

LABORATÓRIO DE BASES DE DADOS

Prof. José Fernando Rodrigues Júnior
Aula 1 – Revisão

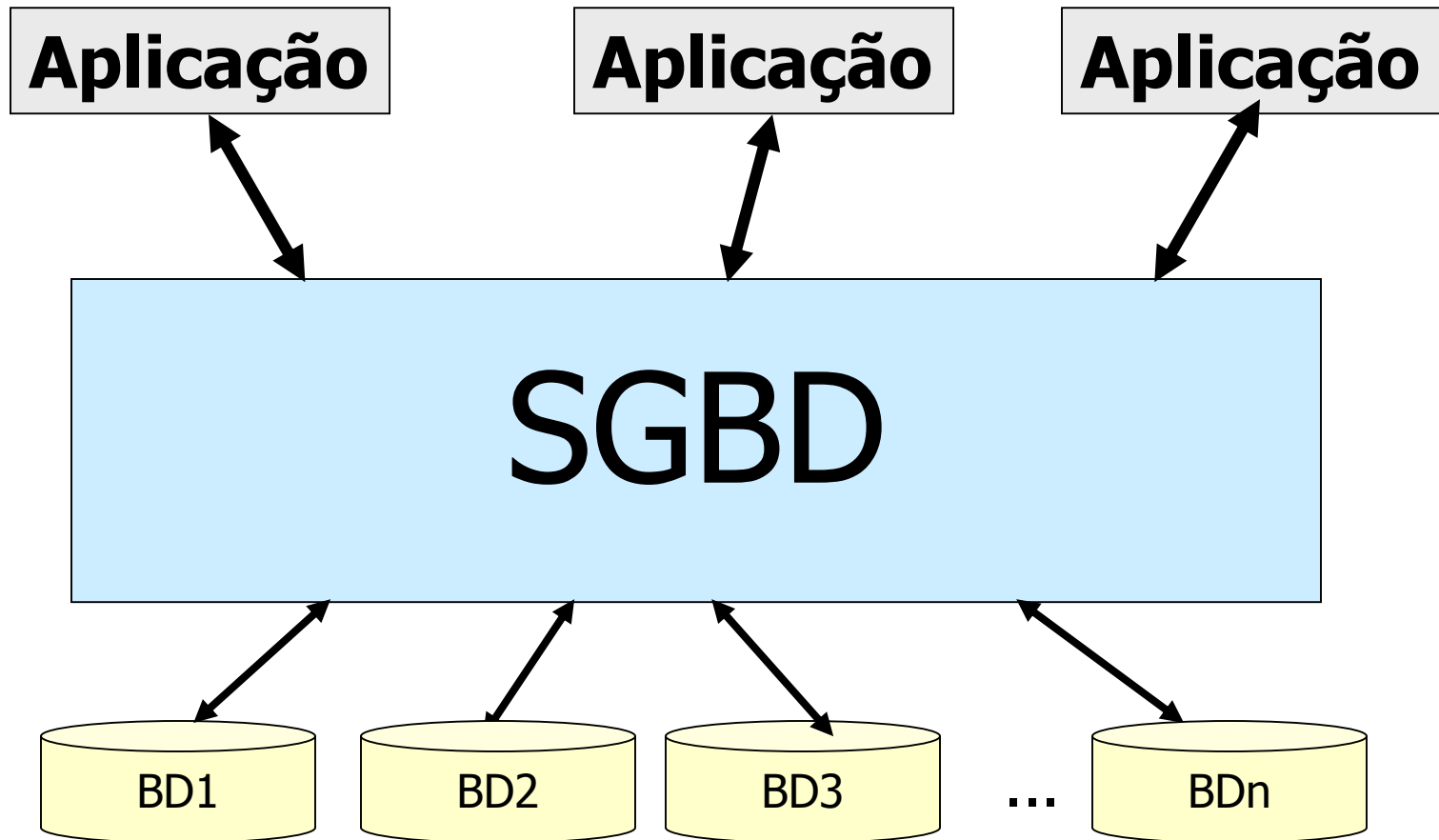
Material original editado: Profa. Elaine Parros Machado de Sousa

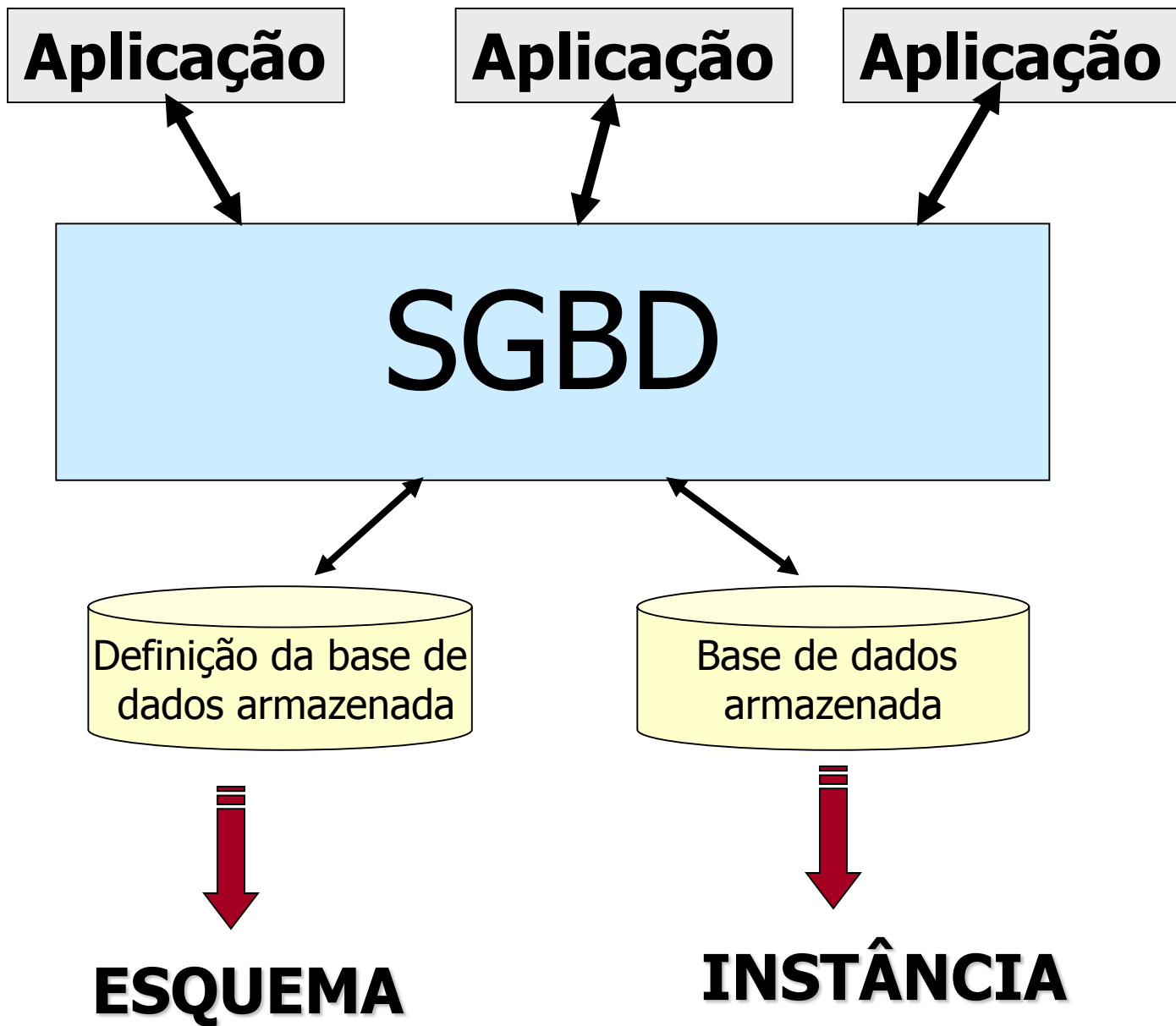


Conteúdo

- 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

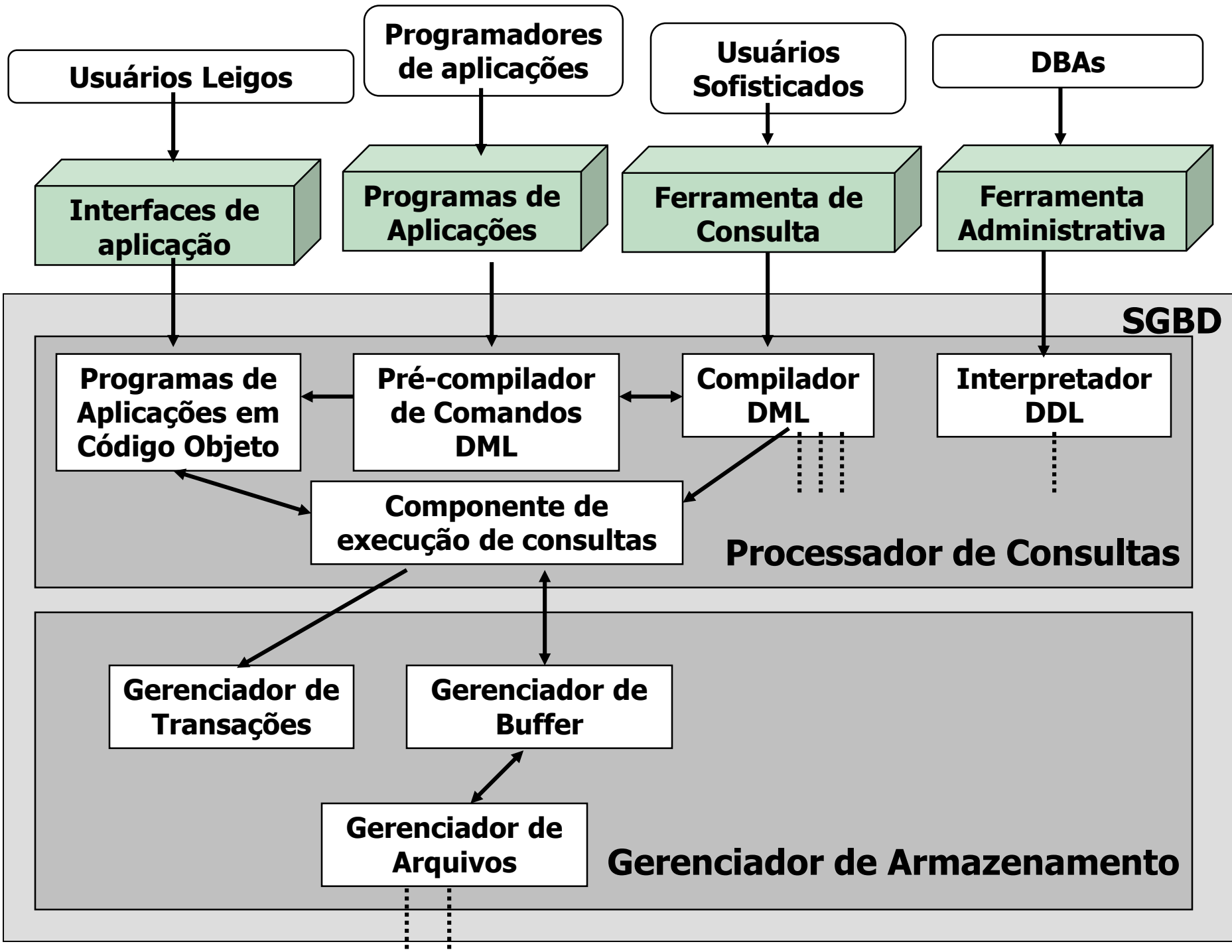
SGBD

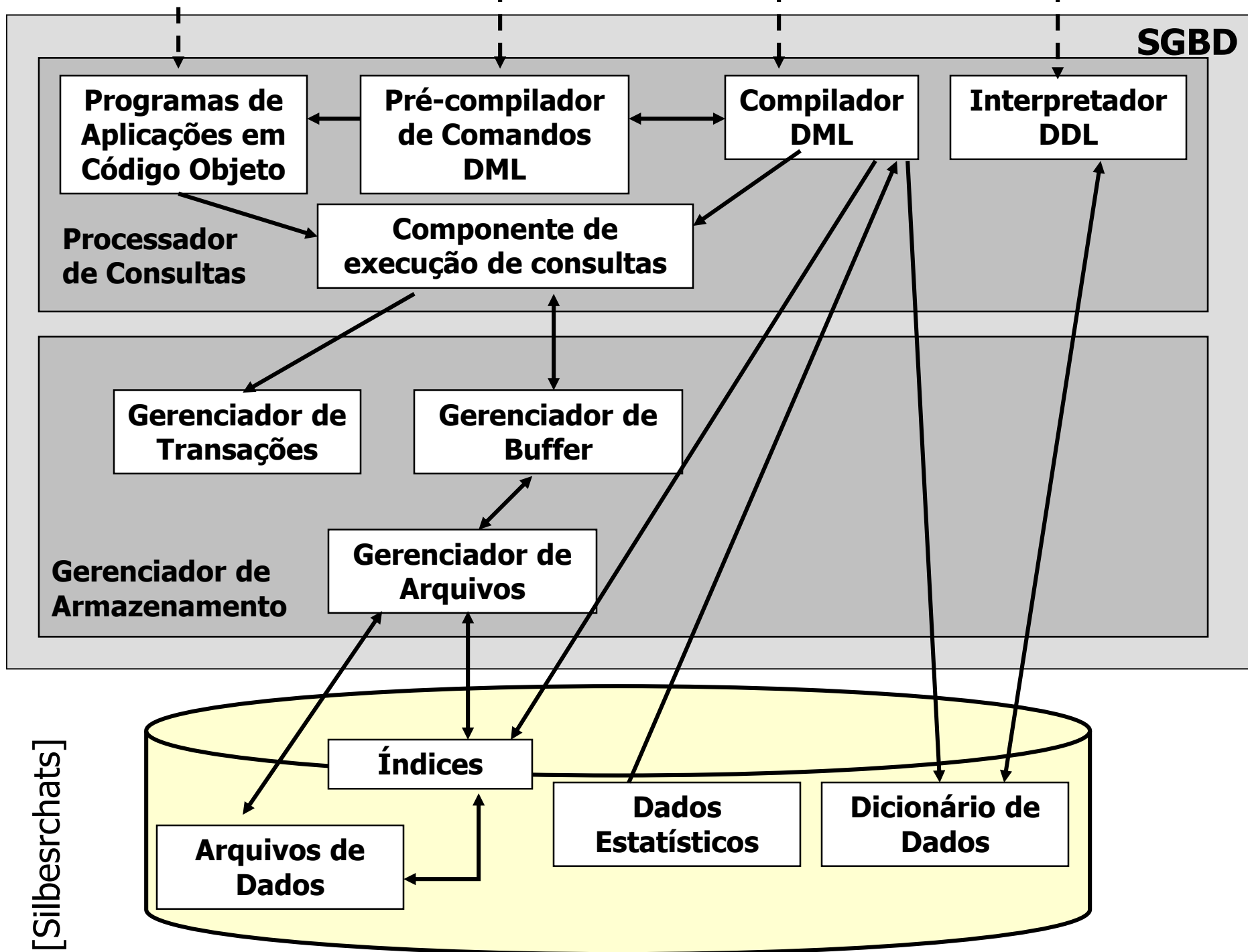
- Vantagens (cont...)
 - ▣ reduz complexidade das aplicações
 - ▣ segurança
 - controle de acesso ao SGBD
 - controle de acesso aos dados
 - ▣ *recursos de backup*
 - ▣ utilização de padrões (ex.: ODBC; SQL;...)

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

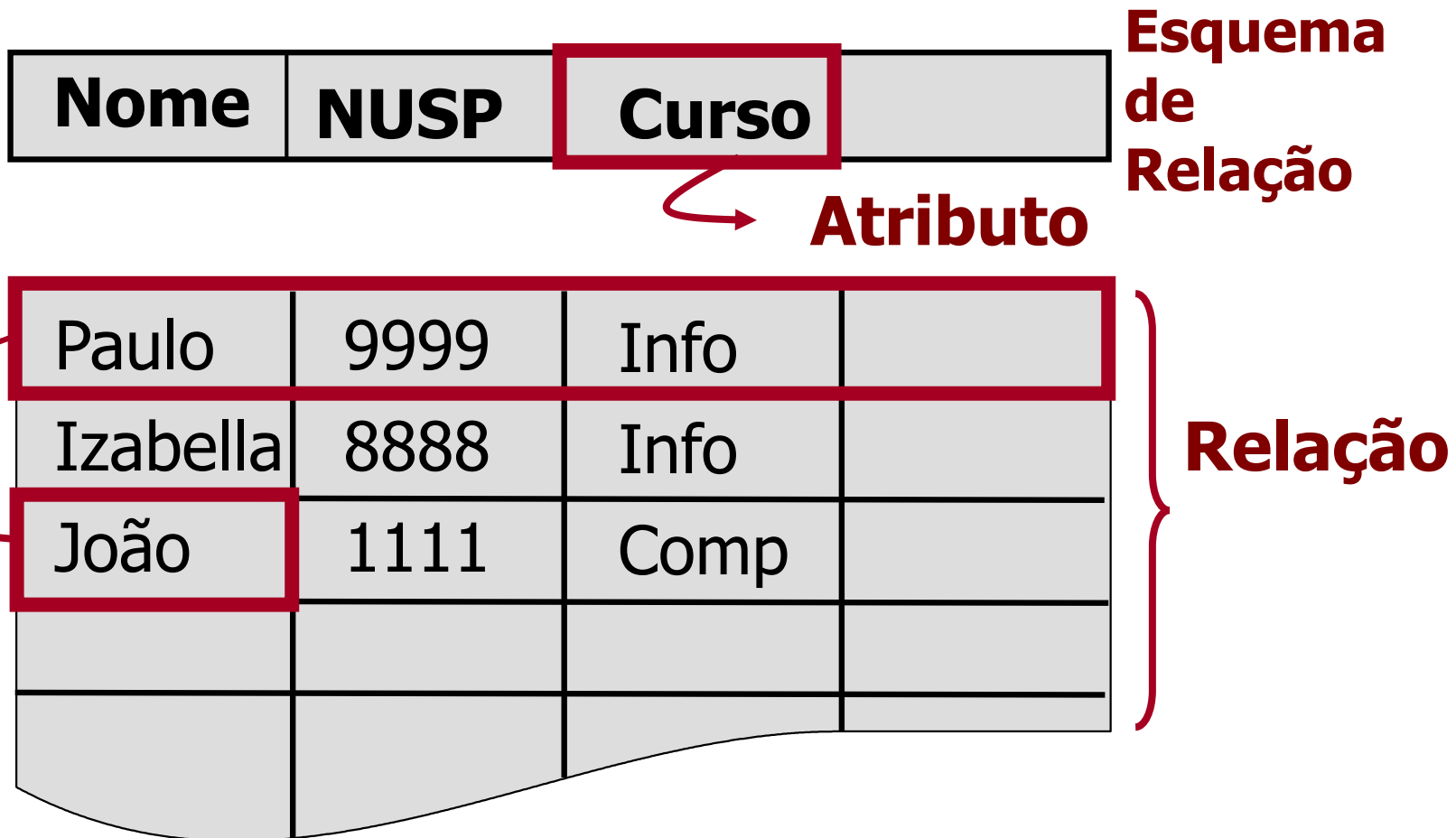
Nome	NUSP	Curso	
-------------	-------------	--------------	--

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

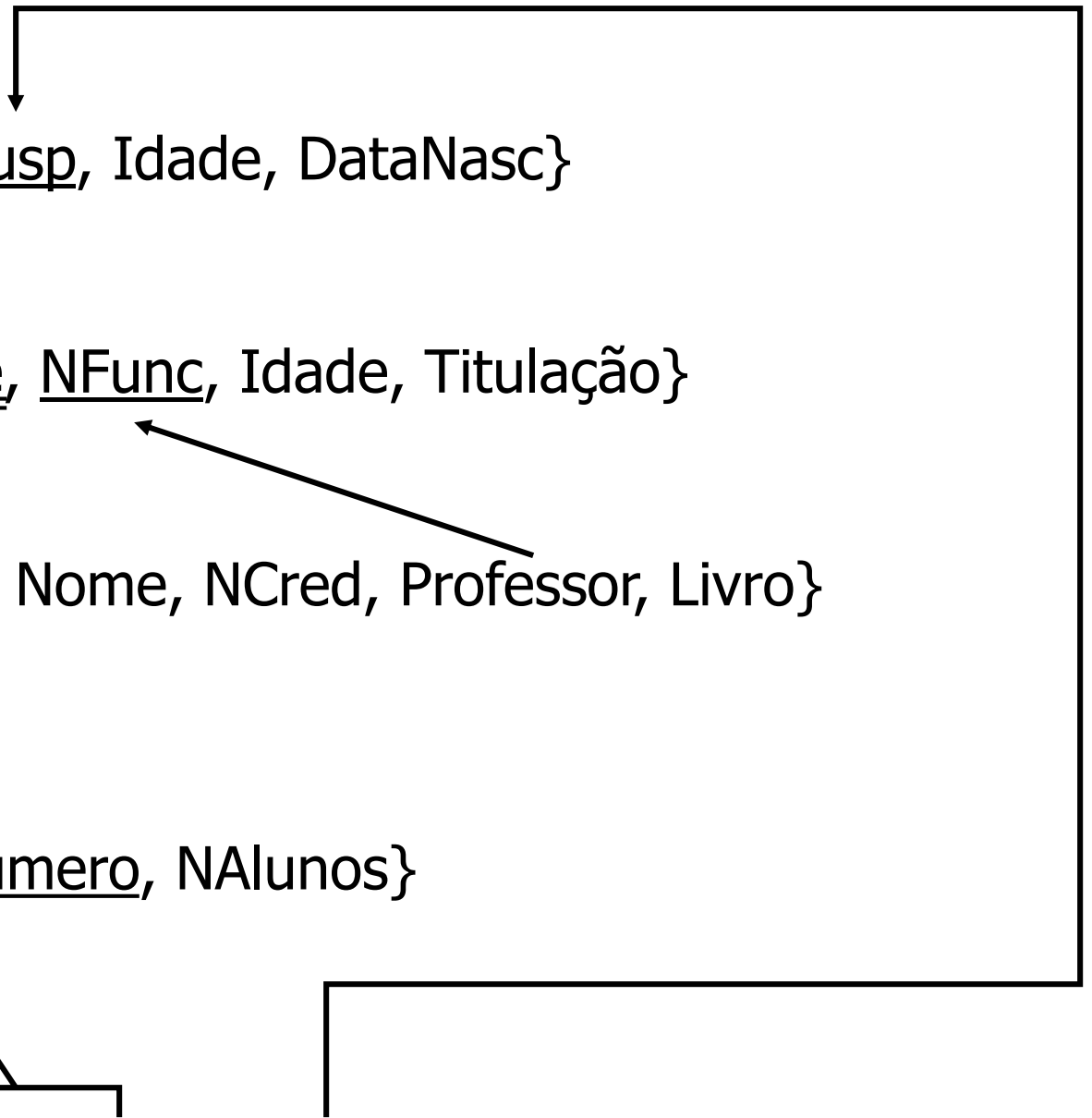
Aluno = {Nome, Nusp, Idade, DataNasc}

Professor = {Nome, NFunc, Idade, Titulação}

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

Turma = {Sigla, Numero, NAlunos}

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



Conteúdo

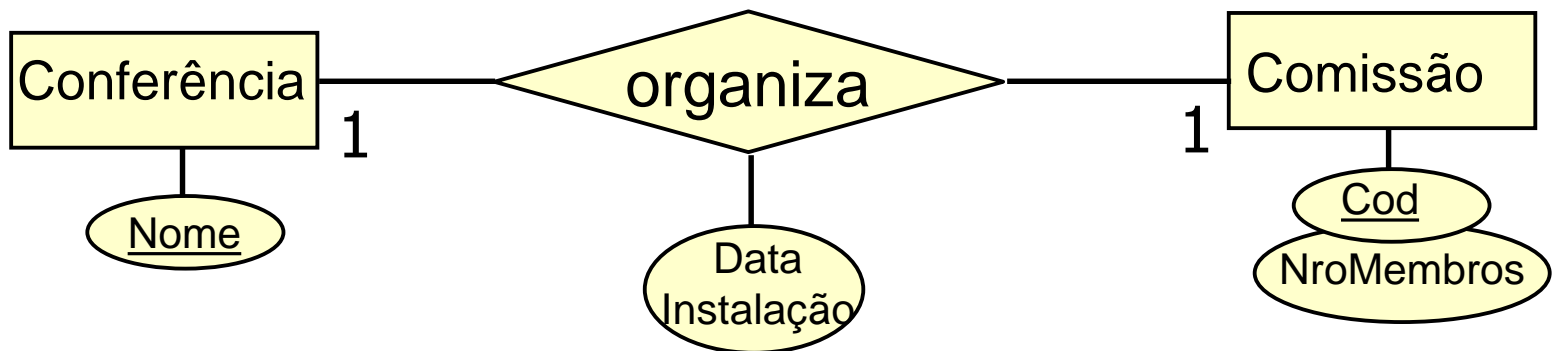
- SGBDs
- Modelo Relacional
- **Mapeamento MER-Rel**

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**

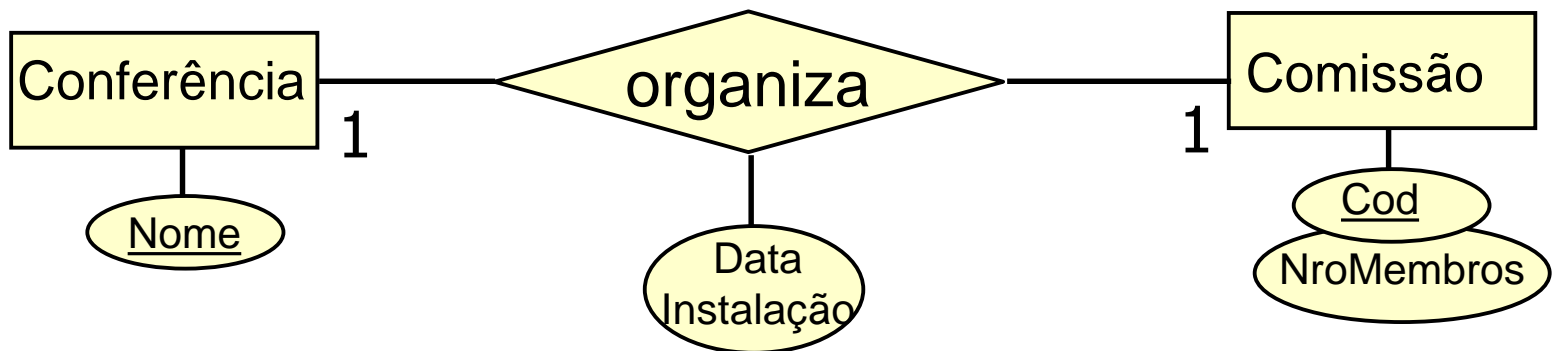


Conferência = {Nome}

Comissão = {Cod, NroMembros, Conferência, DtaInst}

Relacionamentos Binários

- **Cardinalidade 1:1**

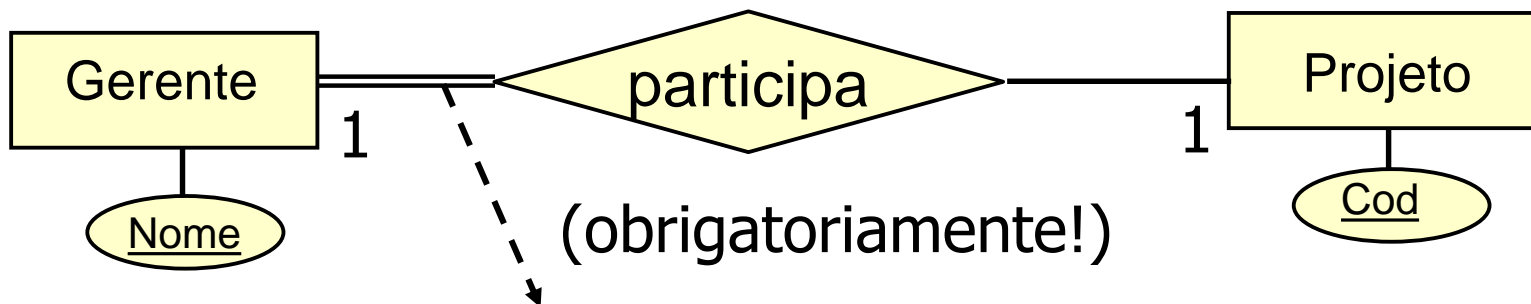


Conferência = {Nome, CodComissão, DtaInst}

Comissão = {Cod, NroMembros}

Relacionamentos Binários

- **Cardinalidade 1:1**

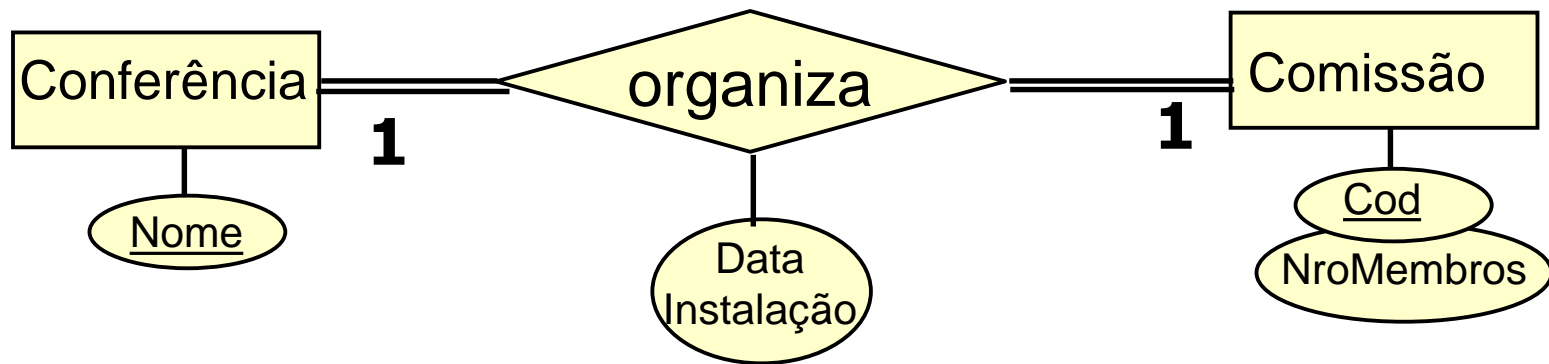


Gerente = {Nome, ^{Not Null}Projeto}

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



■ Mapeamento usual:

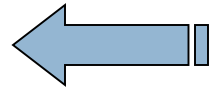
- Conferência = {Nome, CodComissão, DataInstalação} ^{Not Null}
- Comissão = {Cod, NroMembros} → Participação total garantida apenas com o uso de trigger

■ Alternativa - uma só relação:

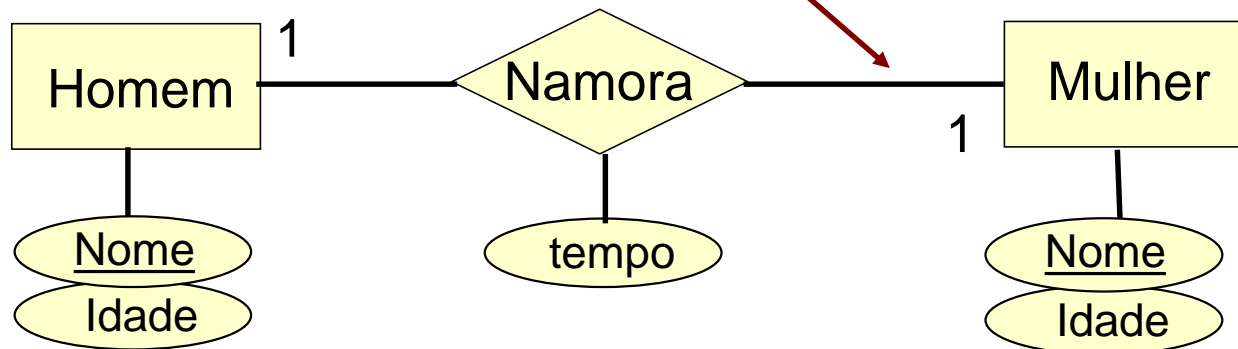
ConfCom = {Nome, CodComissão, NroMembros, DataInstalação} ^{Not Null}

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^{Not Null}, tempo}

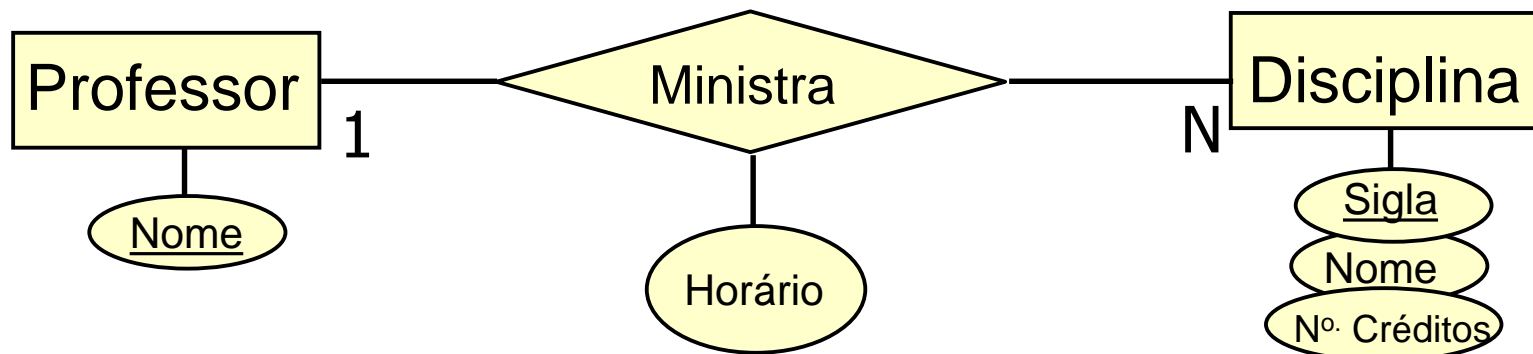
NomeM not null, pois não se deseja armazenar a informação de que um dado Homem não possui namorada. Mulher é chave secundária, pois não se quer uma mesma mulher com mais de um namorado.

Desvantagem???

Mais relações e mais junções

Relacionamentos Binários

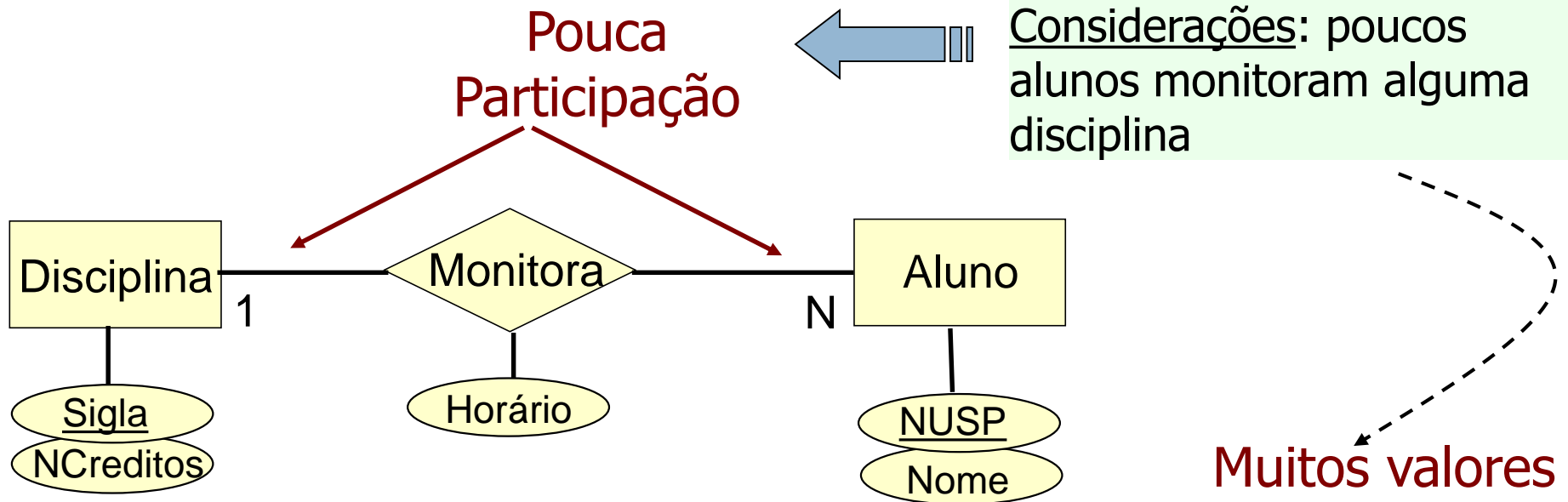
- **Cardinalidade 1:N**



Professor = {Nome}

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

Alternativas para o Mapeamento Relacionamentos Binários 1:N



■ Mapeamento usual:

Disciplina = {Sigla, NCréditos}

Aluno = {NUSP, Nome, Sigla, Horário}

Alternativas para o Mapeamento Relacionamentos Binários 1:N

- Mapeamento alternativo:

Disciplina = {Sigla, NCréditos}

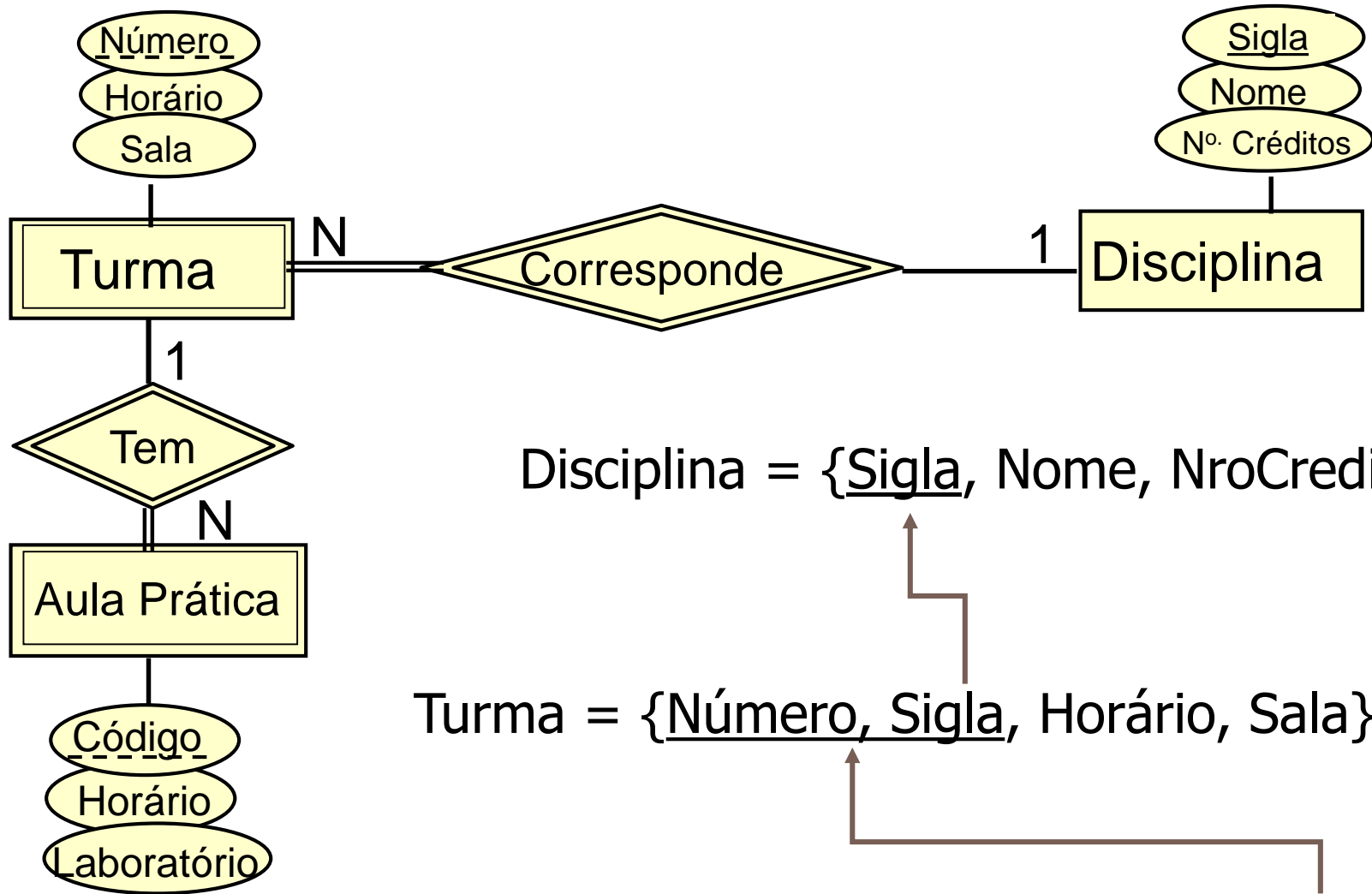
Aluno = {NUSP, Nome}

Monitora = {NUSP, Sigla, Horário}
Not Null



Obs: definir restrição de *null* para o atributo *Sigla* (em *Monitora*), para que ele não possa ter valor nulo

1:N-Entidade Fraca



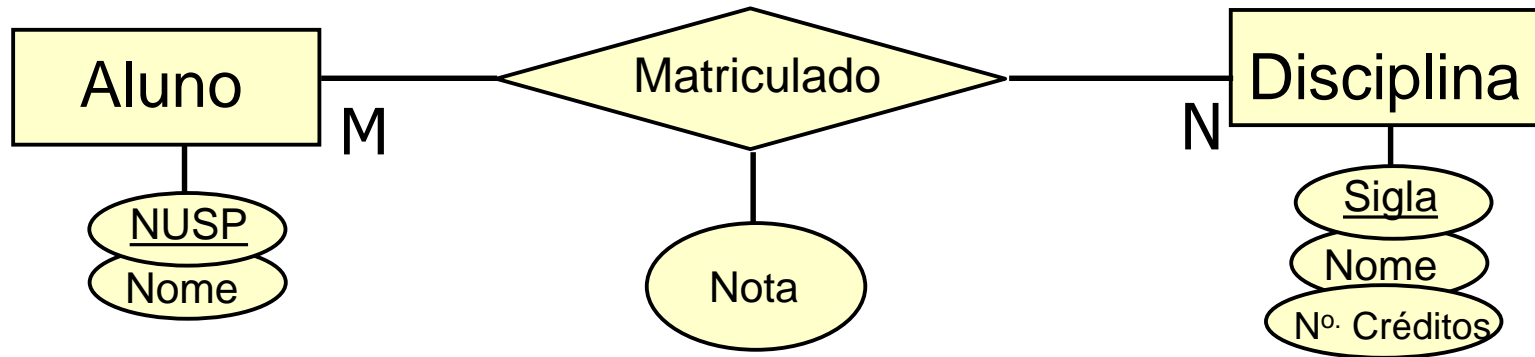
Disciplina = {Sigla, Nome, NroCreditos}

Turma = {Número, Sigla, Horário, Sala}

Aula_Prática = {Código, Horário, Laboratório, Número, Sigla}

Relacionamentos Binários –

■ Cardinalidade M:N

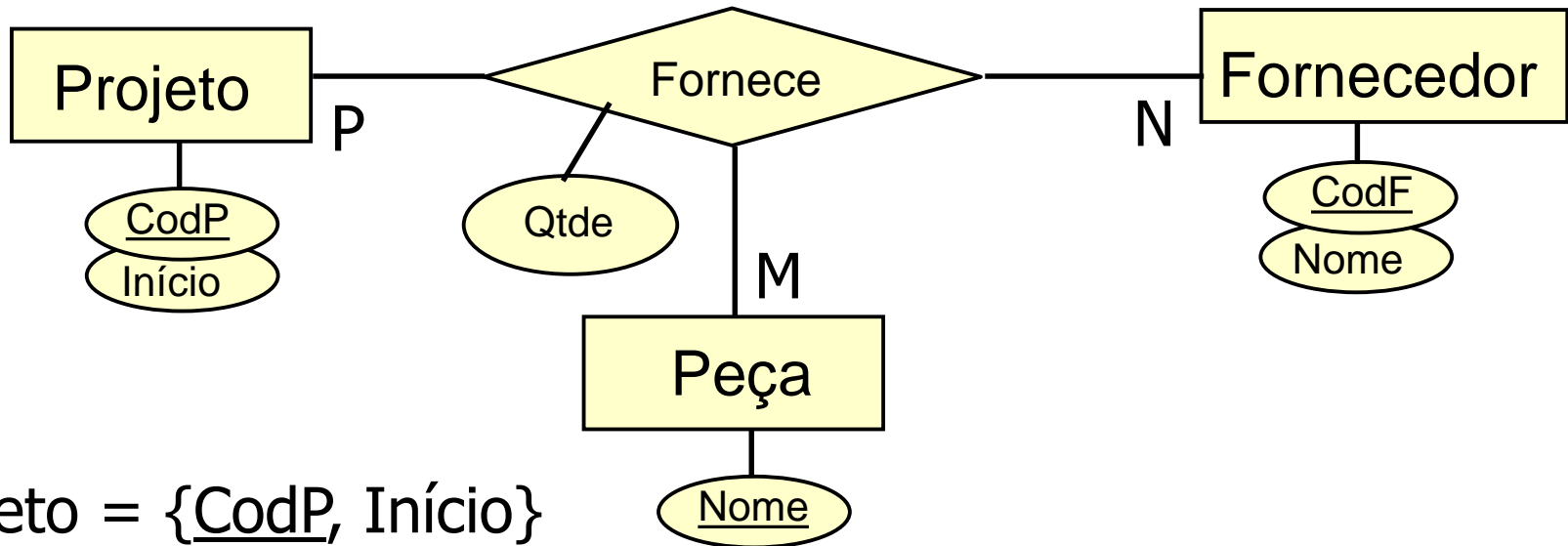


Aluno = {NUSP, Nome}

Disciplina = {Sigla, Nome, Créditos}

Matriculado = {NUSP, Sigla, Nota}

Relacionamentos Ternários



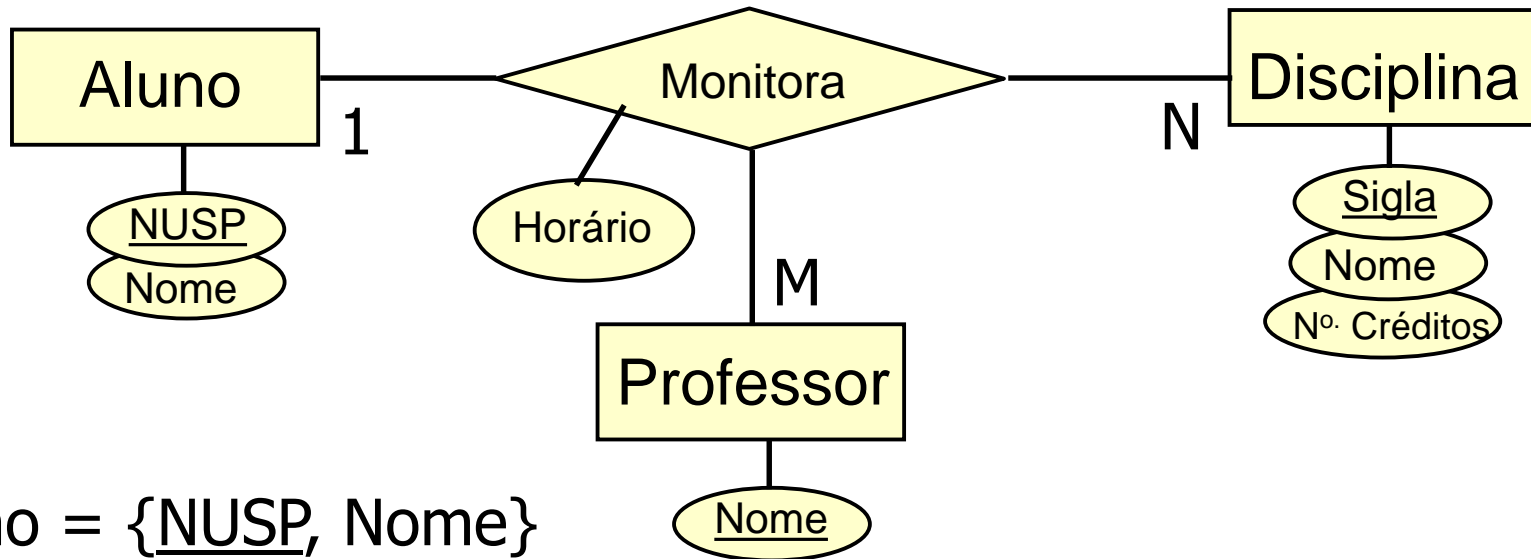
Projeto = {CodP, Início}

Fornecedor = {CodF, Nome}

Peça = {Nome}

Fornece = {CodP, Nome, CodF, Qtde}

Relacionamentos Ternários

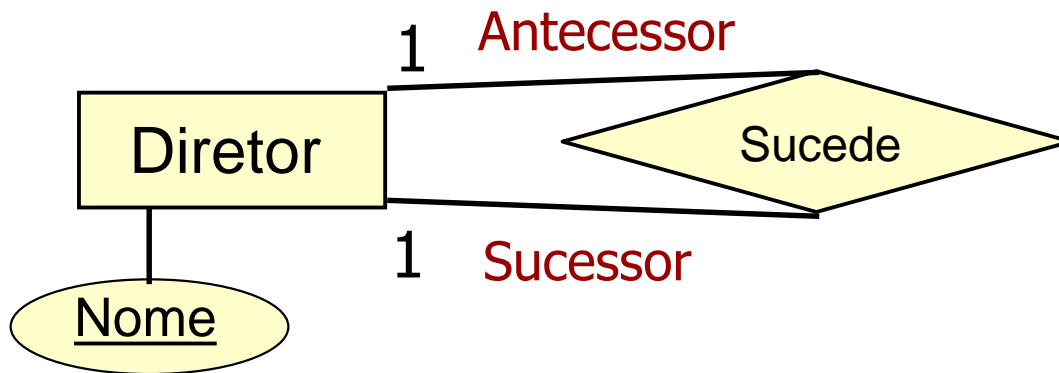


Disciplina = {Sigla, Nome, No.Créditos}

Professor = {Nome}

Monitora = {NUSP, NomeProf, Sigla, Horário}

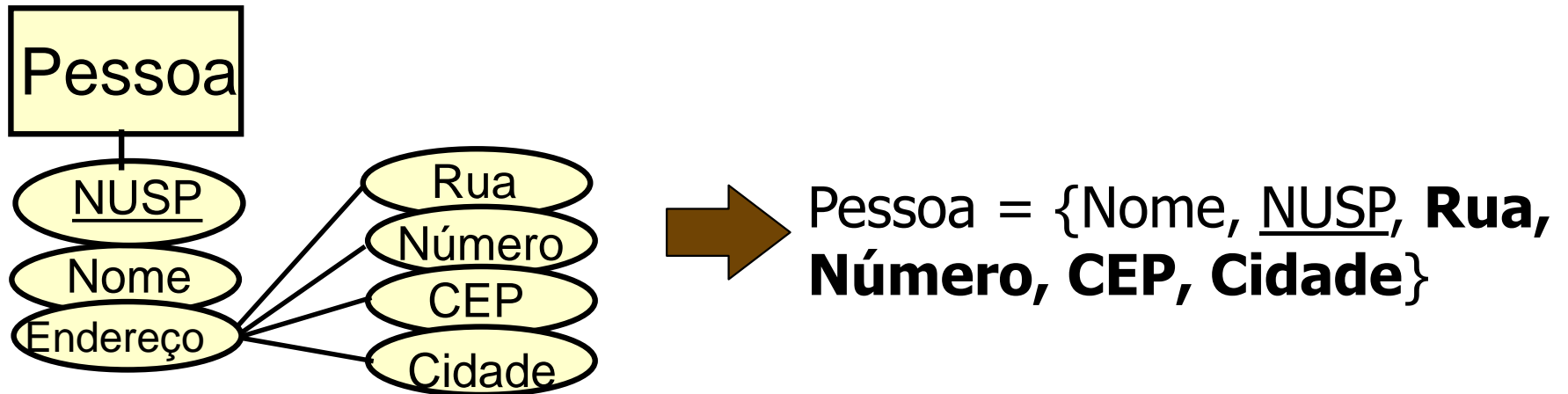
Papéis dos Relacionamentos



Diretor = {Nome, NomeAntecessor}

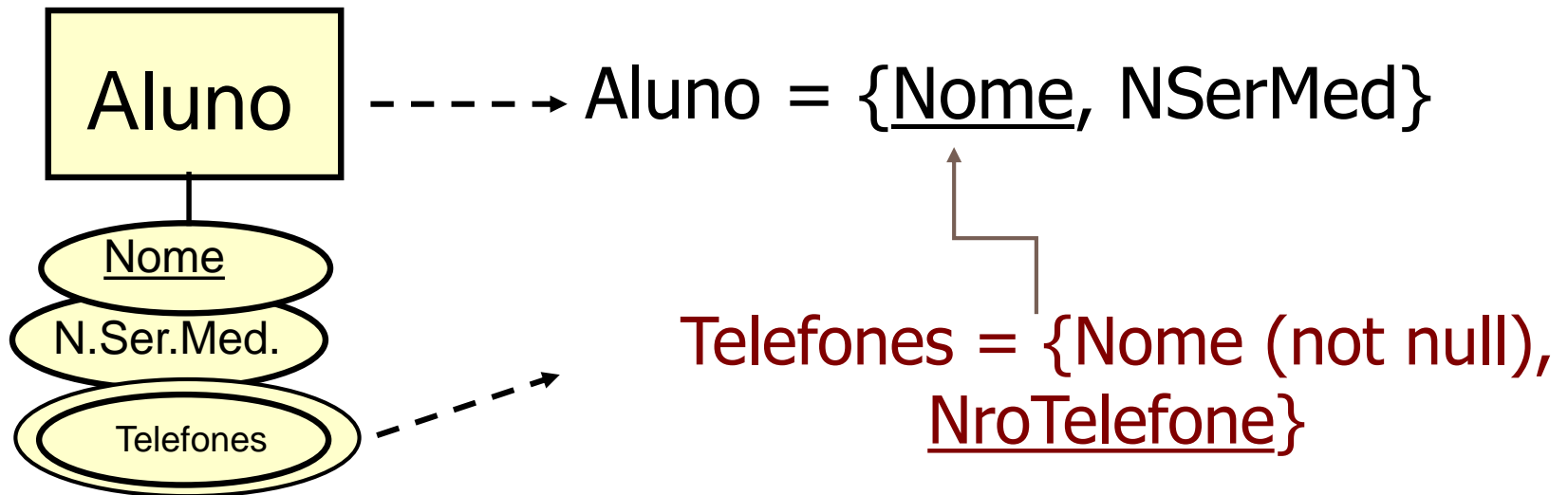


Atributo Composto



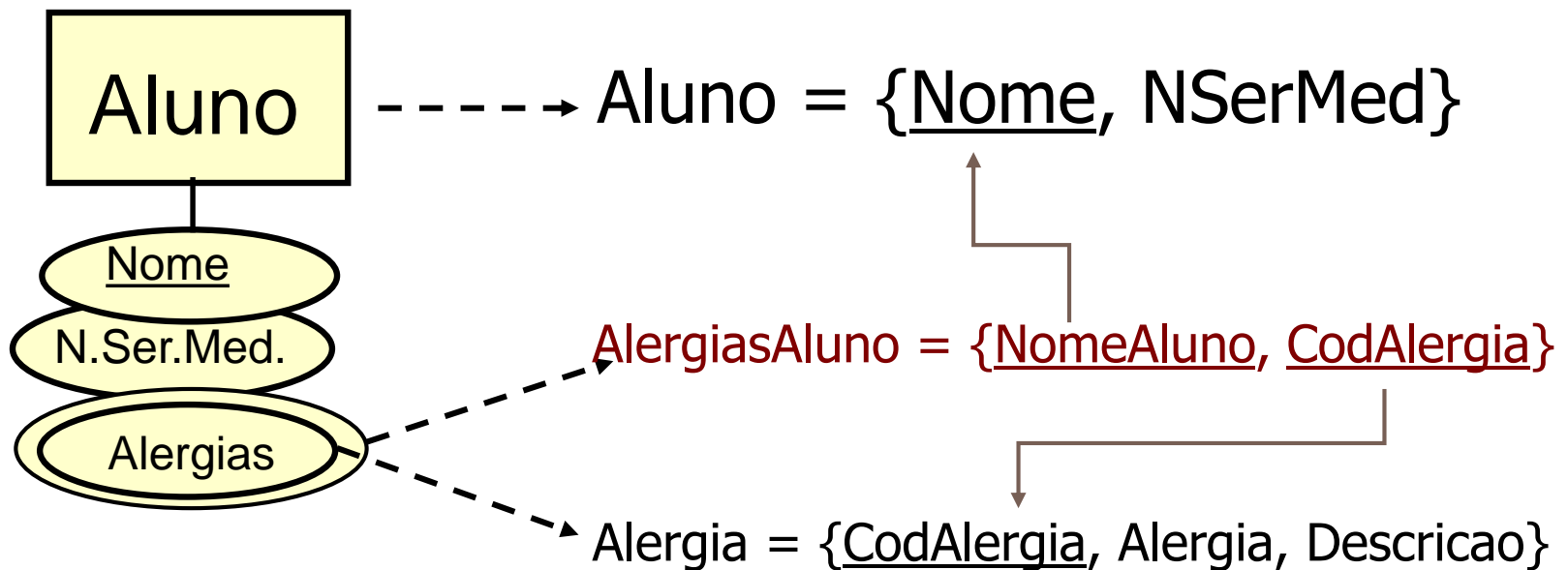
Atributos Multivalorados

- 1ª Opção de Mapeamento



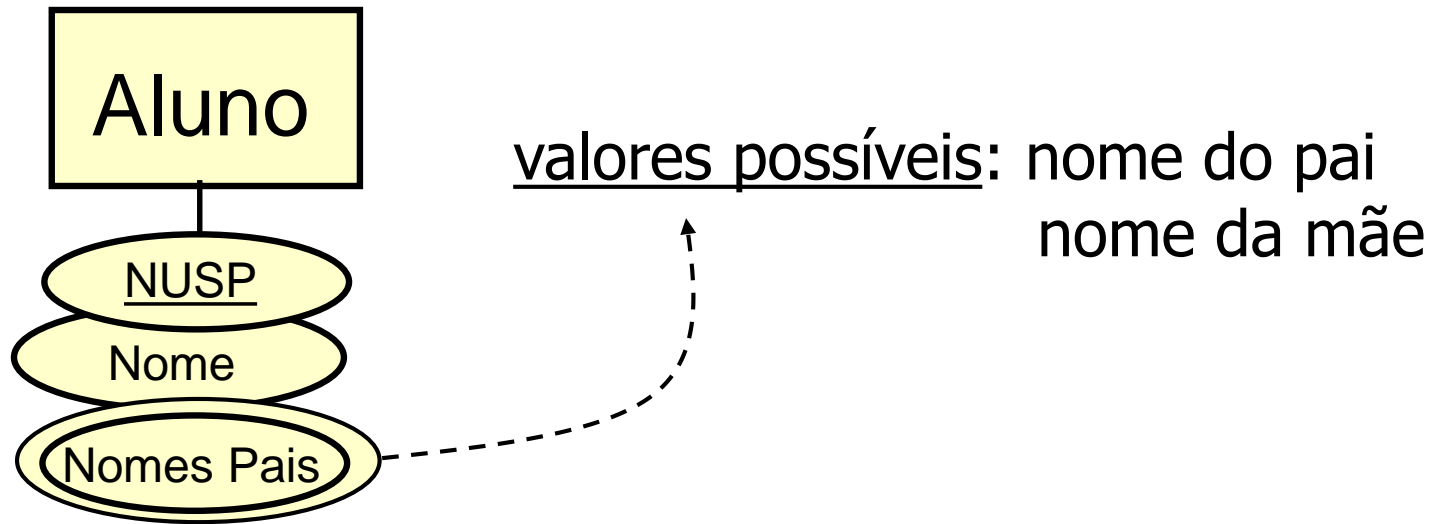
Atributos Multivalorados

- 2ª Opção de Mapeamento



Atributos Multivalorados

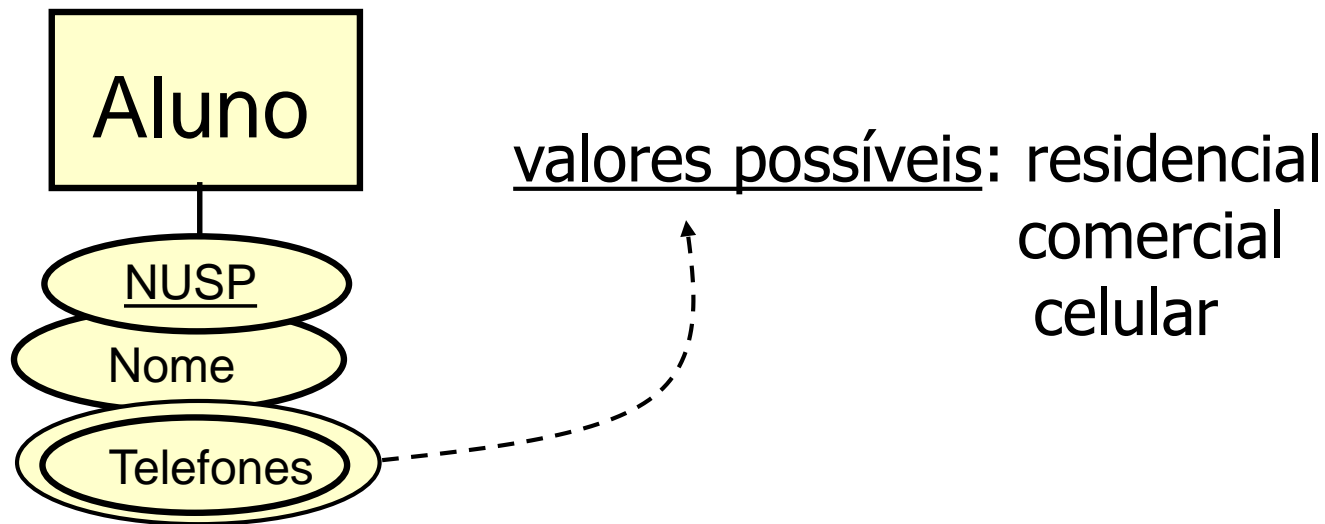
■ 3ª Opção de Mapeamento



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

Atributos Multivalorados

■ 3ª Opção de Mapeamento – outro exemplo



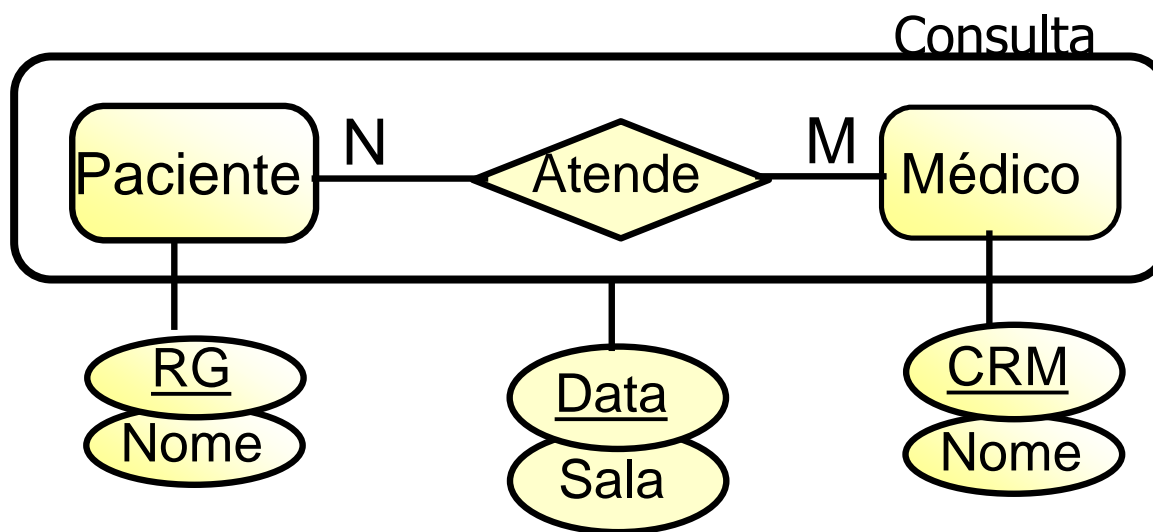
Aluno = {NUSP, Nome, Residencial, Comercial, Celular}

Mapeamento de Abstrações de Dados

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

Mapeamento de Agregação

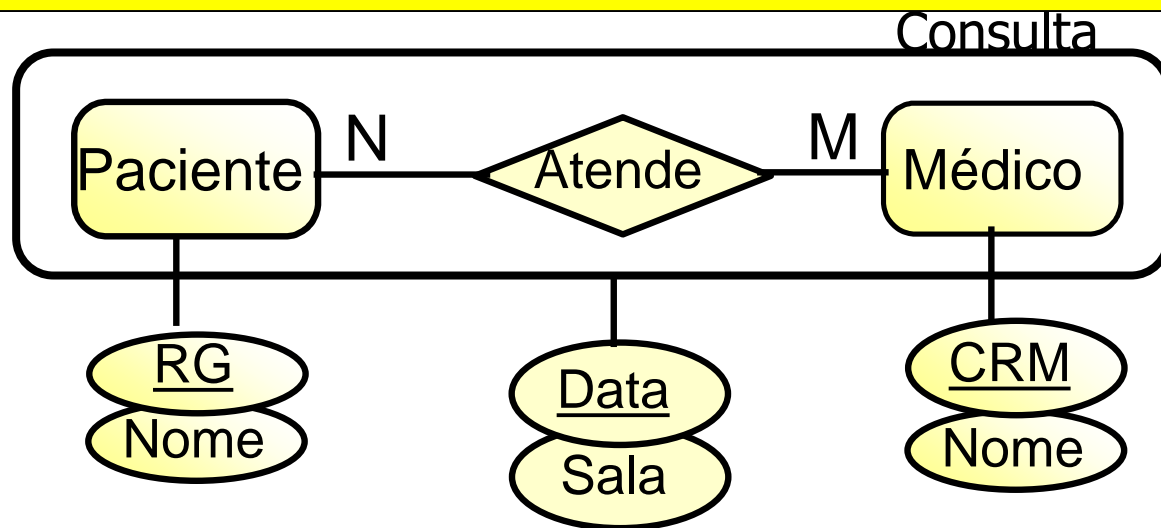
- Caso 1: CE Agregação é identificado por **atributo próprio + chaves dos CEs** que participam do CR gerador
 - ▣ uma mesma instância do CR gerador resulta em mais de uma entidade agregada



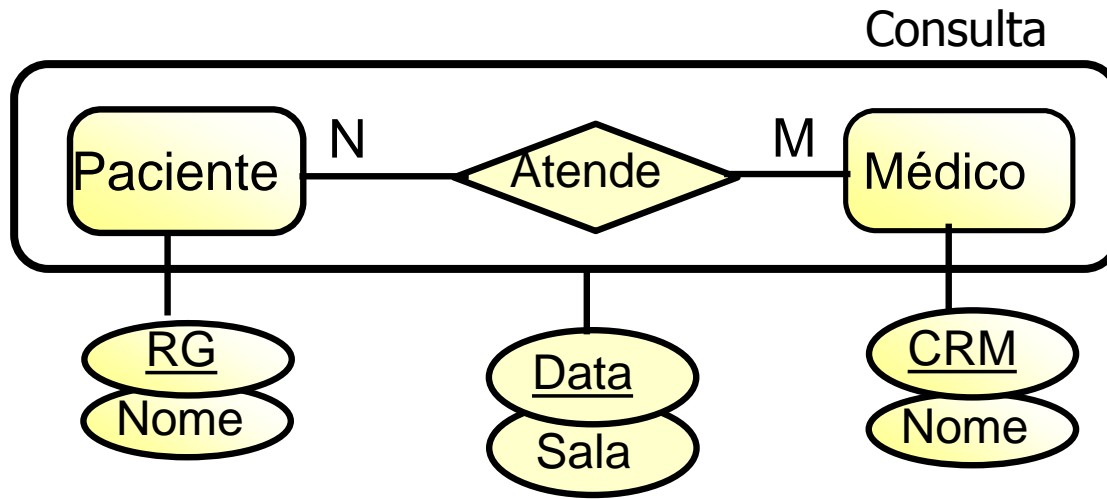
Mapeamento de Agregação

- 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



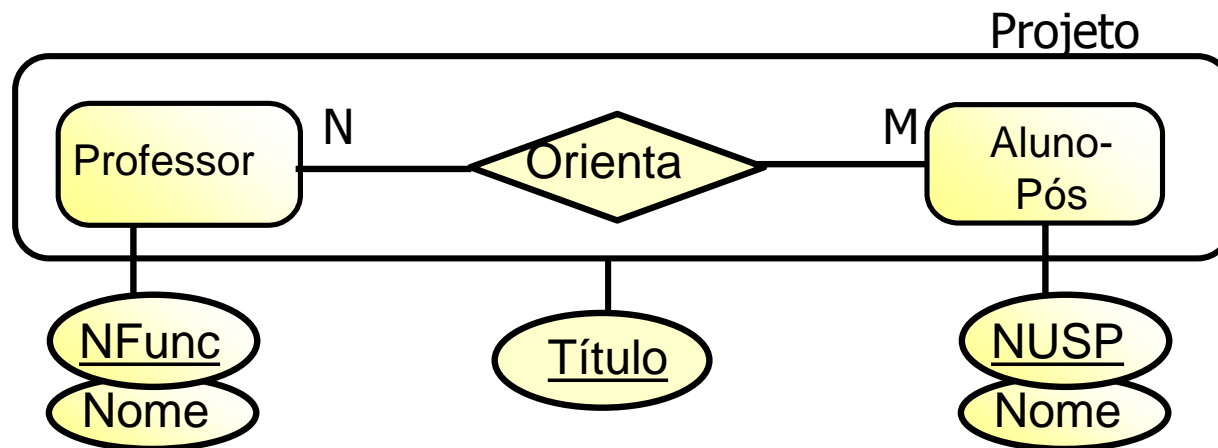
Médico = {CRM, Nome}

Paciente = {RG, Nome}

Consulta = {Paciente, Médico, Data, Sala}

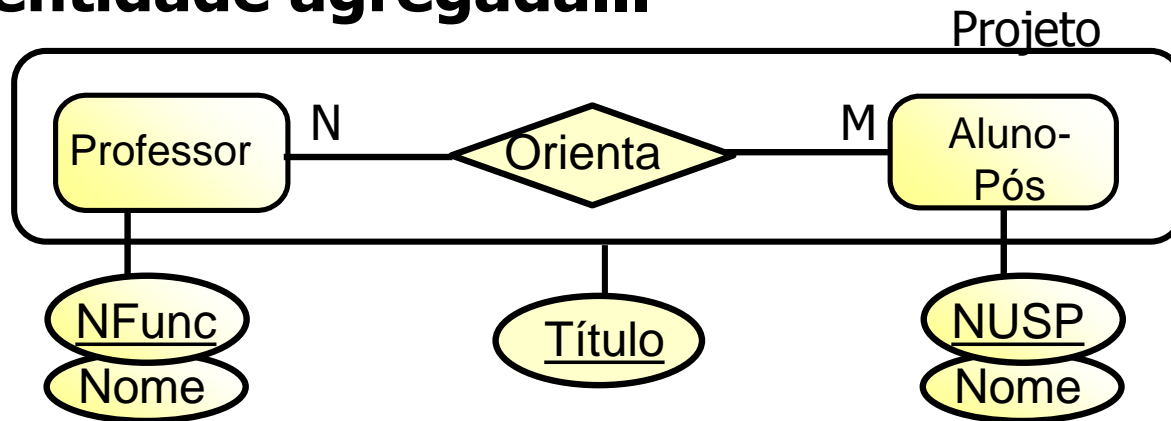
Mapeamento de Agregação

- 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**

Esse mapeamento apresenta um ganho semântico, com o título do projeto como chave – embora seja uma péssima chave.

Nome

Nome

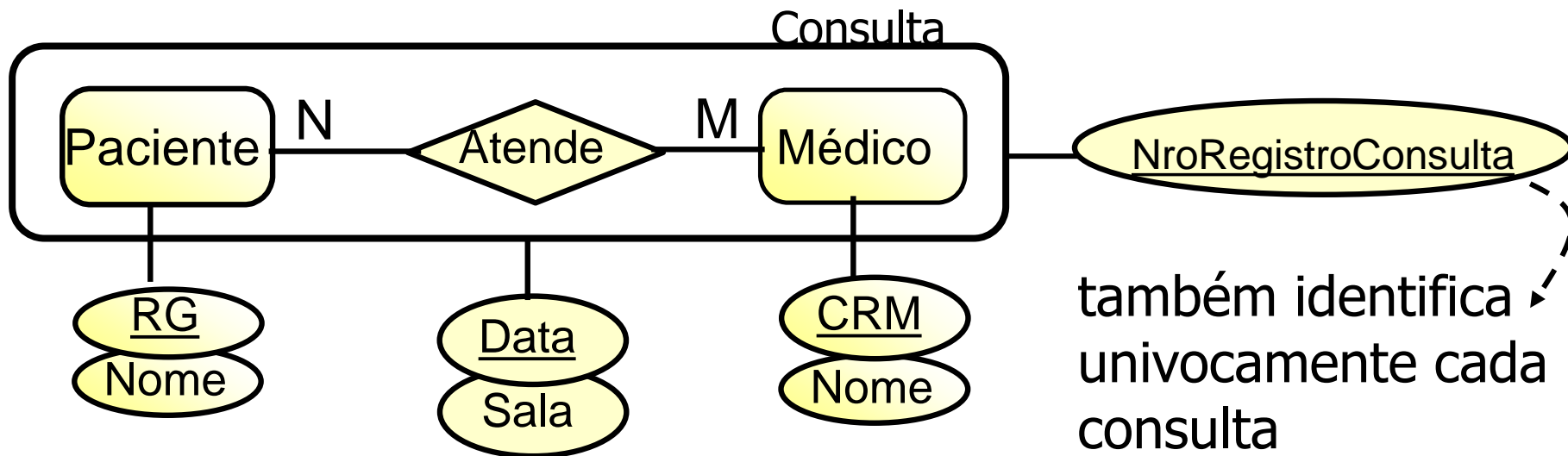
Aluno = {NUSP, Nome}

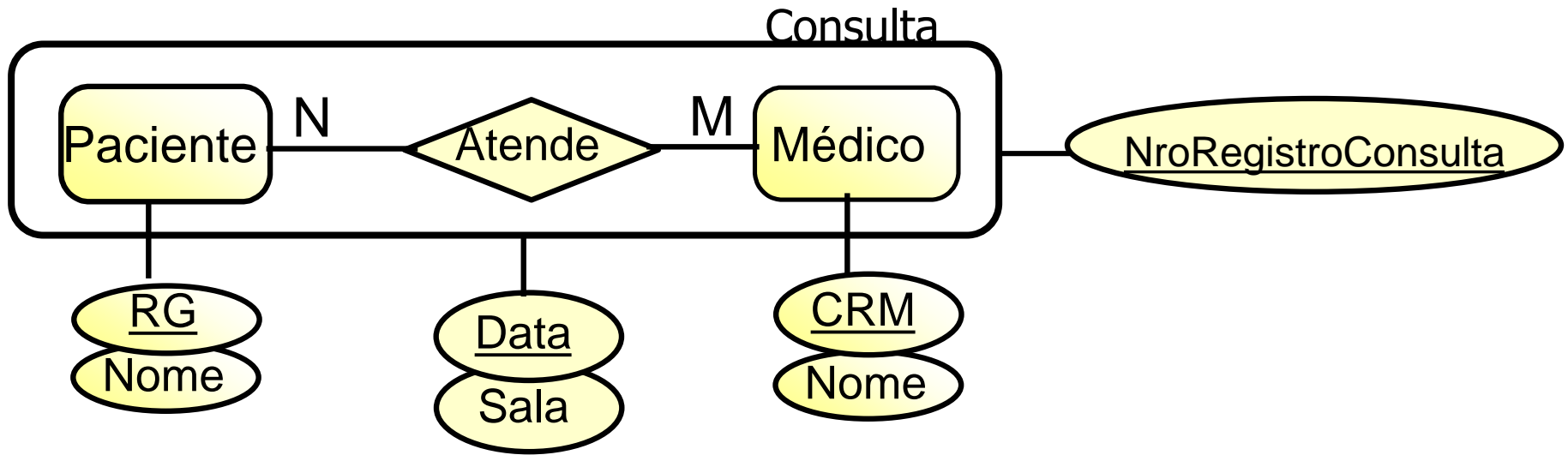
Professor = {Nfunc, Nome}

Projeto = {Título, Orientador, Aluno}

Mapeamento de Agregação

- Caso 3: mistura dos casos 1 e 2. Duas formas de identificar CE Agregação:
 1. chaves dos CE que participam do CR gerador + atributo da agregação
 2. atributo próprio da agregação





Médico = {CRM, Nome}

Paciente = {RG, Nome}

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

Mapeamento de Generalização

- Mapear o Conjunto de entidades generalizador (CEG) e os Conjuntos de Entidades Específicos em **relações diferentes**

Mapeamento da Generalização

- Três alternativas principais:
 1. Mapear o CEG e os CEE em **relações diferentes**
 2. Mapear o CEG e todos os CEE em uma **única relação**
 3. Mapear cada CEE (e apenas) em sua própria relação, junto com seus respectivos atributos genéricos

Mapeamento da Generalização - Alternativa 1 (relações diferentes)

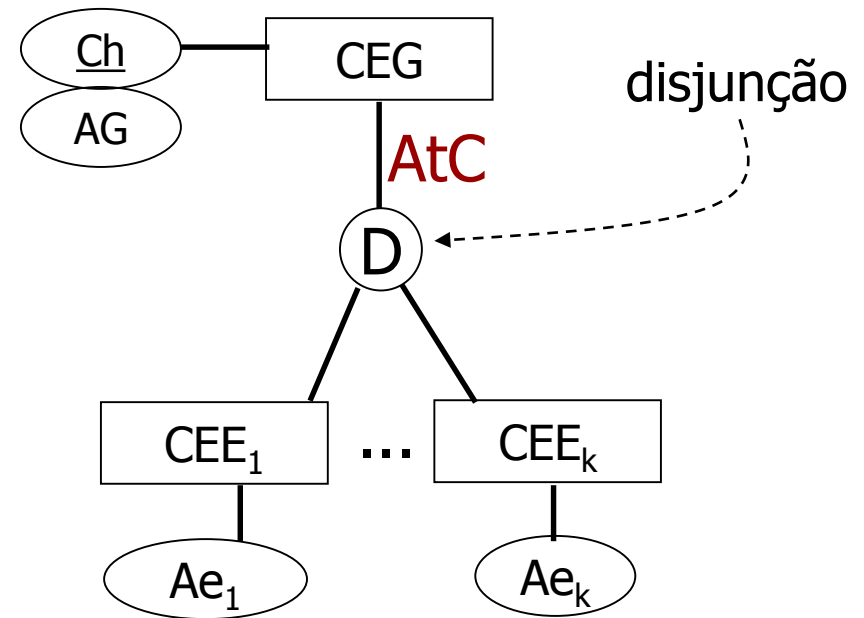
Procedimento Padrão 1

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

CEE₁ = { Ch, Ae₁ }

...

CEE_k = { Ch, Ae_k }

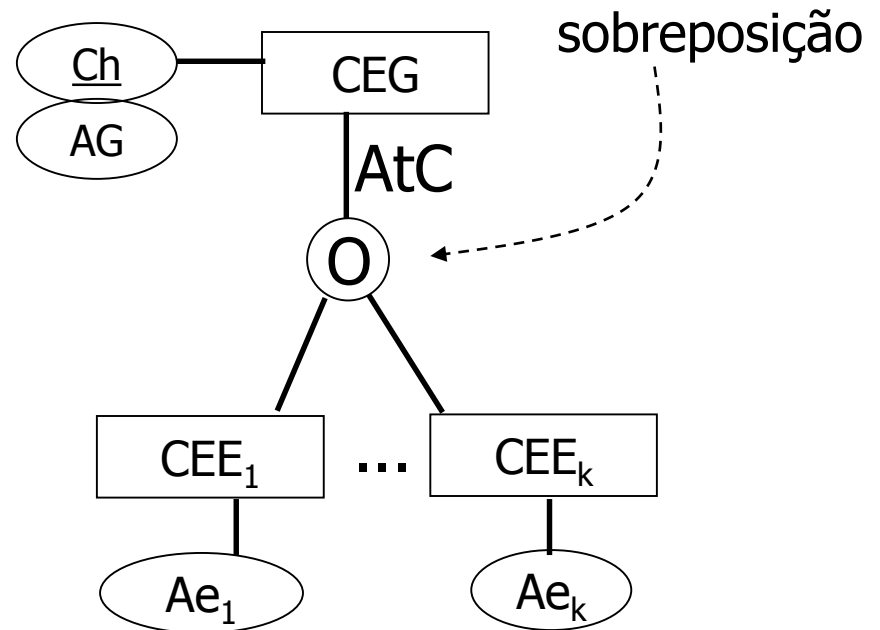


Uma relação geral com um atributo de tipo → disjunção.

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

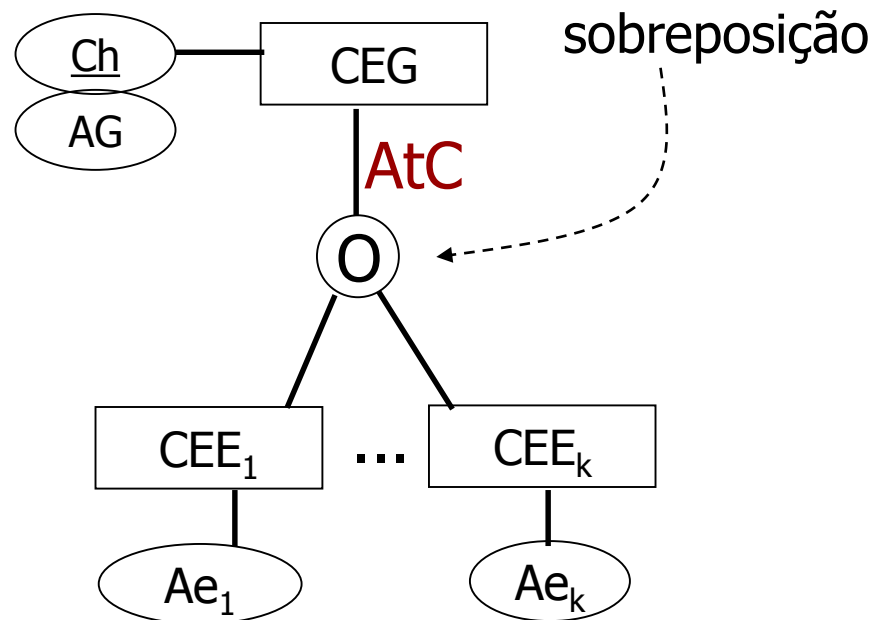
CEG = { Ch, AG }

CEE₁ = { Ch, Ae₁ }

...

CEE_k = { Ch, Ae_k }

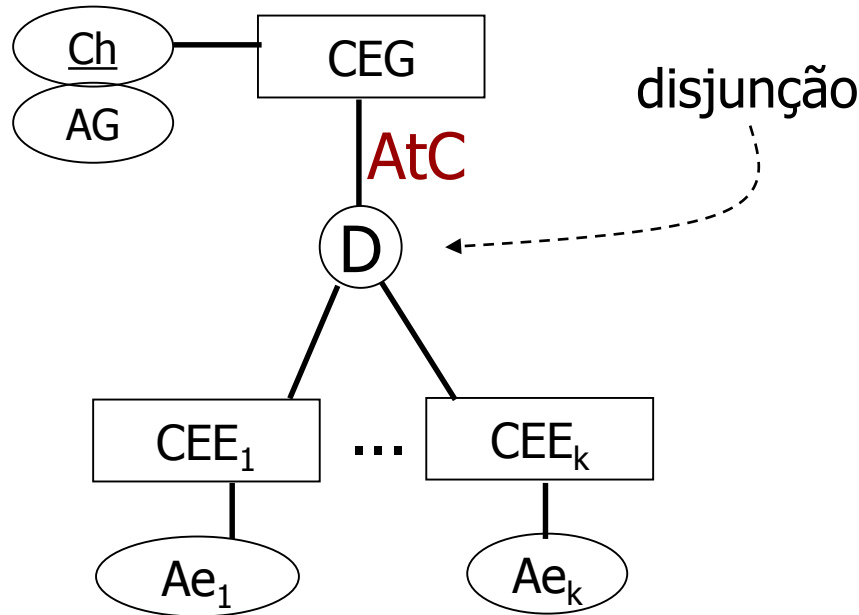
CEC = { Ch, AtC }



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

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

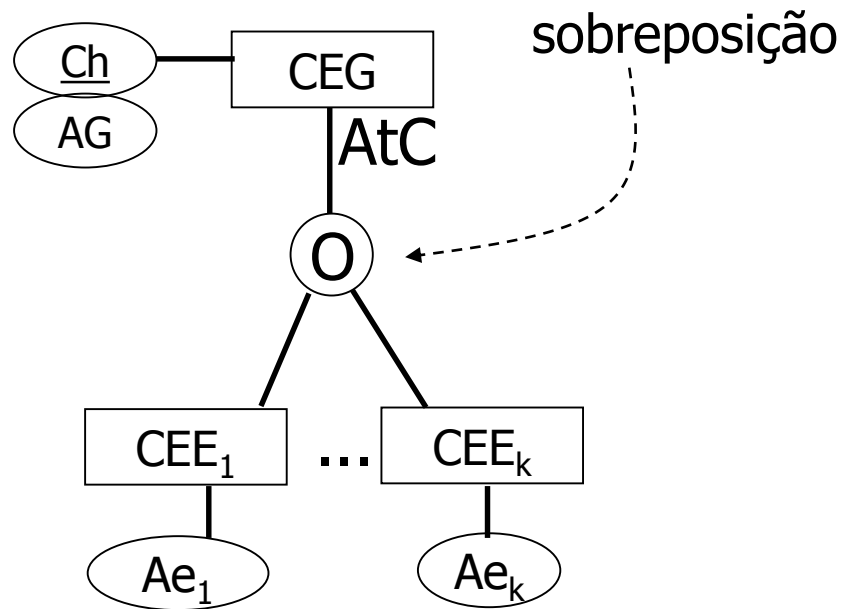


Uma única tabela com todos os possíveis atributos de todas as possíveis entidades, com atributo de tipo → disjunção.

Mapeamento da Generalização - Alternativa 2

Procedimento Padrão 5

$$\text{CEG} = \{ \underline{\text{Ch}}, \text{AtC}, \text{AG}, \text{Ae}_1, \dots, \text{Ae}_k \}$$

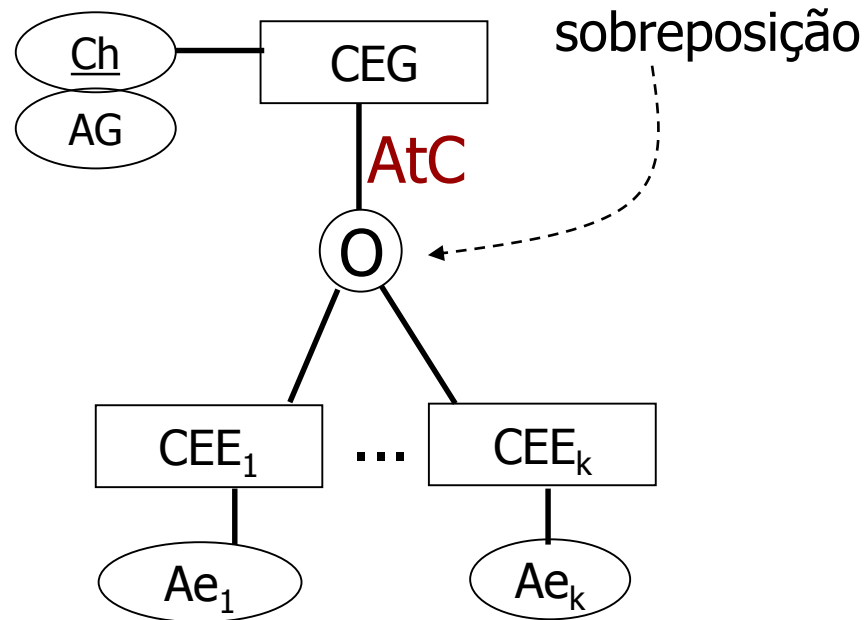


Uma única tabela com todos os possíveis atributos de todas as possíveis entidades, sem atributo de tipo → sobreposição.

Mapeamento da Generalização - Alternativa 2

Procedimento Padrão 6

$$\text{CEG} = \{ \underline{\text{Ch}}, \text{AG}, \text{Ae}_1, \dots, \text{Ae}_k, \text{BCEE}_1, \dots, \text{BCEE}_k \}$$



Uma única tabela com todos os possíveis atributos de todas as possíveis entidades, sem atributo de tipo, e com atributos booleanos para determinar quais atributos correspondem a quais entidades.

Mapeamento da Generalização - Alternativa 2

Procedimento Padrão 6

CEC

Ao invés de atributos booleanos, este problema é mais bem solucionável com checagem lógica (constraint de check, ou trigger)

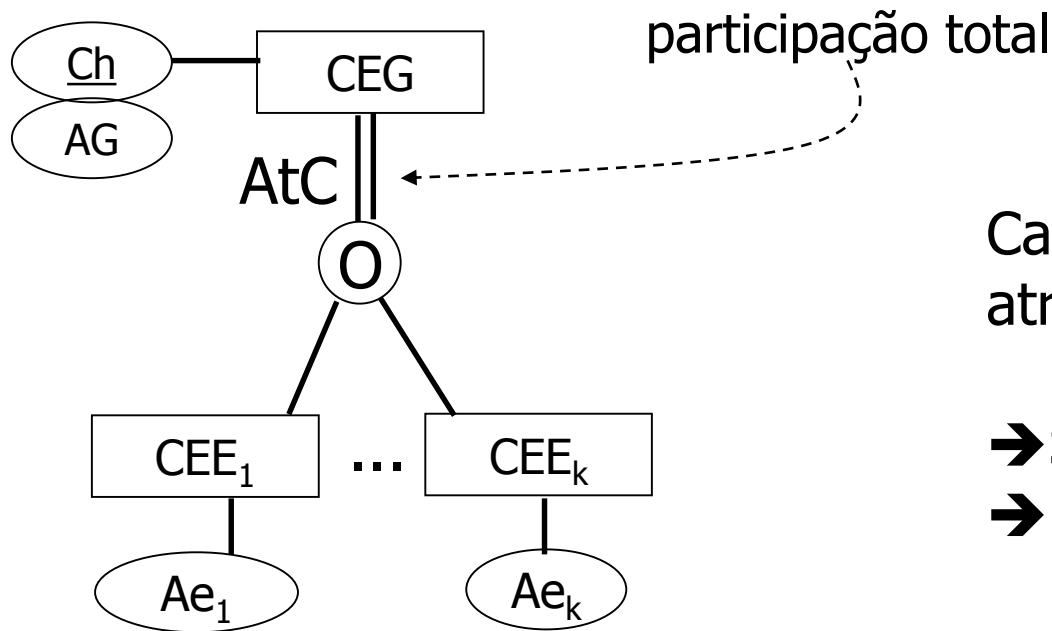
Uma única tabela com todos os possíveis atributos de todas as possíveis entidades, sem atributo de tipo, e com atributos booleanos para determinar quais atributos correspondem a quais entidades.

Mapeamento da Generalização - Alternativa 3 (não há relação genérica)
Procedimento Padrão 7

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

...

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



Cada relação com seus atributos gerais e específicos.

→ Sobreposição

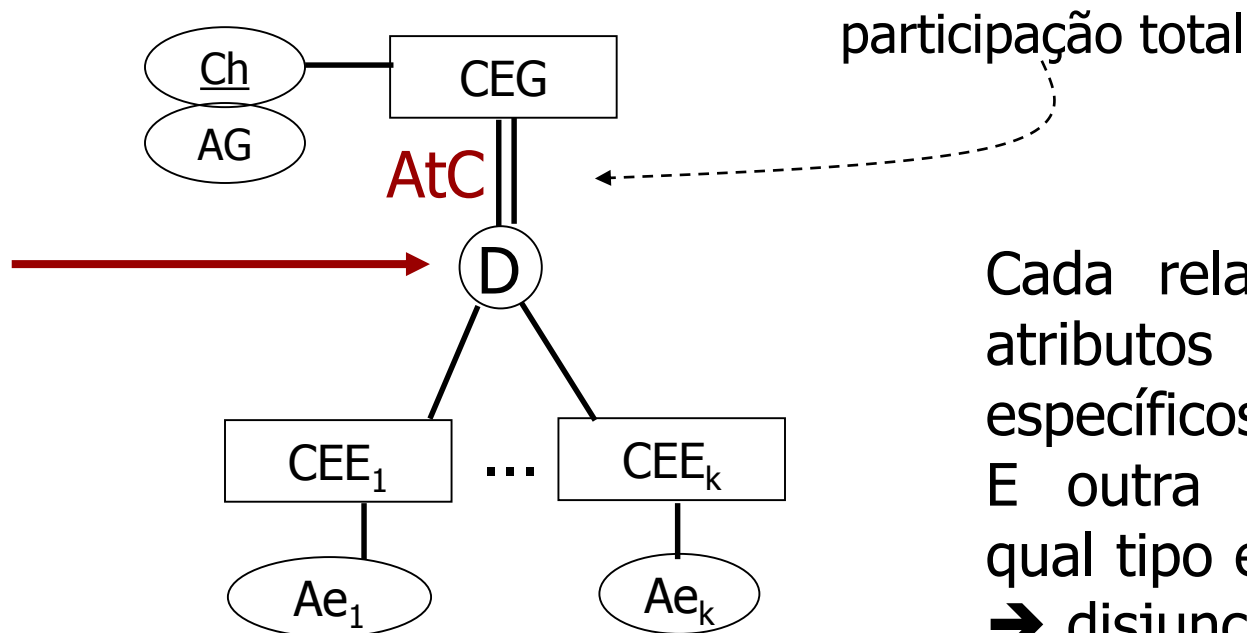
→ Disjunção via trigger.

Mapeamento da Generalização - Alternativa 3

Procedimento Padrão 8

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

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



Cada relação com seus atributos gerais e específicos.

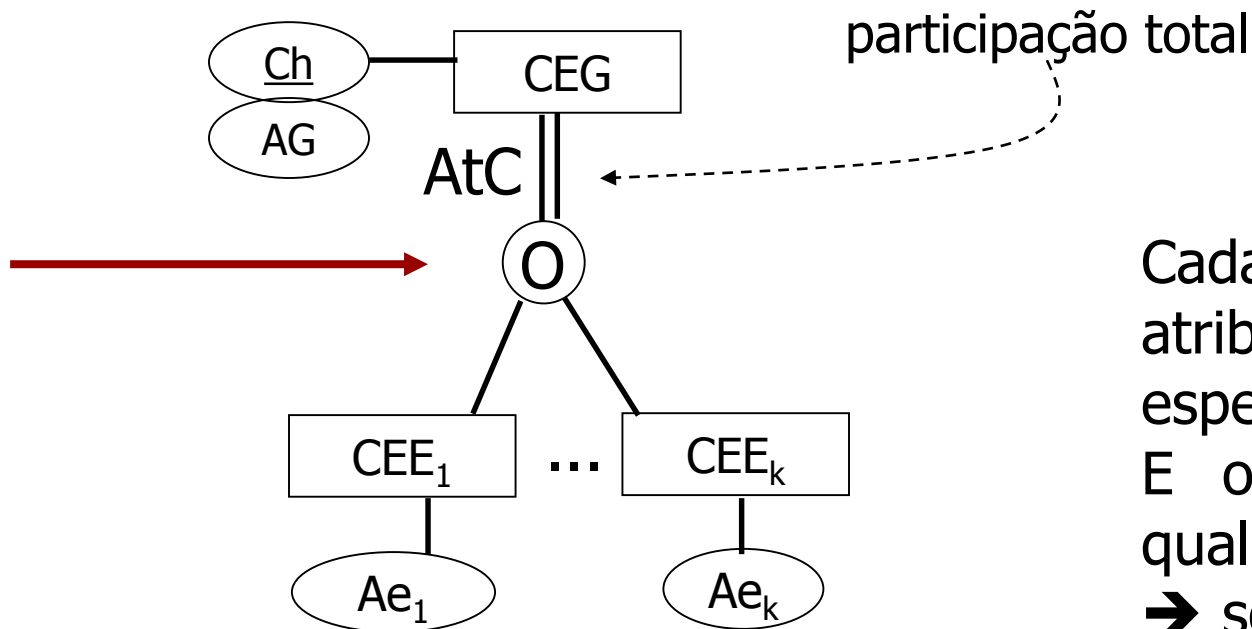
E outra que indica de qual tipo é cada instância
→ disjunção.

Mapeamento da Generalização - Alternativa 3

Procedimento Padrão 9

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

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



Cada relação com seus atributos gerais e específicos.

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



PRÁTICA 1