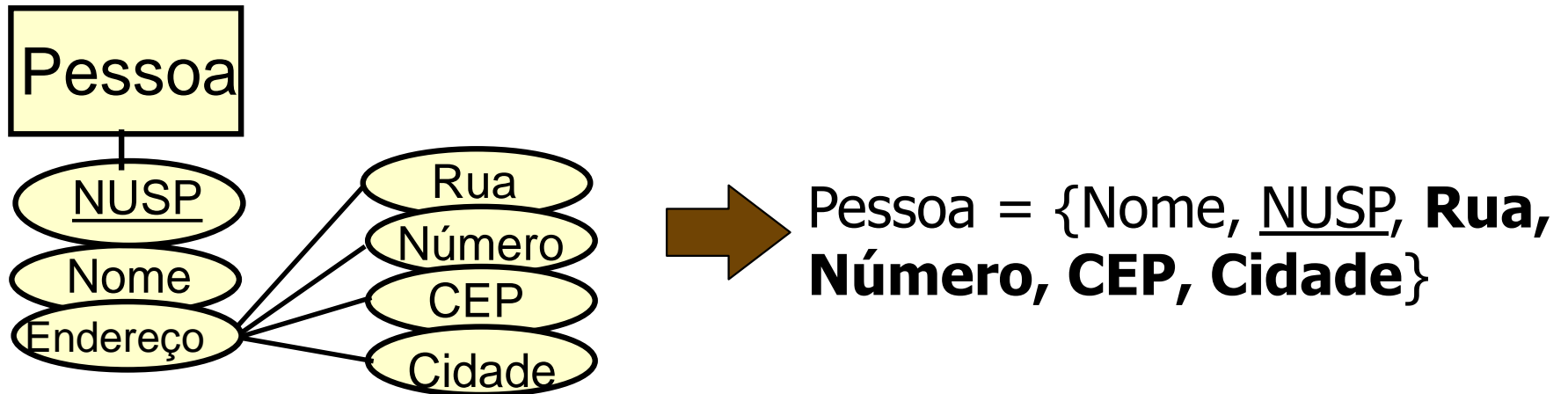


Diretor = {Nome, NomeAntecessor}

A diagram below the text shows a bracket under the attribute Nome in the set definition, with an arrow pointing upwards to the **Antecessor** role of the **Sucede** relationship in the diagram above.

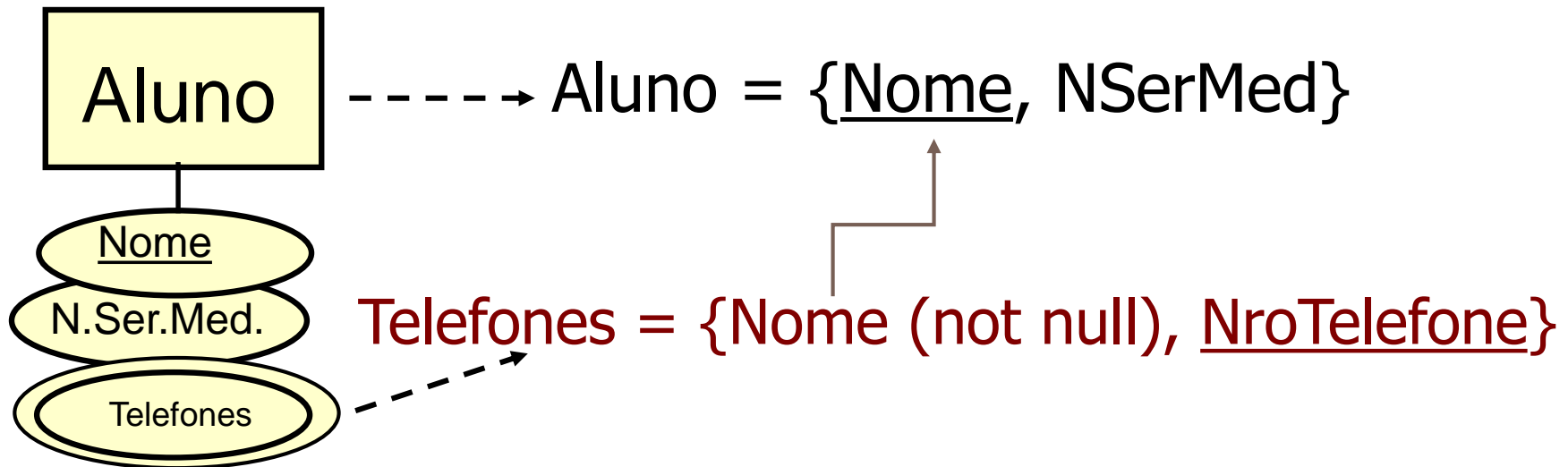


# Atributo Composto



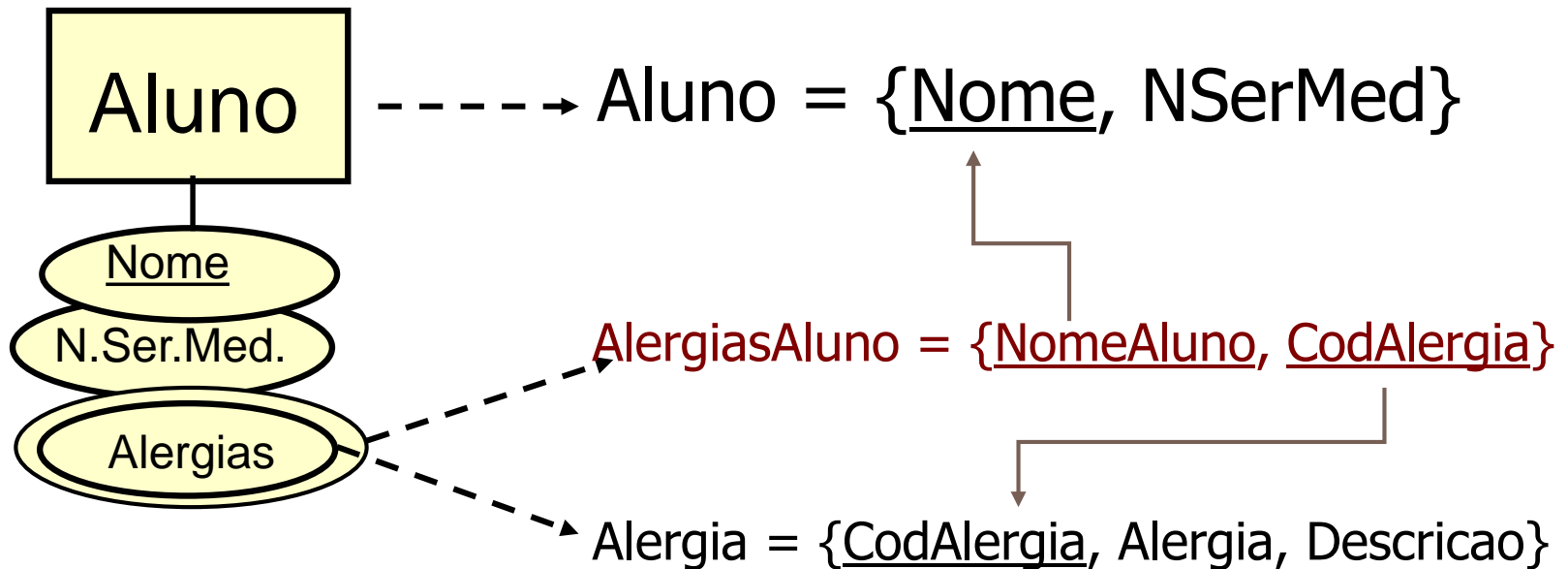
# Atributos Multivalorados

- 1ª Opção de Mapeamento – 1:N



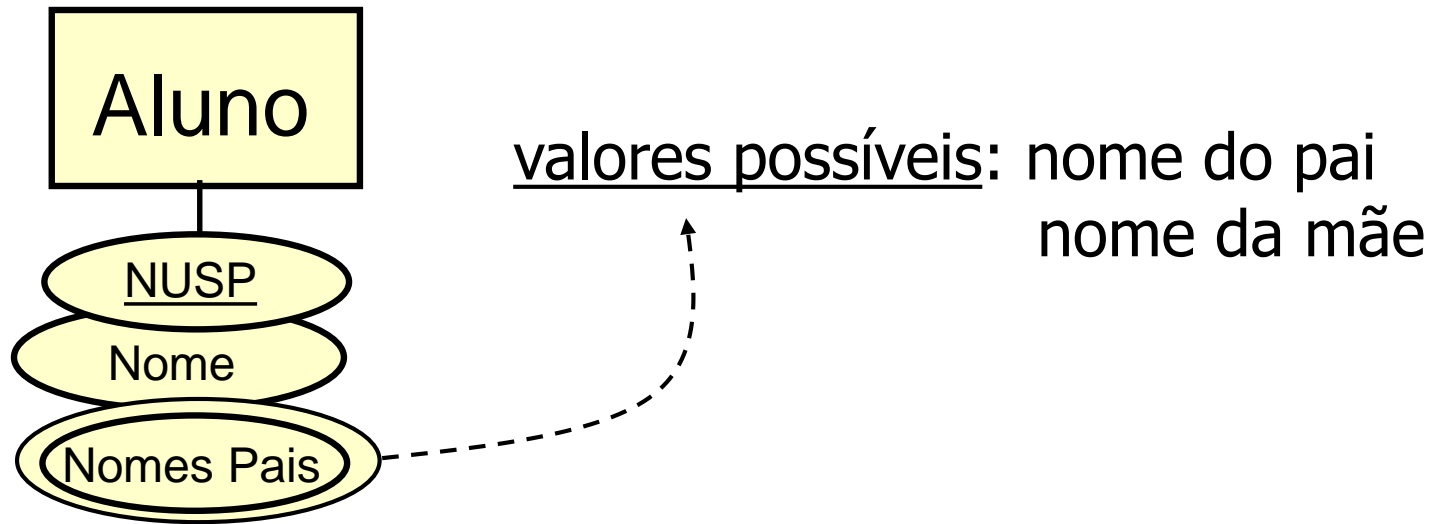
# Atributos Multivalorados

- 2ª Opção de Mapeamento – M:N



# Atributos Multivalorados

## ■ 3ª Opção de Mapeamento – vários atributos



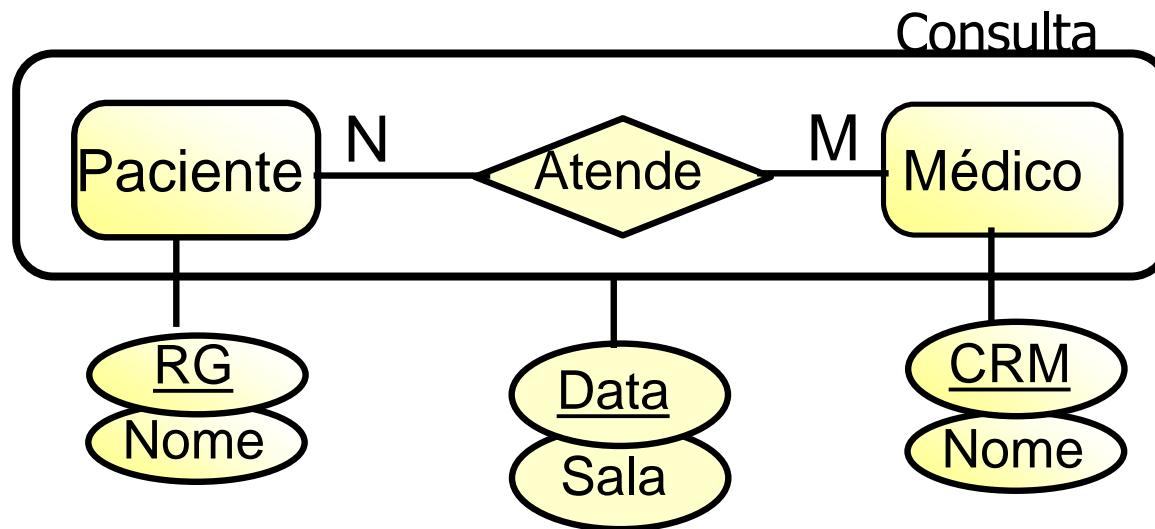
Aluno = {NUSP, Nome, **Pai**, **Mae**}

# Mapeamento de Abstrações de Dados

- O MER-X suporta duas abstrações adicionais:
  - Agregação
  - Generalização

# Mapeamento de Agregação

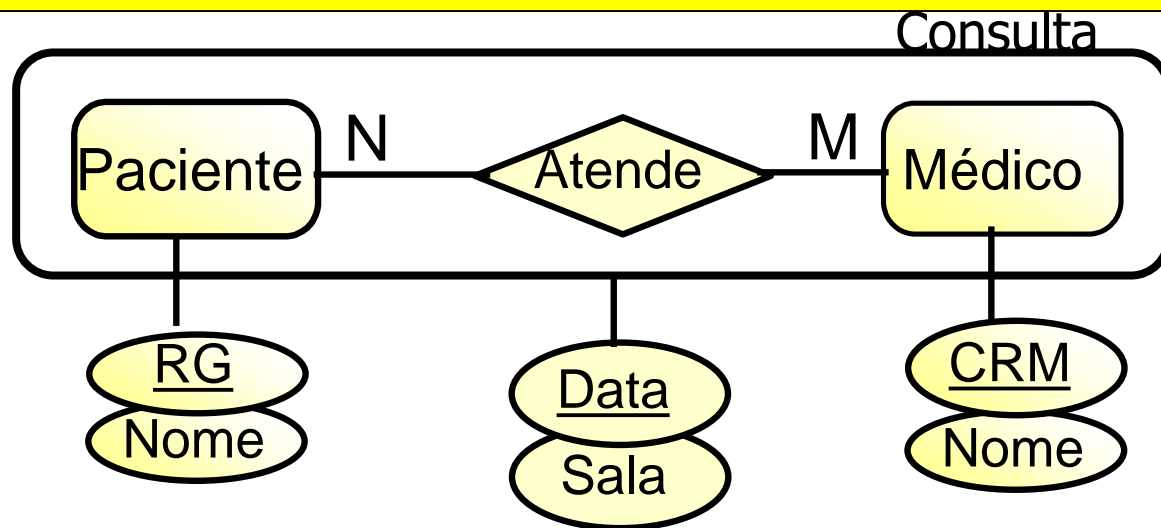
- Caso 1: CE Agregação é identificado por **atributo próprio + chaves dos CEs** que participam do CR gerador
  - ▣ uma mesma instância do CR gerador resulta em mais de uma entidade agregada



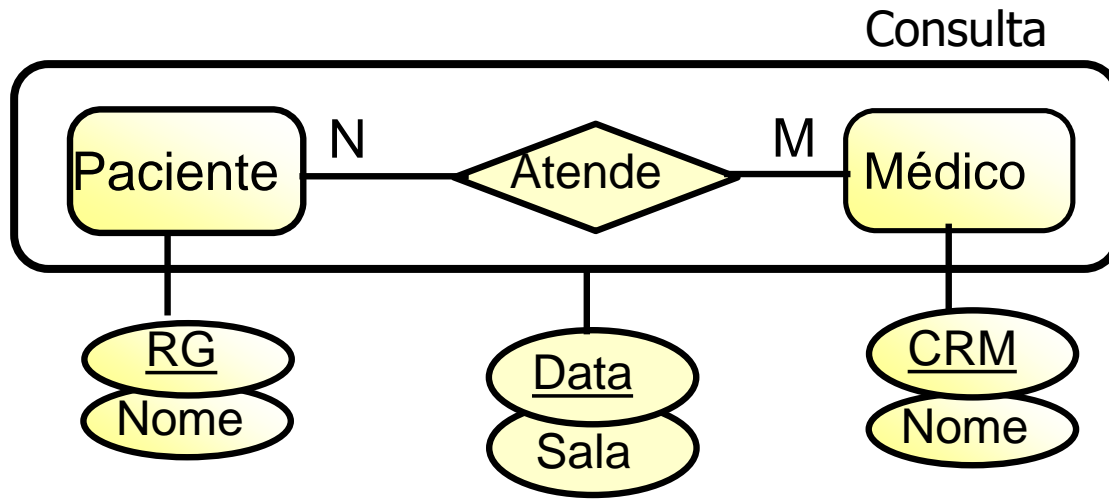
# Mapeamento de Agregação

- Caso 1: CE Agregação é identificado por atributo próprio. Chaves dos CEs que

No mapeamento tradicional, M-N, um mesmo paciente não poderá consultar o mesmo médico novamente – nem mesmo para o retorno.



# Mapeamento de Agregação



Médico = {CRM, Nome}

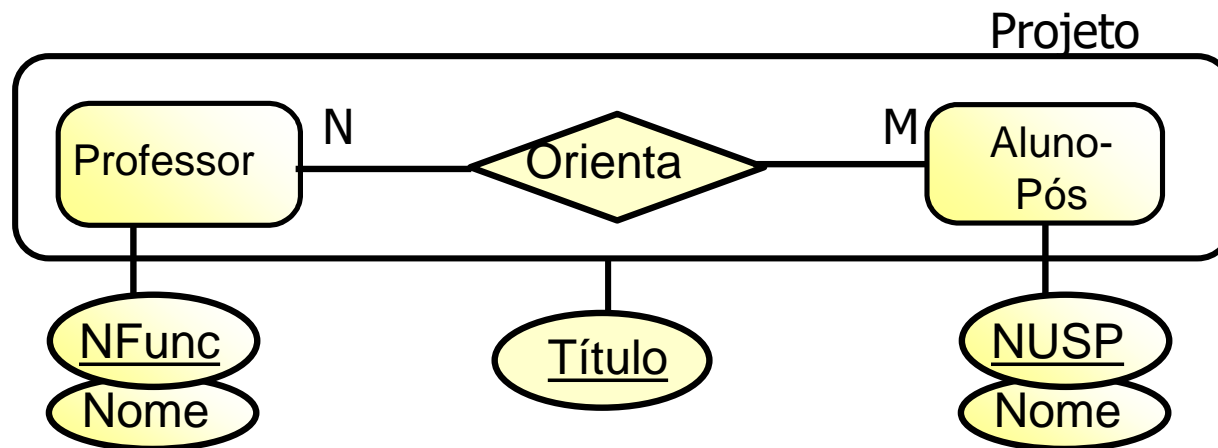
Paciente = {RG, Nome}

**Consulta = {Paciente, Médico, Data, Sala}**



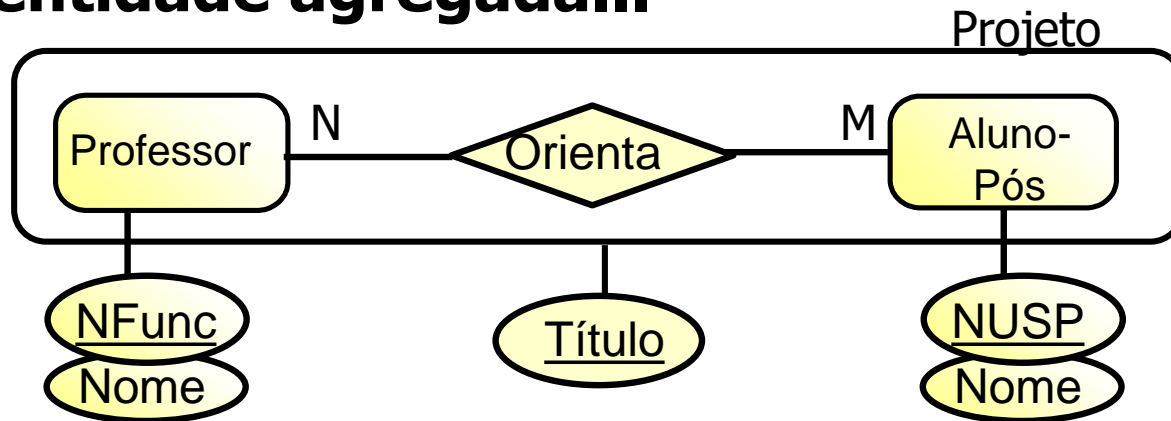
# Mapeamento de Agregação

- Caso 2: CE Agregação é identificado por **um de seus atributos**
  - as chaves dos CE que participam do CR gerador não são necessárias para identificar a agregação



# Mapeamento de Agregação

- Caso 2: cada instância do CR gera **mais de uma entidade agregada...**



Aluno = {NUSP, Nome}

Professor = {Nfunc, Nome}

Projeto = {Título, Orientador, Aluno}

# Mapeamento de Agregação

- Caso 2: cada instância do CR gera **mais de uma entidade agregada...**

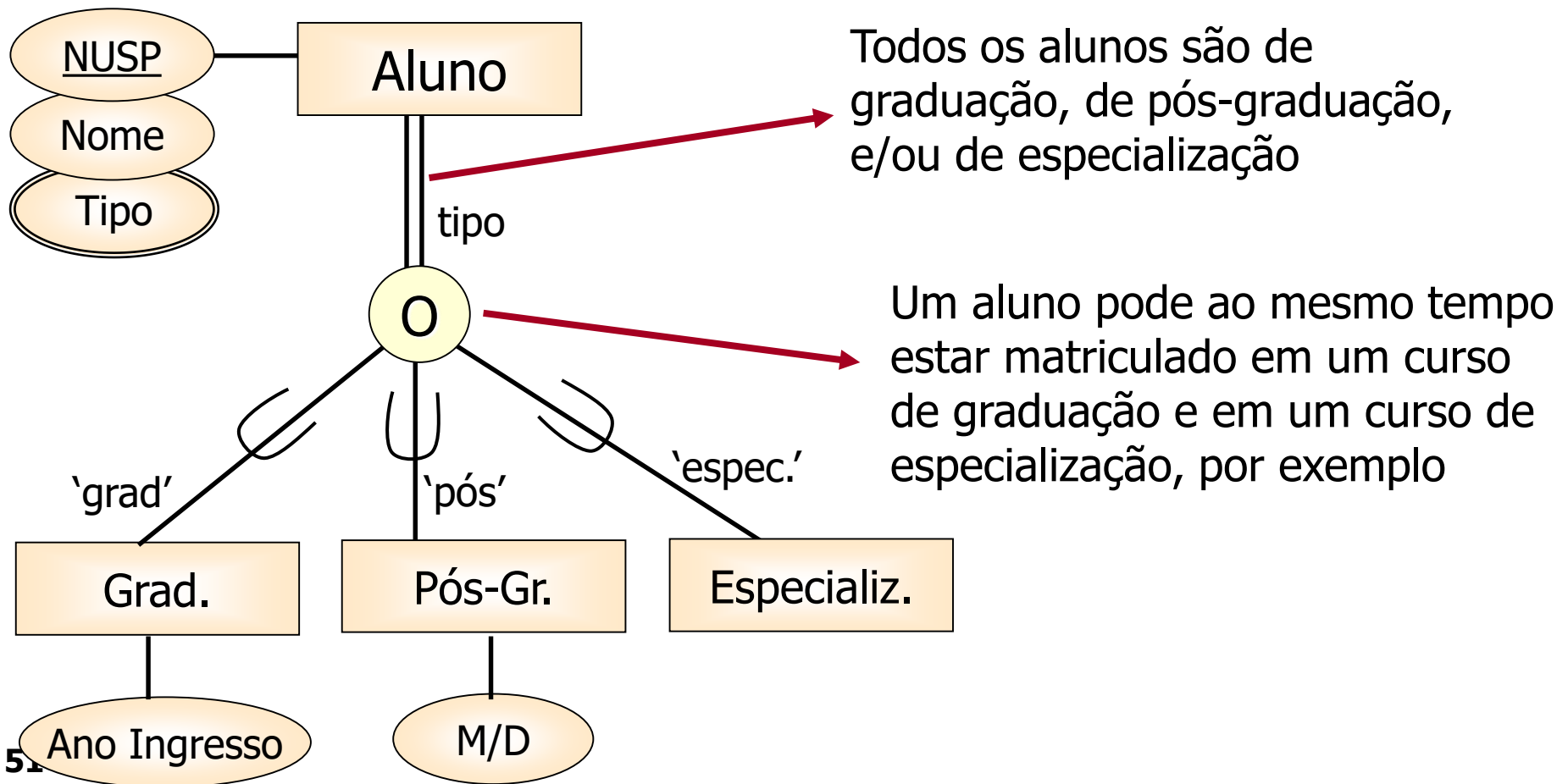
O atributo Título já garante a unicidade das tuplas devido a seu domínio, e assumindo que é norma não ter dois projetos com mesmo nome na universidade.

Caso aceitação de título fosse aceita, a chave deveria ser composta por Título, Orientador e Aluno.

Projeto = {Título, Orientador, Aluno}

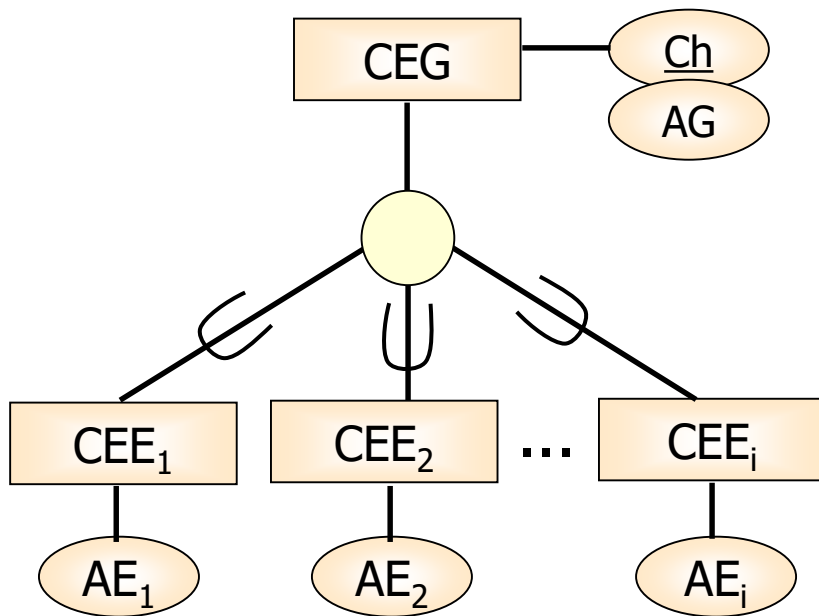
# Mapeamento de Generalização

# Generalização



# As Restrições da Abstração de Generalização

- Restrições de cada ocorrência da abstração dependem da semântica do mundo real



## Possibilidades

**Parcial Exclusiva ( | D )**

**Parcial Sobreposta ( | O )**

**Total Exclusiva ( || D )**

**Total Sobreposta ( || O )**

## Mapeamento da Generalização - Alternativa 1 (relações diferentes)

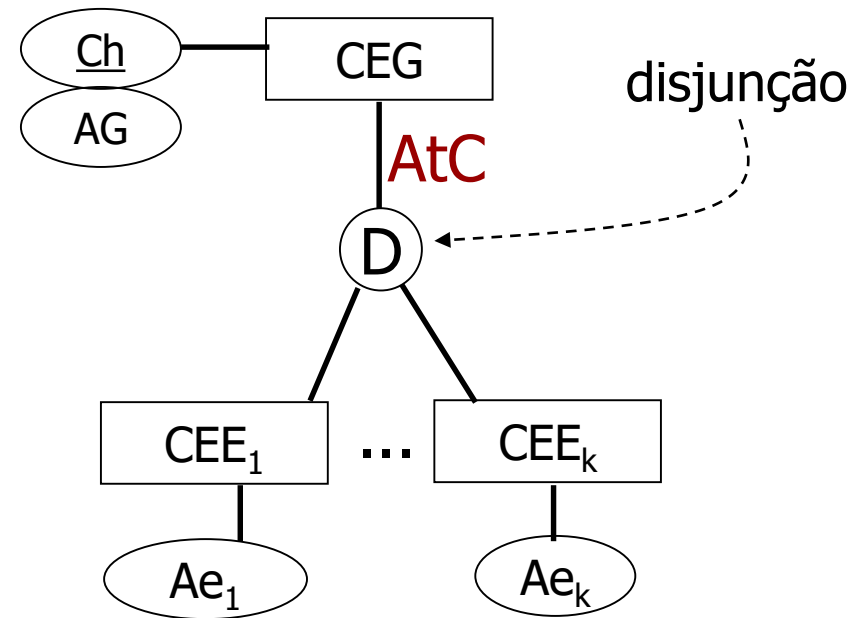
### Procedimento Padrão 1

**CEG** = { Ch, **AtC**, AG }

**CEE<sub>1</sub>** = { Ch, Ae<sub>1</sub> }

...

**CEE<sub>k</sub>** = { Ch, Ae<sub>k</sub> }

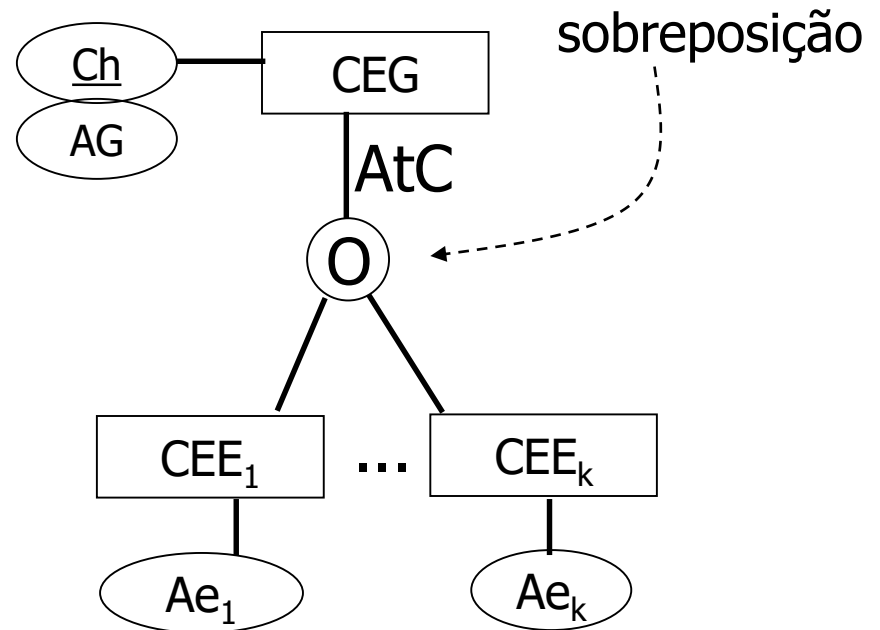


Uma relação geral com um atributo de tipo → disjunção.

# Mapeamento da Generalização - Alternativa 1

## Procedimento Padrão 2

**$CEG = \{ \underline{Ch}, \text{AtC}, AG \}$**   
 **$CEE_1 = \{ \underline{Ch}, Ae_1 \}$**   
...  
 **$CEE_k = \{ \underline{Ch}, Ae_k \}$**



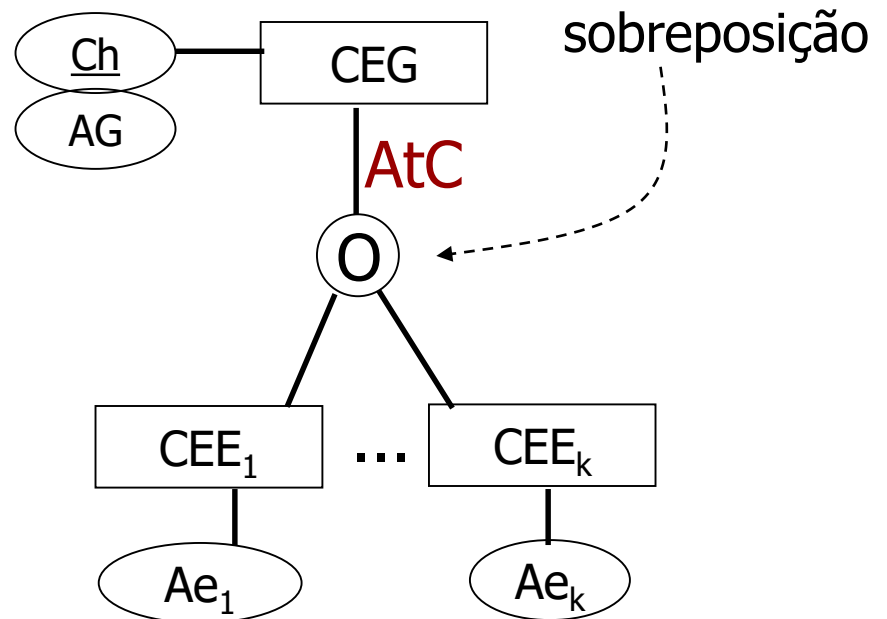
A relação geral não possui atributo de tipo → sobreposição.



# Mapeamento da Generalização - Alternativa 1

## Procedimento Padrão 3

**CEG** = { Ch, AG }  
**CEE<sub>1</sub>** = { Ch, Ae<sub>1</sub> }  
...  
**CEE<sub>k</sub>** = { Ch, Ae<sub>k</sub> }  
**CEC** = { Ch, AtC }

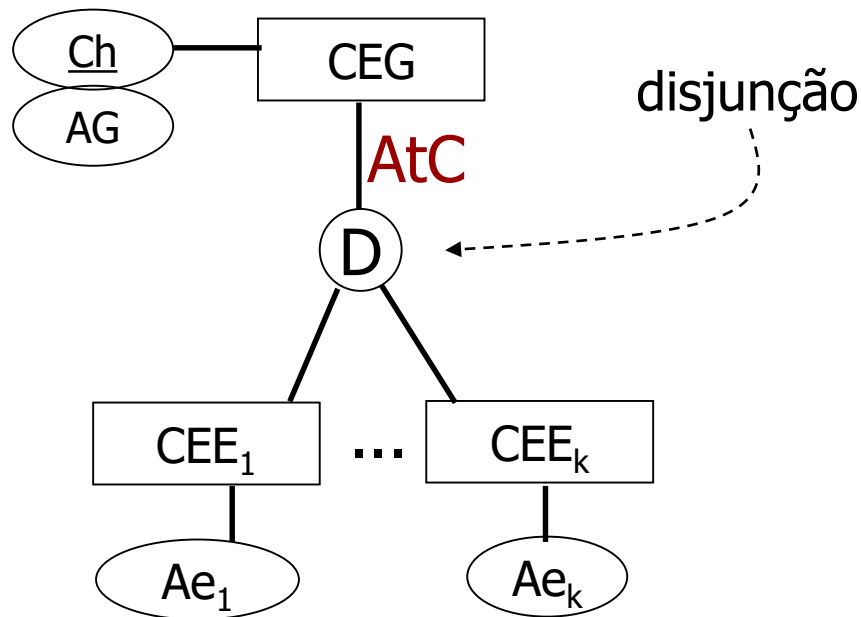


Uma terceira relação – CEC – que indica a qual tipo de entidade uma dada entidade geral se refere (neste caso, sobreposição).

## Mapeamento da Generalização - Alternativa 2 (única relação)

### Procedimento Padrão 4

$$\mathbf{CEG} = \{ \mathbf{\underline{Ch}}, \mathbf{AtC}, \mathbf{AG}, \mathbf{Ae_1}, \dots \mathbf{Ae_k} \}$$

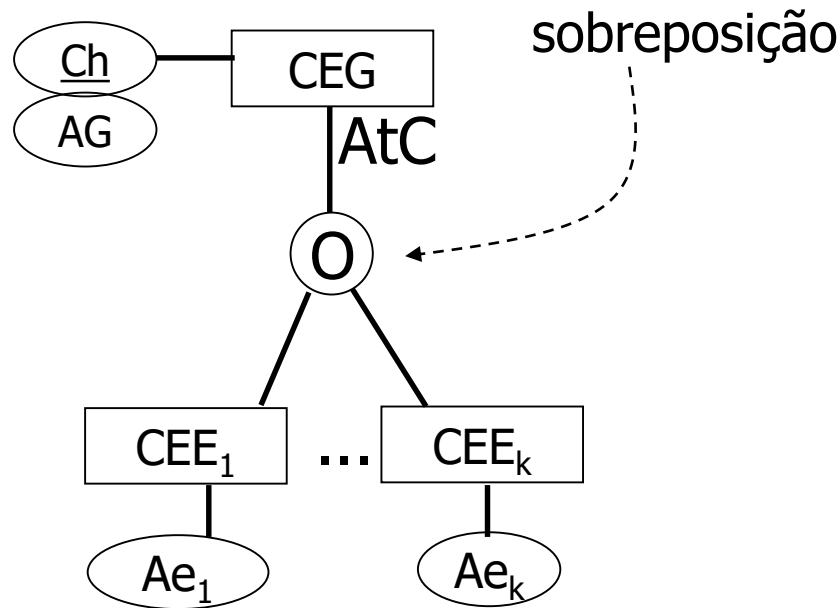


Uma única tabela com todos os possíveis atributos de todas as possíveis entidades, com atributo de tipo → disjunção.

## Mapeamento da Generalização - Alternativa 2

### Procedimento Padrão 5

$$\mathbf{CEG} = \{ \mathbf{\underline{Ch}}, \mathbf{\cancel{AtC}}, \mathbf{AG}, \mathbf{Ae_1}, \dots \mathbf{Ae_k} \}$$



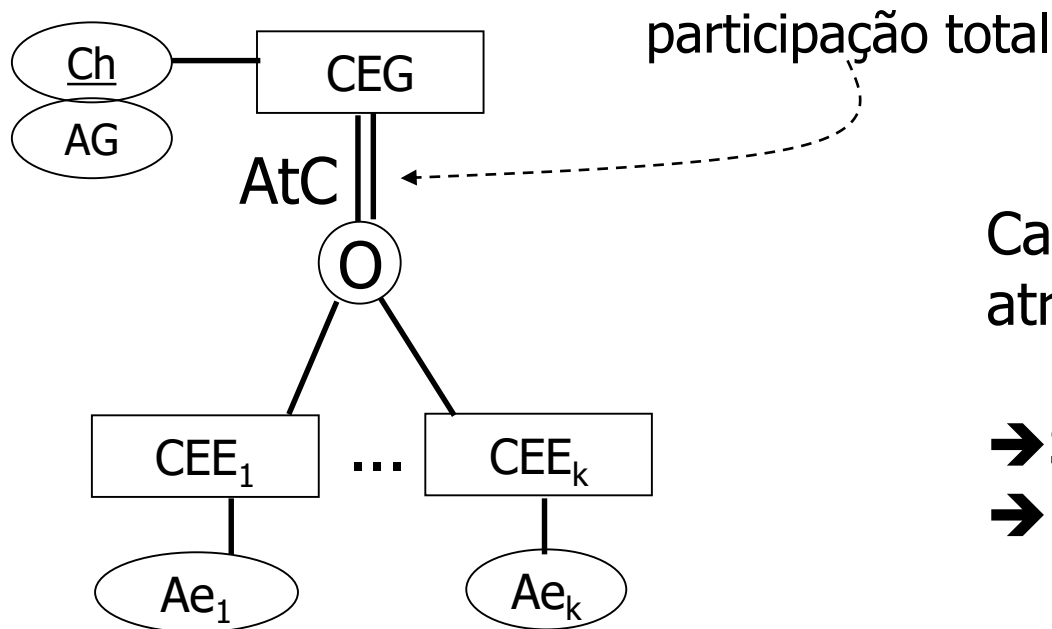
Uma única tabela com todos os possíveis atributos de todas as possíveis entidades, sem atributo de tipo → sobreposição.

Mapeamento da Generalização - Alternativa 3 (não há relação genérica)  
**Procedimento Padrão 6**

$$\mathbf{CEE_1 = \{ \underline{Ch}, AG, AE_1 \}}$$

...

$$\mathbf{CEE_k = \{ \underline{Ch}, AG, AE_k \}}$$



Cada relação com seus atributos gerais e específicos.

→ Sobreposição

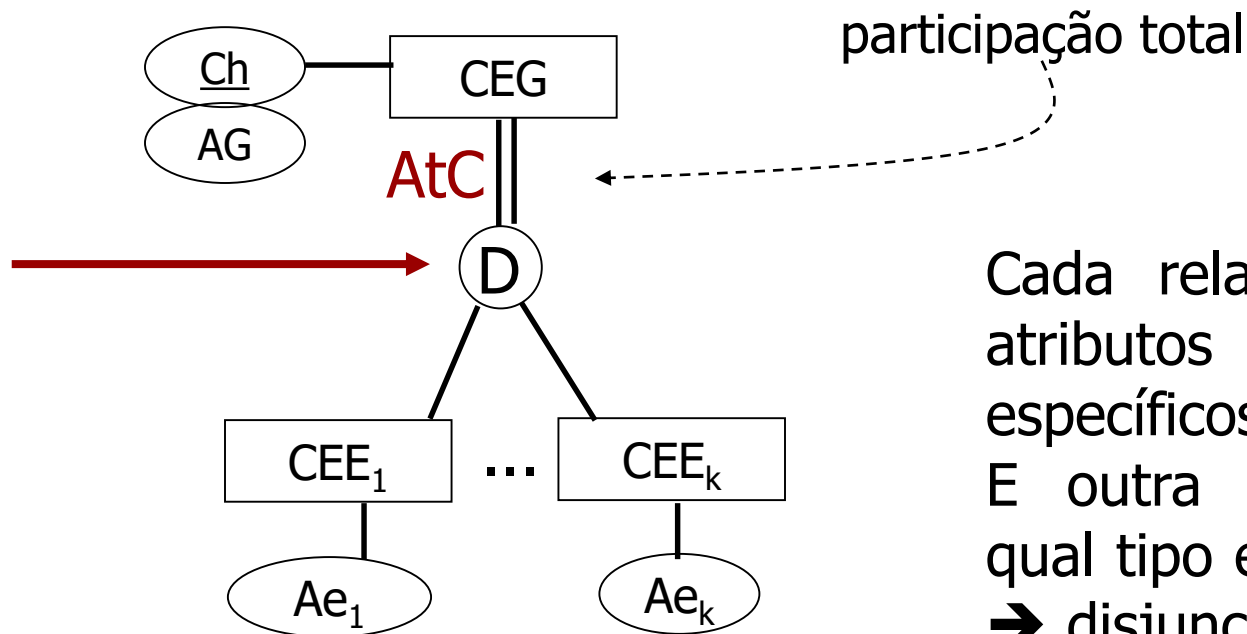
→ Disjunção via trigger.

## Mapeamento da Generalização - Alternativa 3

### Procedimento Padrão 7

$$CEE_k = \{ \underline{Ch}, AG, AE_k \}$$

$$CEC = \{ \underline{Ch}, AtC \}$$



Cada relação com seus atributos gerais e específicos.

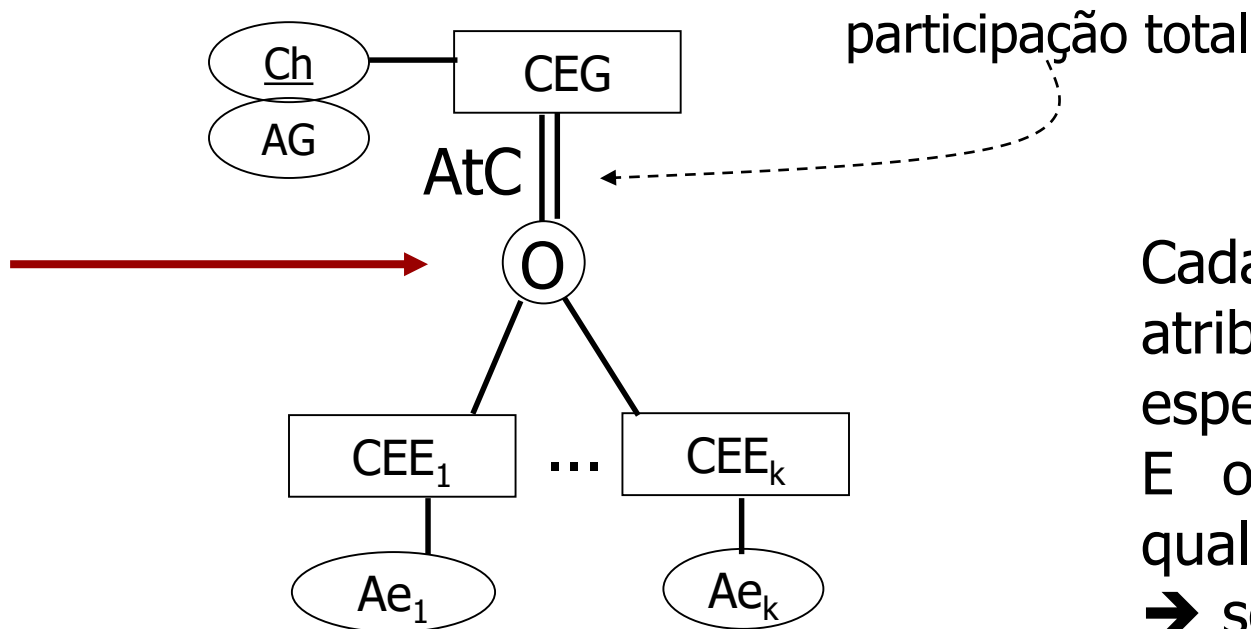
E outra que indica de qual tipo é cada instância  
→ disjunção.

## Mapeamento da Generalização - Alternativa 3

### Procedimento Padrão 8

$$CEE_k = \{ \underline{Ch}, AG, AE_k \}$$

$$CEC = \{ \underline{Ch}, \underline{AtC} \}$$



Cada relação com seus atributos gerais e específicos.

E outra que indica de qual tipo é cada instância  
→ sobreposição.



# PRÁTICA 1