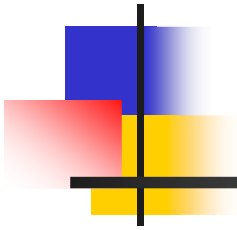


# Introdução à Banco de Dados

---

# Introdução à Banco de Dados

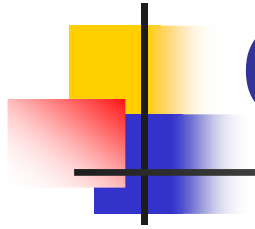




# Agenda

---

- O que é Banco de Dados
- Como ele funciona
- Sistema Gerenciador de Banco de Dados
- Modelagem de Dados
- Modelo de dados Entidade-Relacionamento
- Modelo de dados Relacional
- Mapeamento MER
- Normalização de dados



# O que são Banco de Dados?

---

- Uma base de dados é um conjunto de arquivos relacionados entre si. (CHU 1983)
- Uma base de dados é uma coleção de dados operacionais armazenados, usados pelos sistemas de aplicação de uma determinada organização. (Date, 1985)
- Uma base de dados é uma coleção de dados relacionados. (Elmasri e Navathe 1989)



# Conceitos Gerais

- **Banco de Dados** - Representa o arquivo físico de dados, armazenado em dispositivos periféricos, onde estão armazenados os dados de diversos sistemas, para consulta e atualização pelo usuário.
- **Dado** - É o valor do campo quando é armazenado no Banco de Dados.
- **Tabelas Lógicas** - Representam as estruturas de armazenamento de dados (arquivos) dos sistemas.
- **S.G.D.B. (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)** - É o software responsável pelo gerenciamento (armazenamento e recuperação) dos dados no Banco de Dados.
- **Conteúdo do campo** - É o valor do campo armazenado no Banco de Dados.
- **Modelo de Banco de Dados:** Modelo Relacional, Modelo Hierárquico e Modelo em Rede. Representa a estrutura física no qual o armazenamento dos dados foram projetados. O modelo identifica a estrutura interna de recuperação e armazenamento dos dados no qual o SGBD foi projetado.



# Propriedades genéricas

---

- Um Bd é uma coleção de dados logicamente relacionados, com algum significado.
  - implica em que associações aleatórias de dados não possam ser chamadas de bases de dados.
- Um Bd é projetado, construído e preenchido com dados para um propósito específico.
  - Possui um grupo de usuários e algumas aplicações concebidas para atender a esses usuários .
- Um Bd é a representação de algum aspecto do mundo real.
  - nos leva a que, qualquer mudança na realidade, provocará mudanças nessa base de dados.



# Visões do Banco de Dados

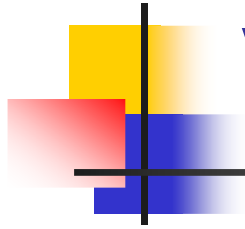
---

- Visão Interna

- É aquela vista pelo responsável pela manutenção e desenvolvimento do SGBD. Existe a preocupação com a forma de recuperação e manipulação dos dados dentro do Banco de Dados.

- Visão Externa

- É aquela vista pelo usuário que opera os sistemas aplicativos, através de interfaces desenvolvidas pelo analista (programas), buscando o atendimento de suas necessidades

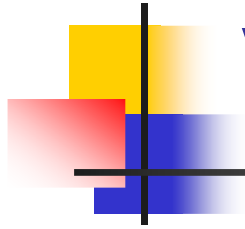


# Visões do Banco de Dados

---

- Visão Conceitual
  - É aquela vista pelo analista de desenvolvimento e pelo administrador das bases de dados. Existe a preocupação na definição de normas e procedimentos para manipulação dos dados, para garantir a sua segurança e confiabilidade, o desenvolvimento de sistemas e programas aplicativos e a definição no banco de dados de novos arquivos e campos. Na visão conceitual, existem 2 (duas) linguagens de operação que são:



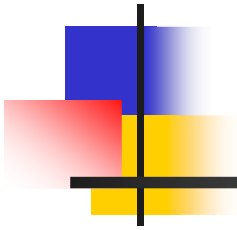


# Visões do Banco de Dados

---

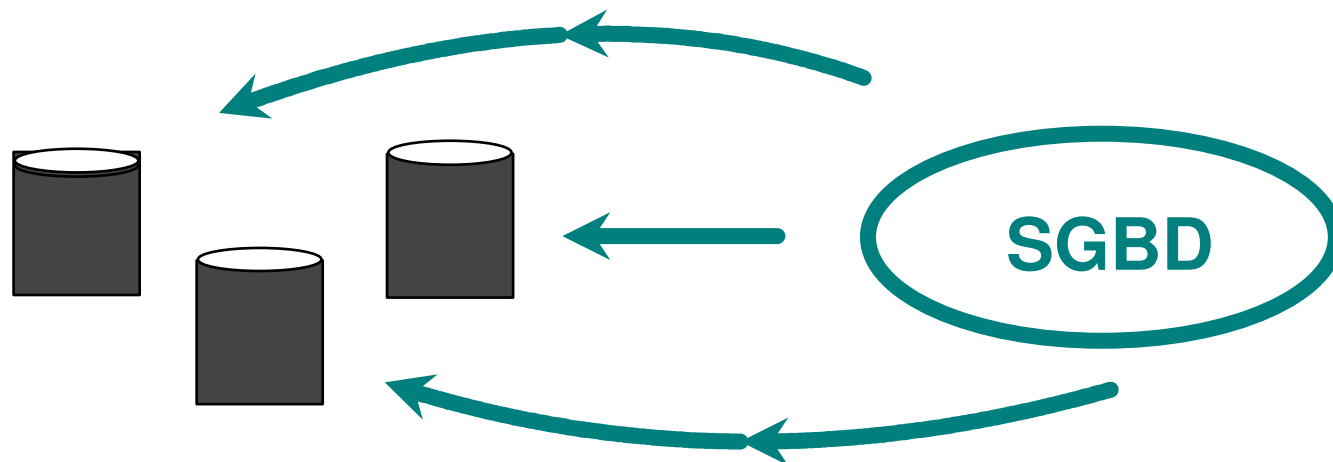
- **Linguagem de definição dos dados (DDL)**
  - Linguagem que define as aplicações, arquivos e campos que irão compor o banco de dados (comandos de criação e atualização da estrutura dos campos dos arquivos).
- **Linguagem de manipulação dos dados (DML)** - Linguagem que define os comandos de manipulação e operação dos dados (comandos de consulta e atualização dos dados dos arquivos).

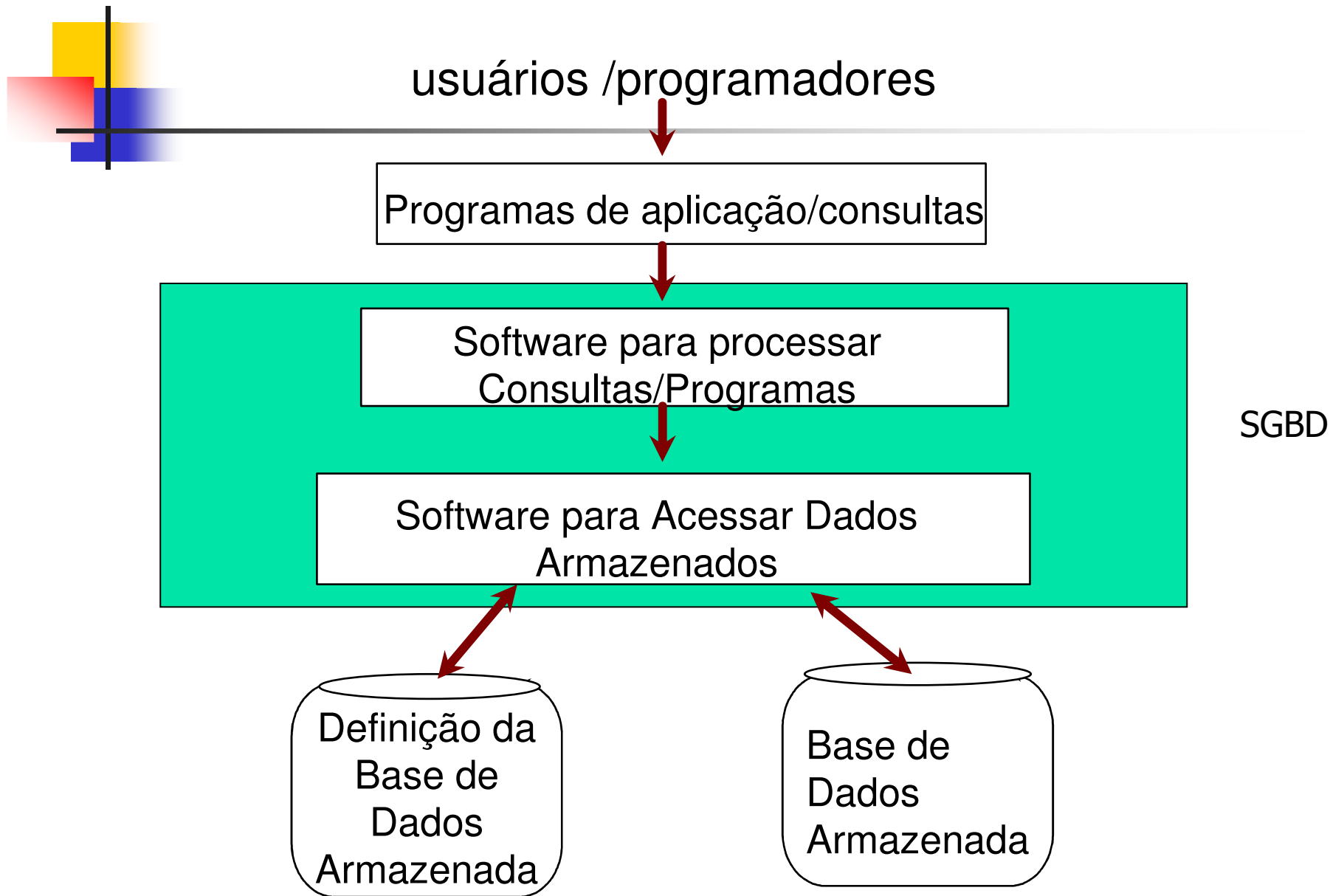
# Sistema Gerenciador de Banco de Dados

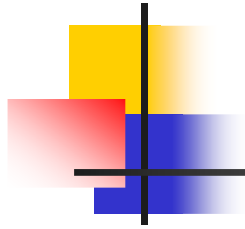


# Sistema Gerenciador de Bancos de Dados (SGBD)

- É uma coleção de programas que permitem aos usuários definirem, construírem e manipularem uma base de dados para o uso das diversas aplicações.



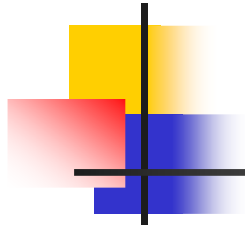




# Profissionais Envolvidos

---

- Administrador de Banco de Dados:
  - responsável por autorizar o acesso ao banco de dados e coordenar e monitorar seu uso.
- Projetista do Banco de Dados:
  - responsável pela identificação dos dados a serem armazenados no banco de dados; por escolher estruturas apropriadas para representar e armazenar tais dados



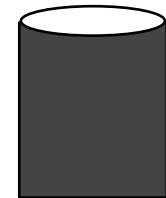
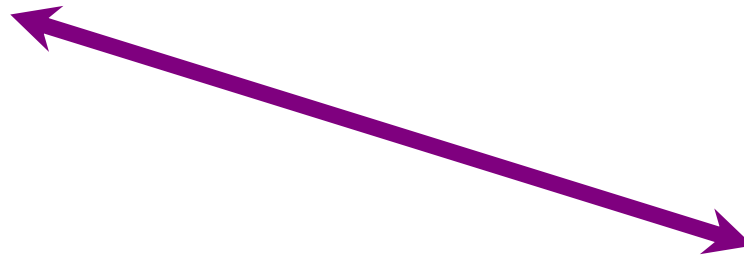
# Profissionais Envolvidos

---

- **Usuários Finais:**
  - Profissionais que precisam ter acesso ao banco de dados para consultar, modificar e remover dados
- **Analistas de Sistemas e Programadores de Aplicação:**
  - Os analistas desenvolvem especificações das transações que atendem aos requisitos dos usuários, e os programadores implementam estas especificações produzindo os programas. Devem estar familiarizados com todas as capacidades do SGBD

# Surgimento de SGBDs

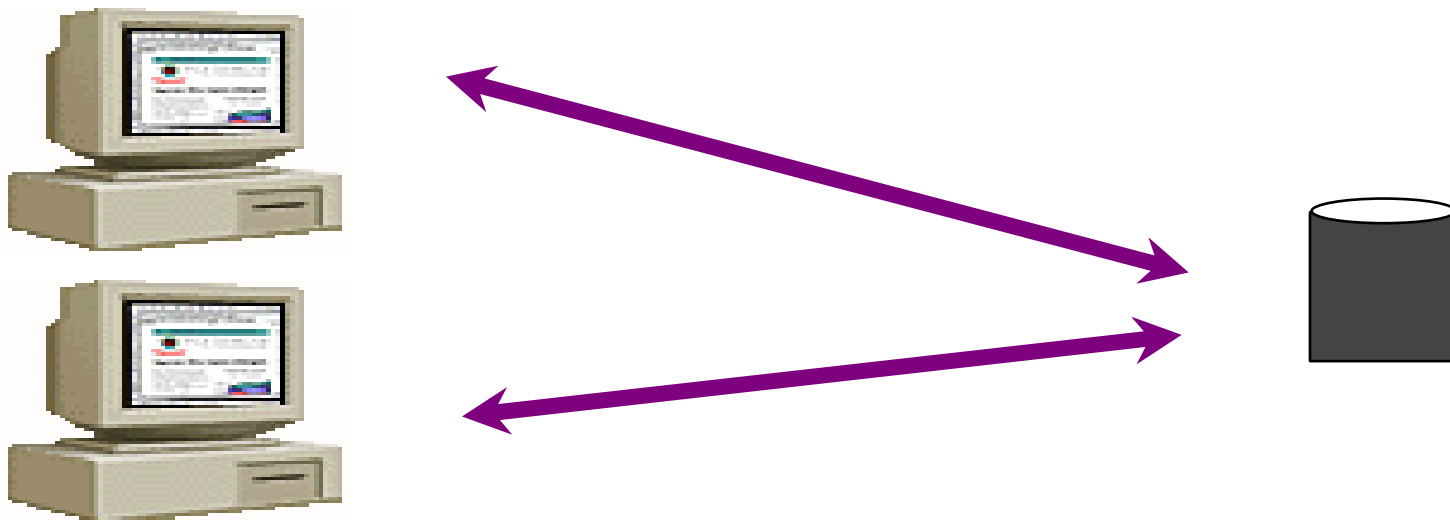
- Programas gravam seus dados em disco, segundo estruturas próprias. Para acessá-los é necessário conhecer sua estrutura.



# SGBDs

---

- Se vários programas compartilham seus dados, todos devem conhecer e manipular as mesmas estruturas.
- Se algum programa precisar de alguma mudança na estrutura de dados, todos os programas terão que ser alterados, mesmo que a alteração ocorra em dados que ele não utiliza.

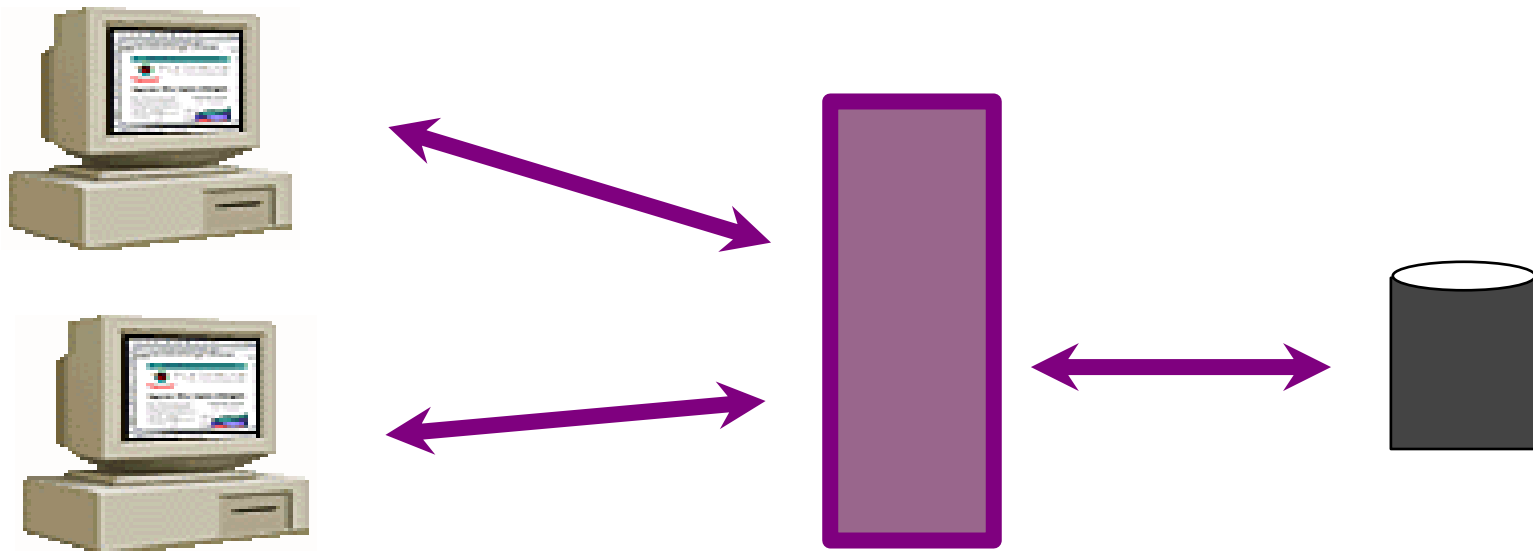




# SGBDs

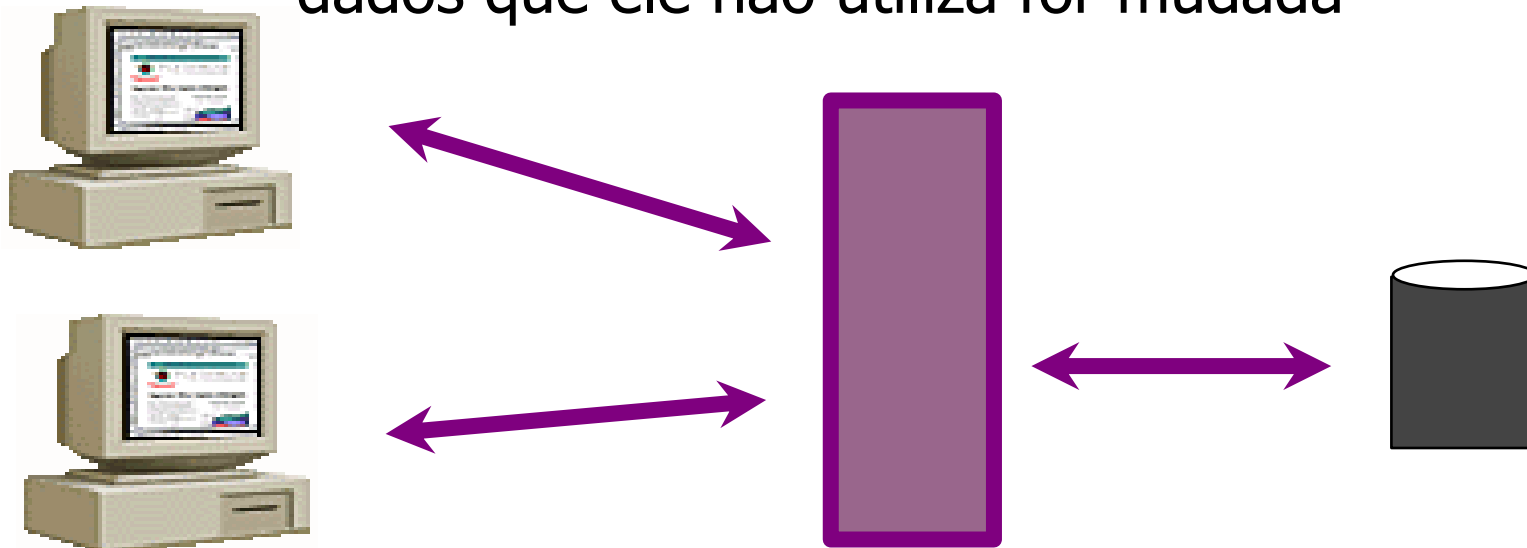
---

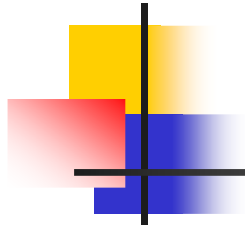
- Solução: colocar um sistema entre os dados e os programas, que converta o formato em que os dados estão gravados para o formato específico que cada programa precisa dos dados.



# SGBDs

- Cada programa:
  - “Vê” apenas os dados que lhe interessam;
  - Não precisam entrar em detalhes de como seus dados estão fisicamente gravados;
  - Não precisa ser modificado se a estrutura de dados que ele não utiliza for mudada





# Propriedades de SGBDs

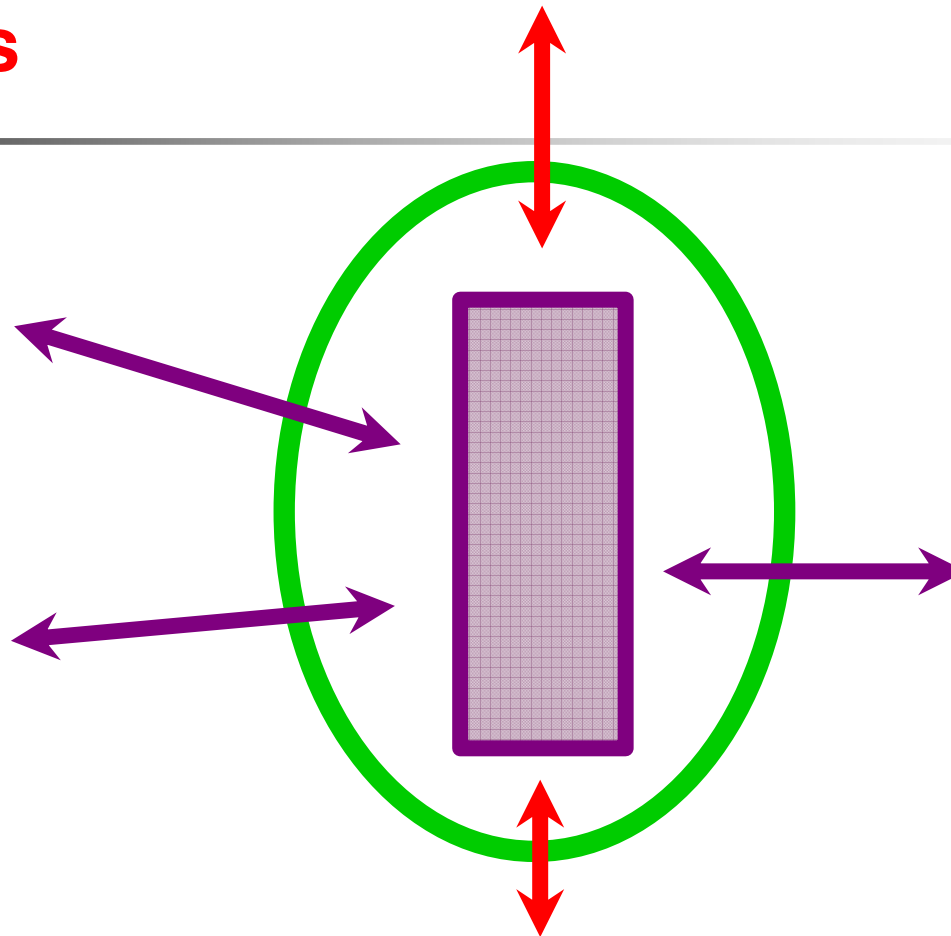
---

- Consistência de dados:
  - O SGBD avalia os dados recebidos através de regras de integridade, garantindo que sempre estejam corretos.
- Validade:
  - Os dados são válidos quando pertencem ao domínio de valores possíveis naquele caso.

# Sistema Gerenciador de Bancos de Dados



Programas de  
Aplicação



Esquema de Conversão

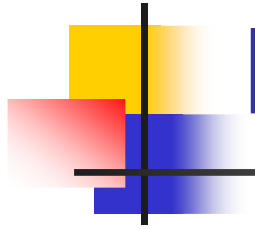
Banco de Dados

# Propriedade de SGBD: Validade



Nome	Endereco	Telefone
José de Almeida	R. Tulipas 89	0162761112
Jose da Silva	Av. Clóvis Penteado 98	Residencial
Aparecido Navarro	R. Marechal Deodoro	0192445618

Dado inválido !



# Propriedade de SGBD

---

- Completeza:
  - Todos os dados que precisam ser conhecidos estão disponíveis.
  
- Consistência:
  - Sempre que a mesma informação é gravada, mesmo que em locais diferentes, ela tem o mesmo valor.



# Exemplos de SGBDs

---

Sybase

Gupta

Access

Oracle

Postgress

Orion

Informix

SQL-Server

O2

CA-OpenIngres

DBase

Jasmine

DB2

Paradox

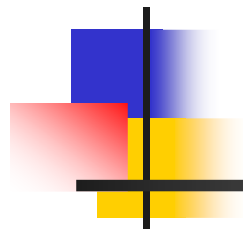
Firebird

Dataflex

Unify

ZIM

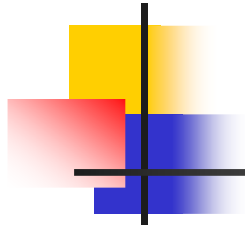
FoxPro



# Modelagem de Dados

---



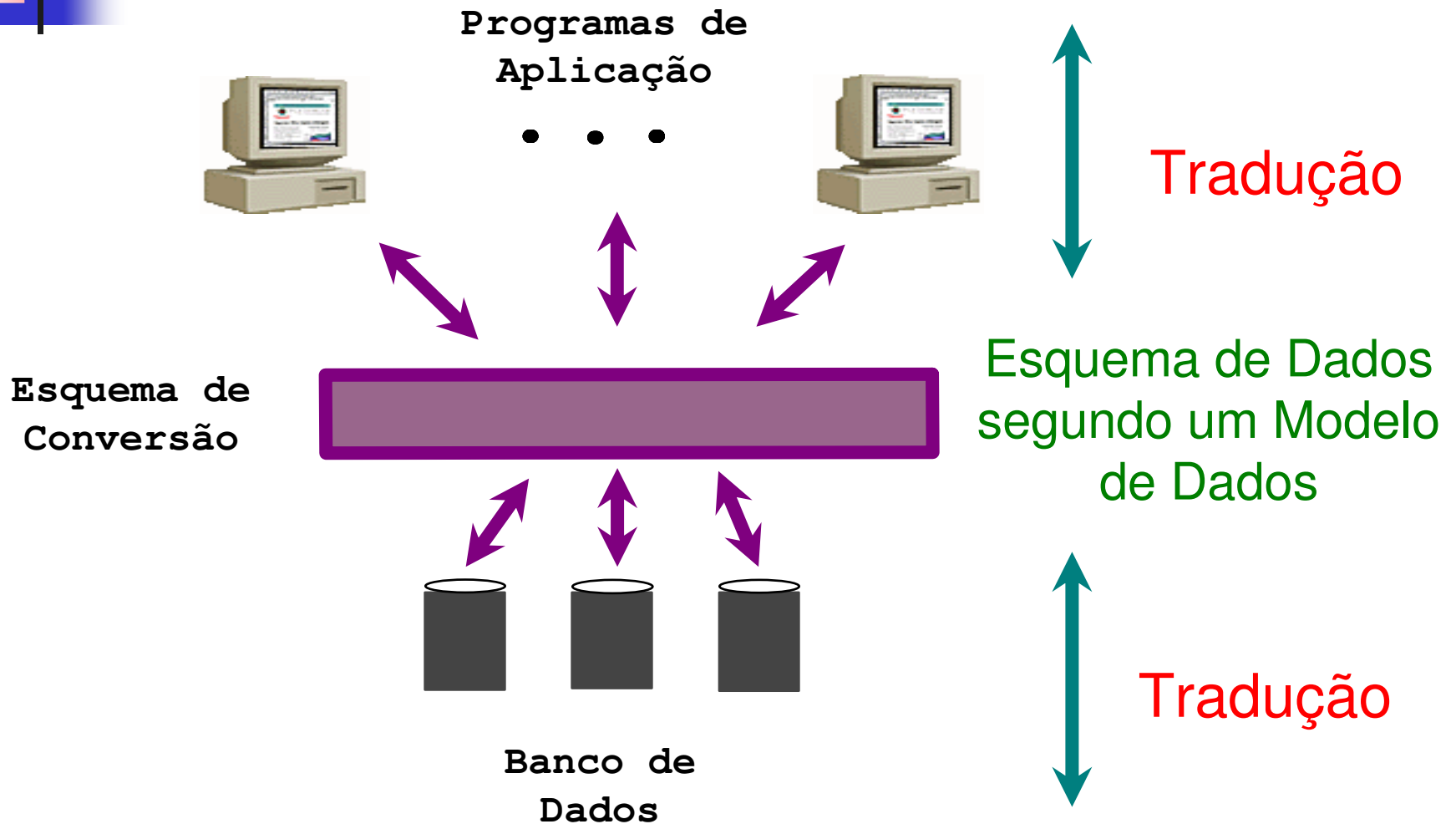


# Modelo de Dados

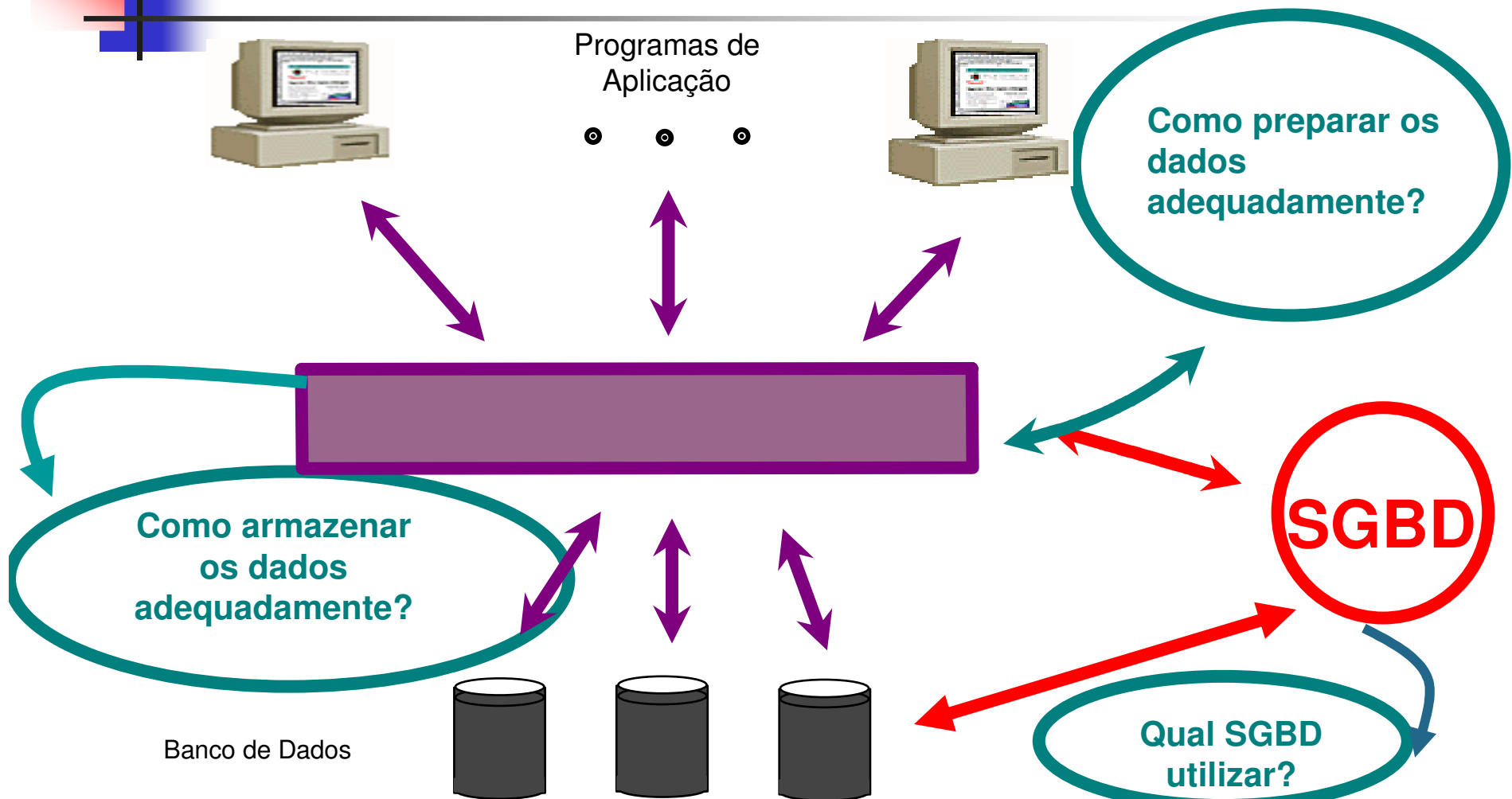
---

- Coleção de elementos de representação com propriedades semânticas e sintáticas pré-definidas
- Um elemento ou um conjunto de elementos de representação são agrupados e organizados para representar uma porção do “mundo real”, constituindo um “esquema de dados” compreensível pelo gerenciador.

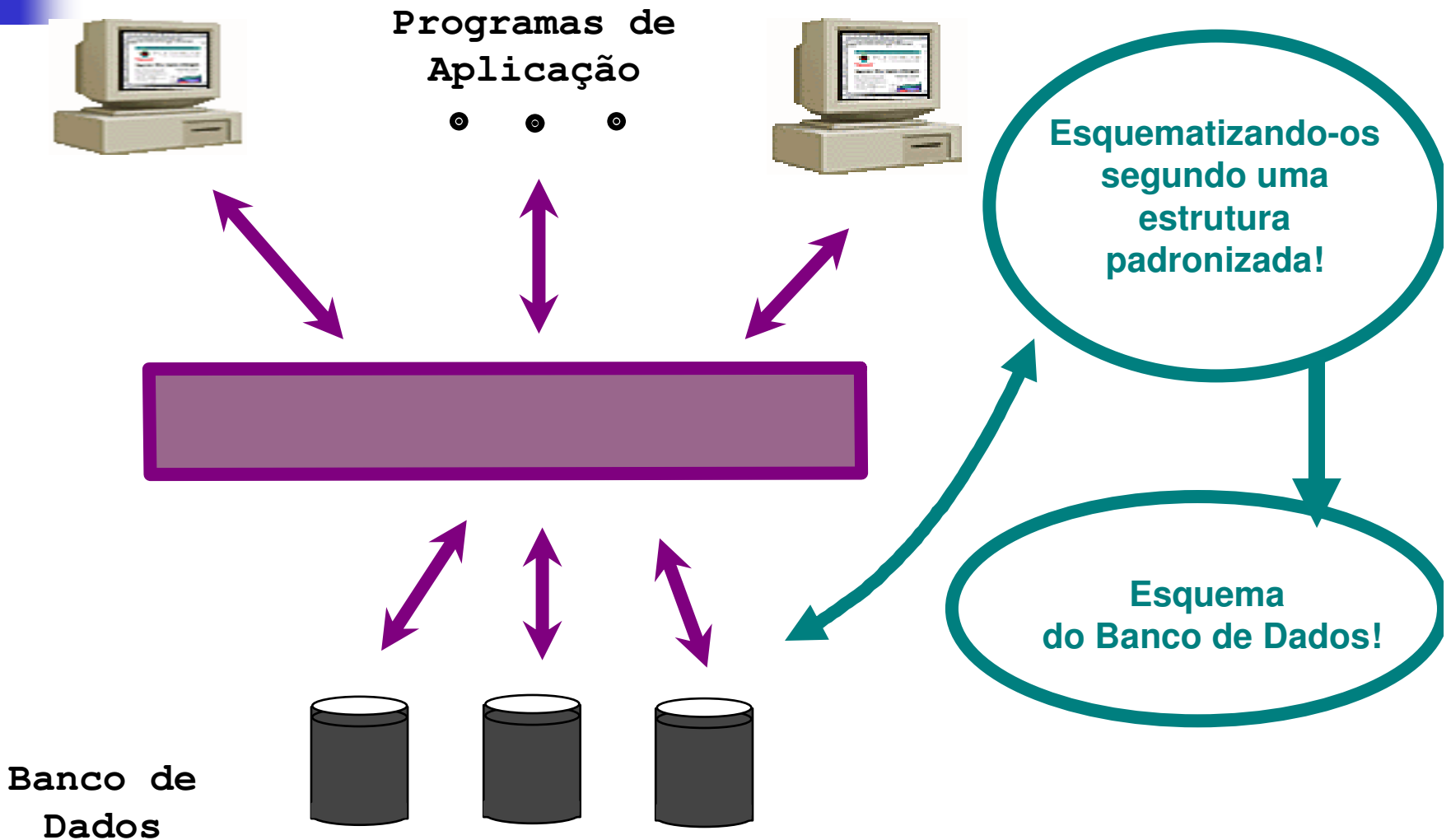
# Modelo de Dados



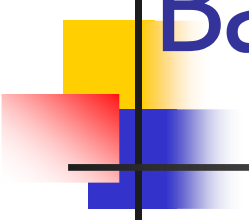
# Dúvidas que permanecem...



# Respondendo às perguntas...



# Esquema de Banco de Dados



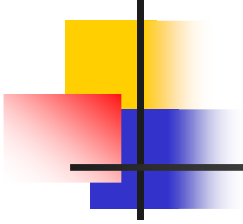
Nome	Endereço	Telefone
José de Almeida	R. Tulipas 89	016-2761112
Maria Dias	Av. Clóvis Penteado	011-8548620
Teodoro		019-2445618

**Esquema**

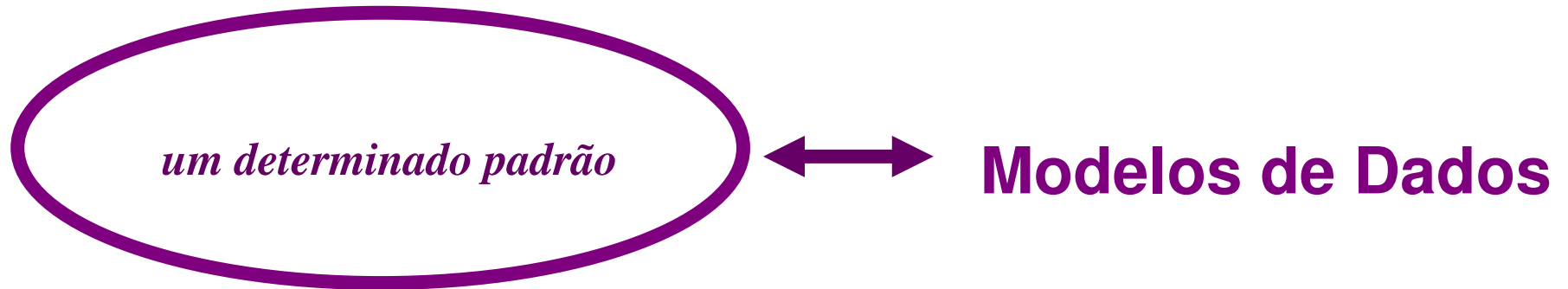


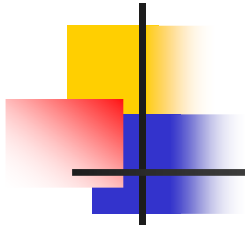
Nome	Endereço	Telefone
------	----------	----------

# Esquema de Banco de Dados



*É uma forma de representação estruturada dos dados, segundo um determinado padrão, para que possam ser “entendidos” pelo SGBD utilizado.*





# Modelo de Dados

---

- *Coleção de elementos de representação com propriedades semânticas e sintáticas pré-definidas.*
- *Um elemento ou um conjunto de elementos de representação são agrupados e organizados para representar uma porção do "mundo real", constituindo um "esquema de dados" compreensível pelo gerenciador.*



# MER (Modelo de dados Entidade Relacionamento)

---





# Modelo de Dados Entidade-Relacionamento

---

- Peter Chen – 1976
- Modelo de dados semântico

***Modelo mais  
pesquisado e usado  
em bases de dados!!!***



# Modelo Entidade Relacionamento (ME-R)

---

- **Entidade** - Identifica o objeto de interesse do sistema e tem "vida" própria, ou seja, a representação abstrata de um objeto do mundo real sobre o qual desejamos guardar informações.
  - Não são entidades:
    - Entidade com apenas 1 elemento;
    - Operações do sistema;
    - Saídas do sistema;
    - Pessoas que realizam trabalhos (usuários do sistema);
    - Cargos de direção



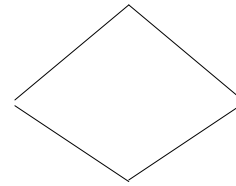
# Representação Gráfica

---

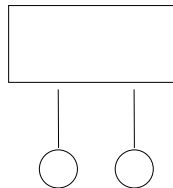
- Entidade



- Relacionamento



- Atributo

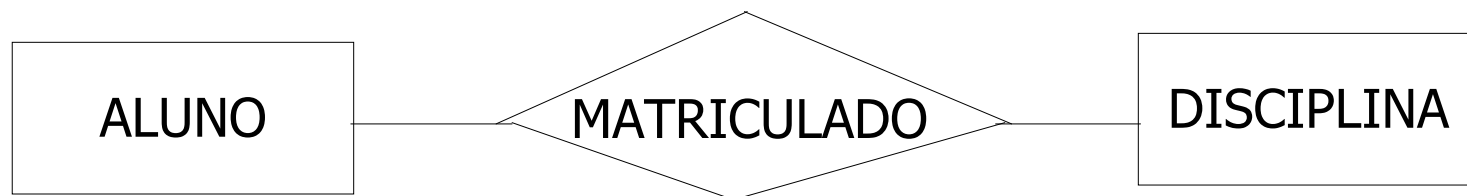




# Relacionamento

---

- O Relacionamento representa a associação entre os elementos do conjunto de uma entidade com outra entidade
  - João está matriculado na disciplina de Banco de Dados





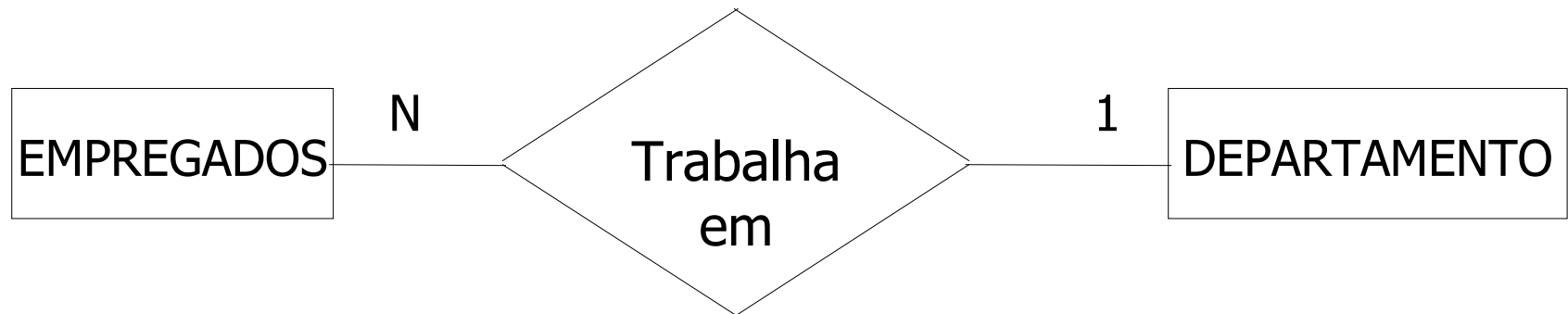
# Cardinalidade de Relacionamentos

---

- Corresponde ao número de entidades com que um determinado conjunto de entidades pode se relacionar através de um determinado relacionamento
  - **Relacionamento 1:1** - O João é casado com a Maria
    - João - Elemento do conjunto de valores do atributo Nome da entidade Homem.
    - Maria - Elemento do conjunto de valores do atributo Nome da entidade Mulher.
    - casado - Ligação entre um homem e uma mulher, sendo que um homem pode ser casado com uma e apenas uma mulher, assim como uma mulher pode ser casada com um e apenas um homem

# Cardinalidade de Relacionamentos

- **Relacionamento 1:N ou N:1** - O Pedro trabalha no Departamento Pessoal



# Cardinalidade de Relacionamentos

- **Relacionamento N : M** - O Antônio está matriculado na disciplina Banco de Dados
  - Ligação existente entre um aluno e uma disciplina, onde um aluno pode estar matriculado em várias disciplinas e cada disciplina pode ter vários alunos matriculados

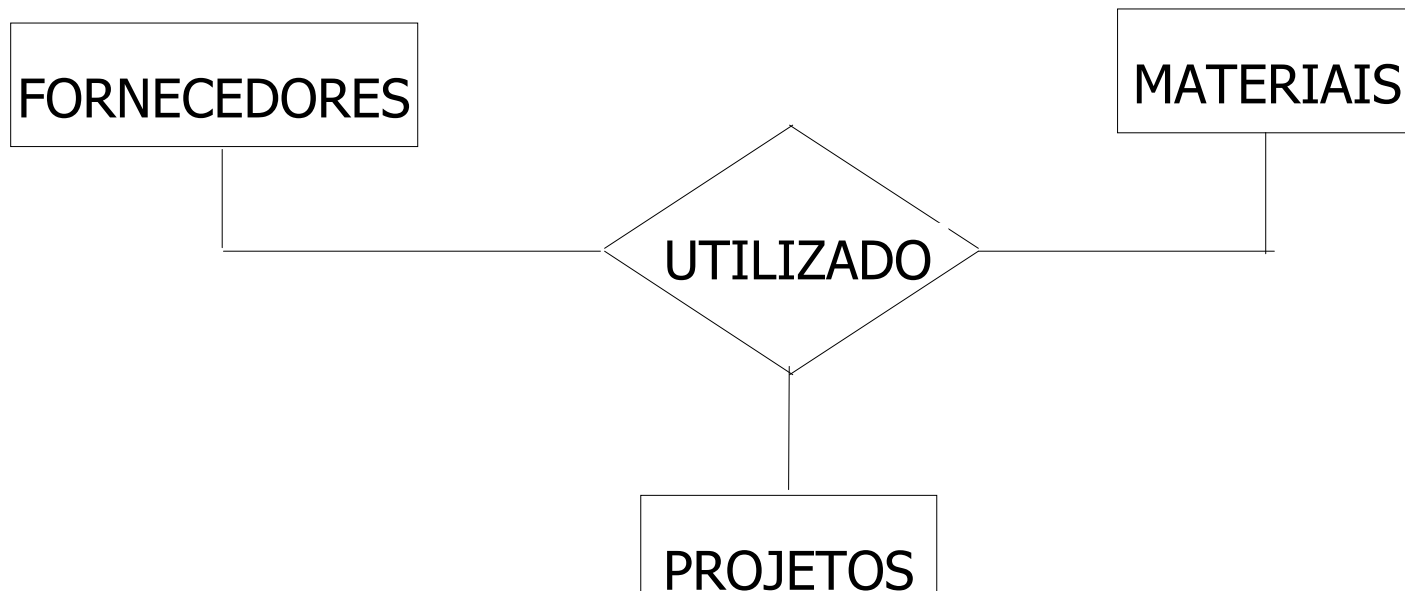




# Grau de Relacionamento

---

- Corresponde ao número de conjuntos de Entidades participantes em um relacionamento
  - Relacionamento Ternário:

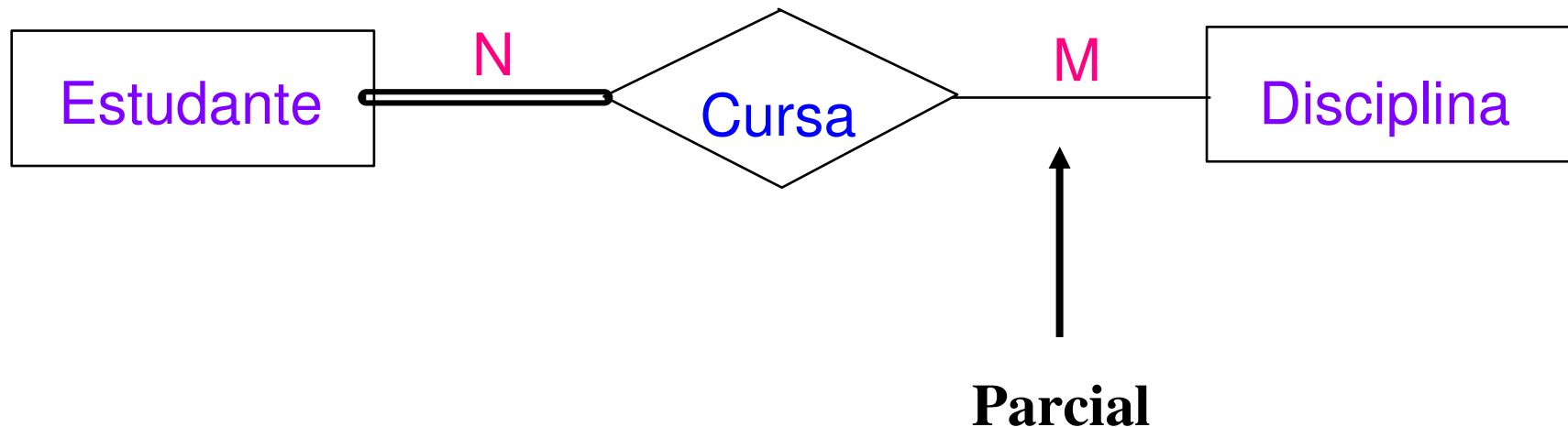




# MER

## Restrição de Participação

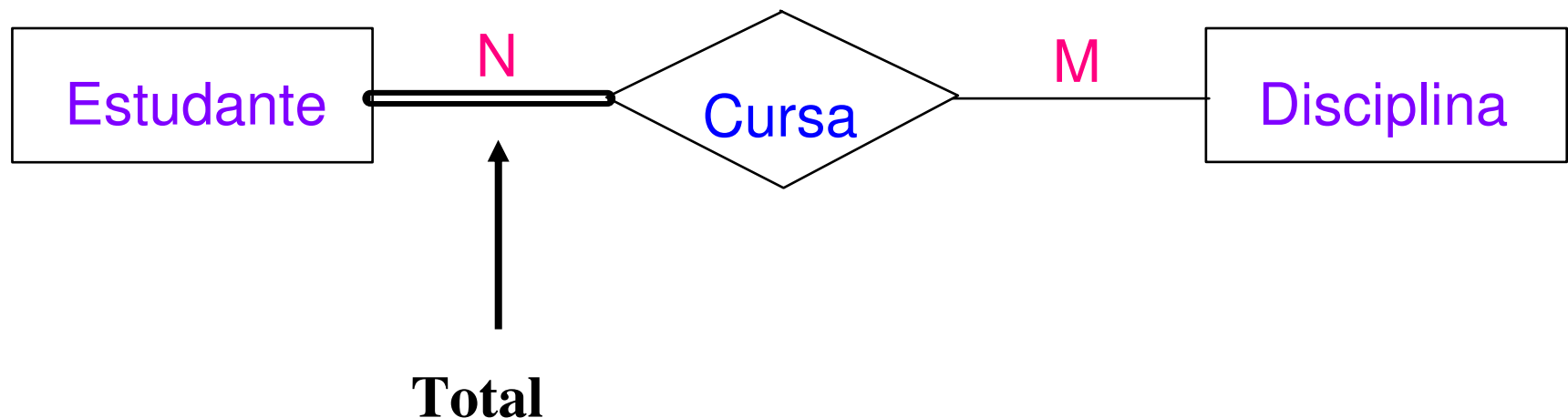
- Participação parcial
  - *No exemplo, significa que apenas parte das entidades do conjunto de entidades Disciplina está relacionada com entidades do conjunto Estudante*



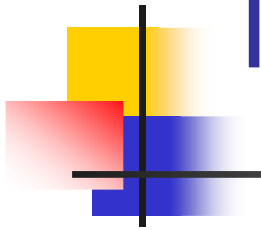
# MER

## Restrição de Participação

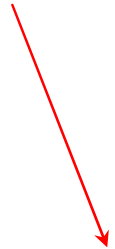
- Participação total.
  - *No exemplo, significa que a existência de uma entidade estudante depende da existência da entidade disciplina.*



# MER - Atributos de Entidades



Pessoa



e<sub>1</sub>

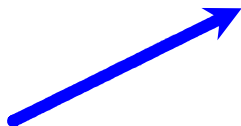
Nome = João Carlos

Endereço = rua Luiz  
Saia, 729, Cuiabá , MT

Idade = 35

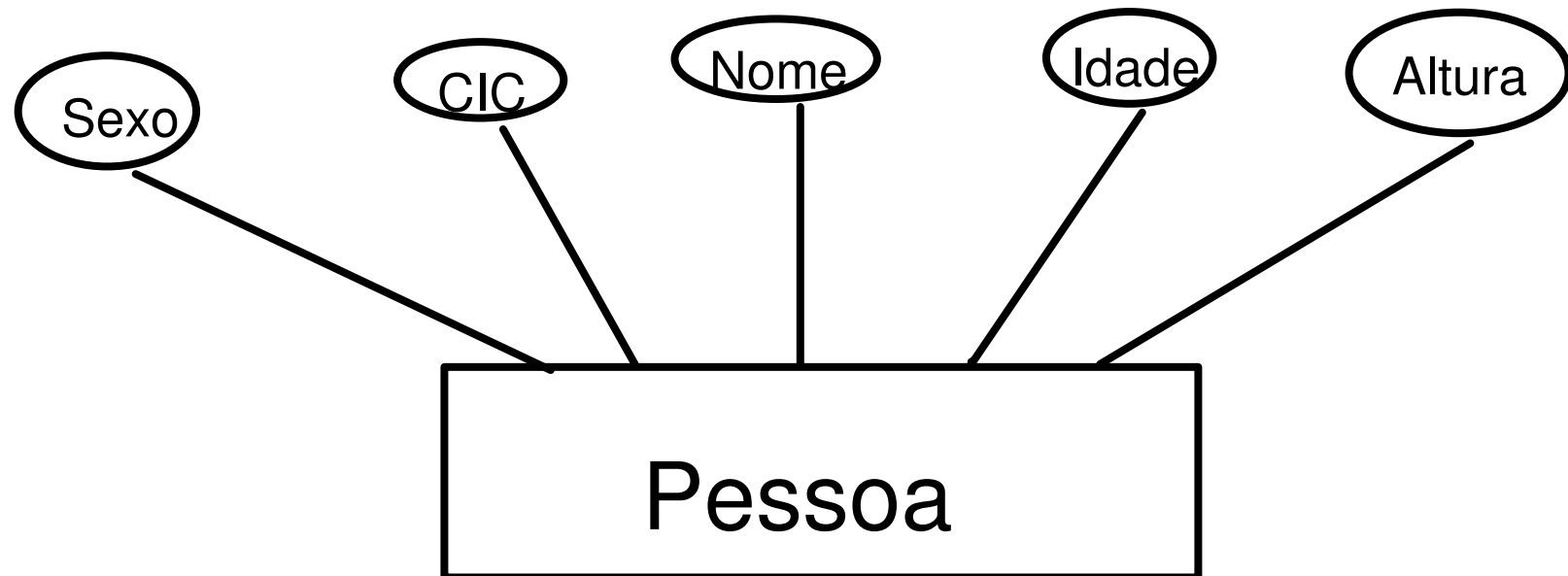
Fone = 274-8232

Atributos



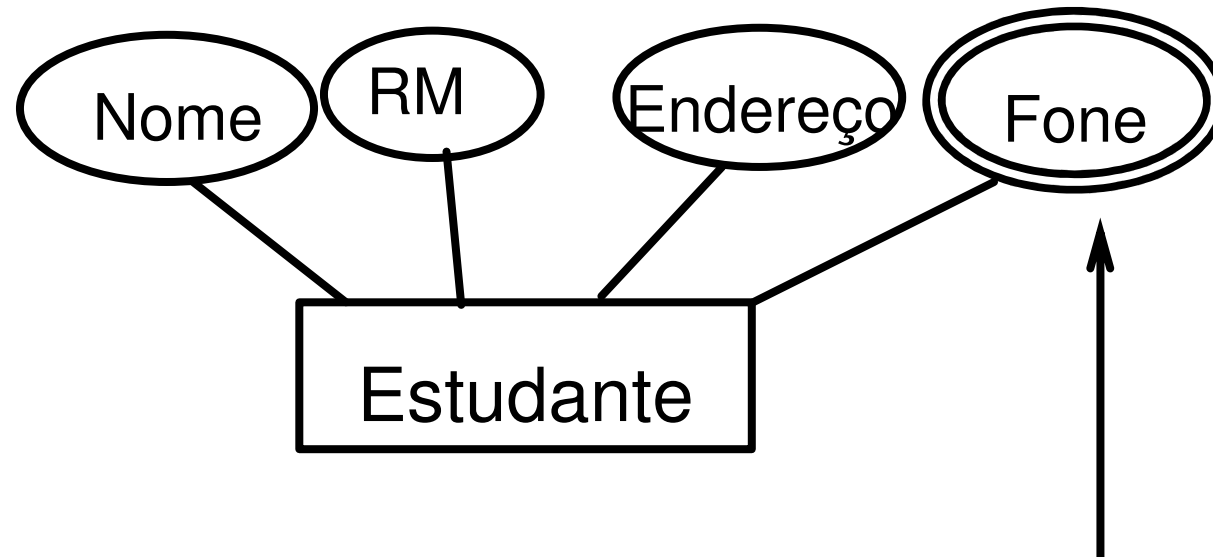
# MER

## Atributos Monovalorados



# MER

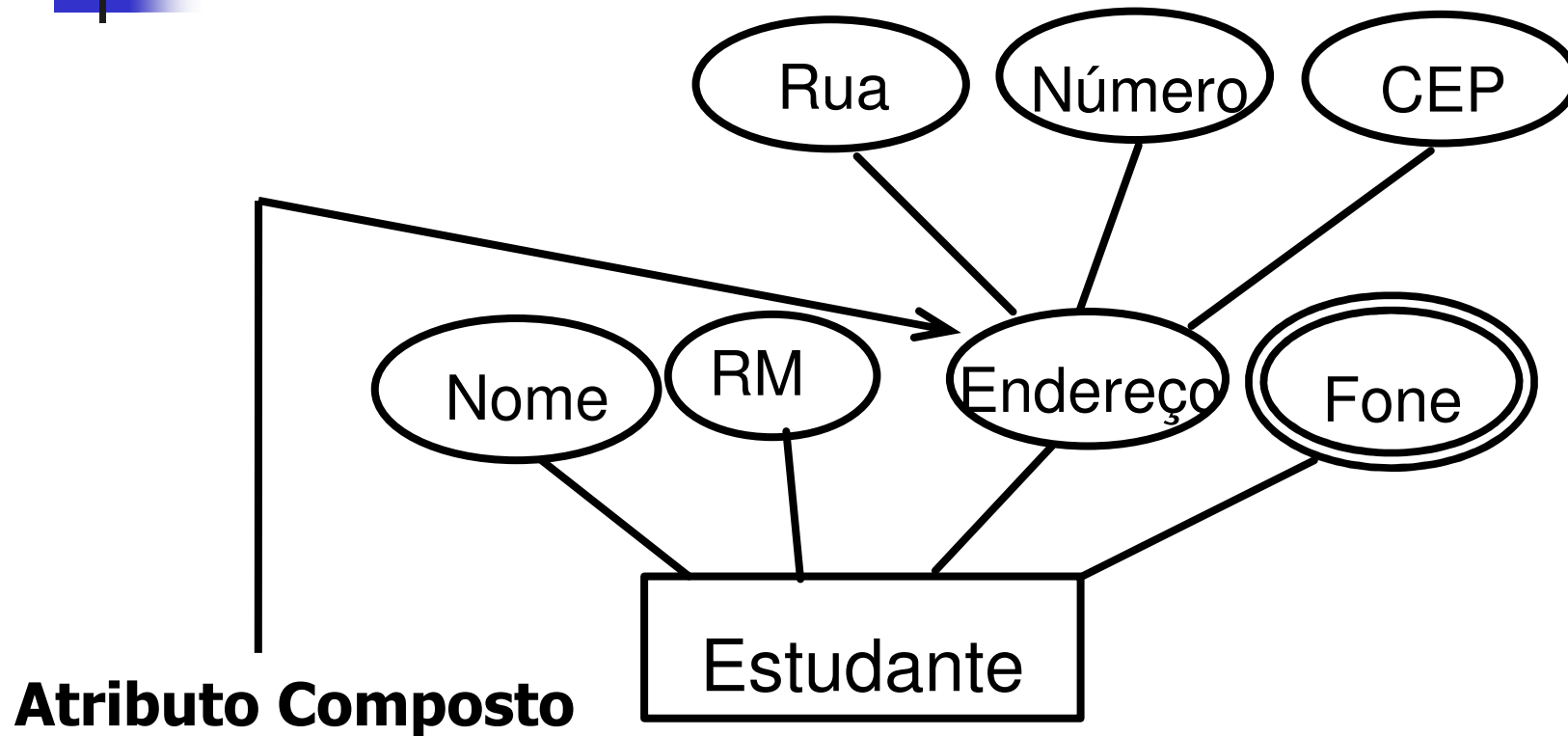
## Atributos Multivalorados



**Atributo Multivalorado**

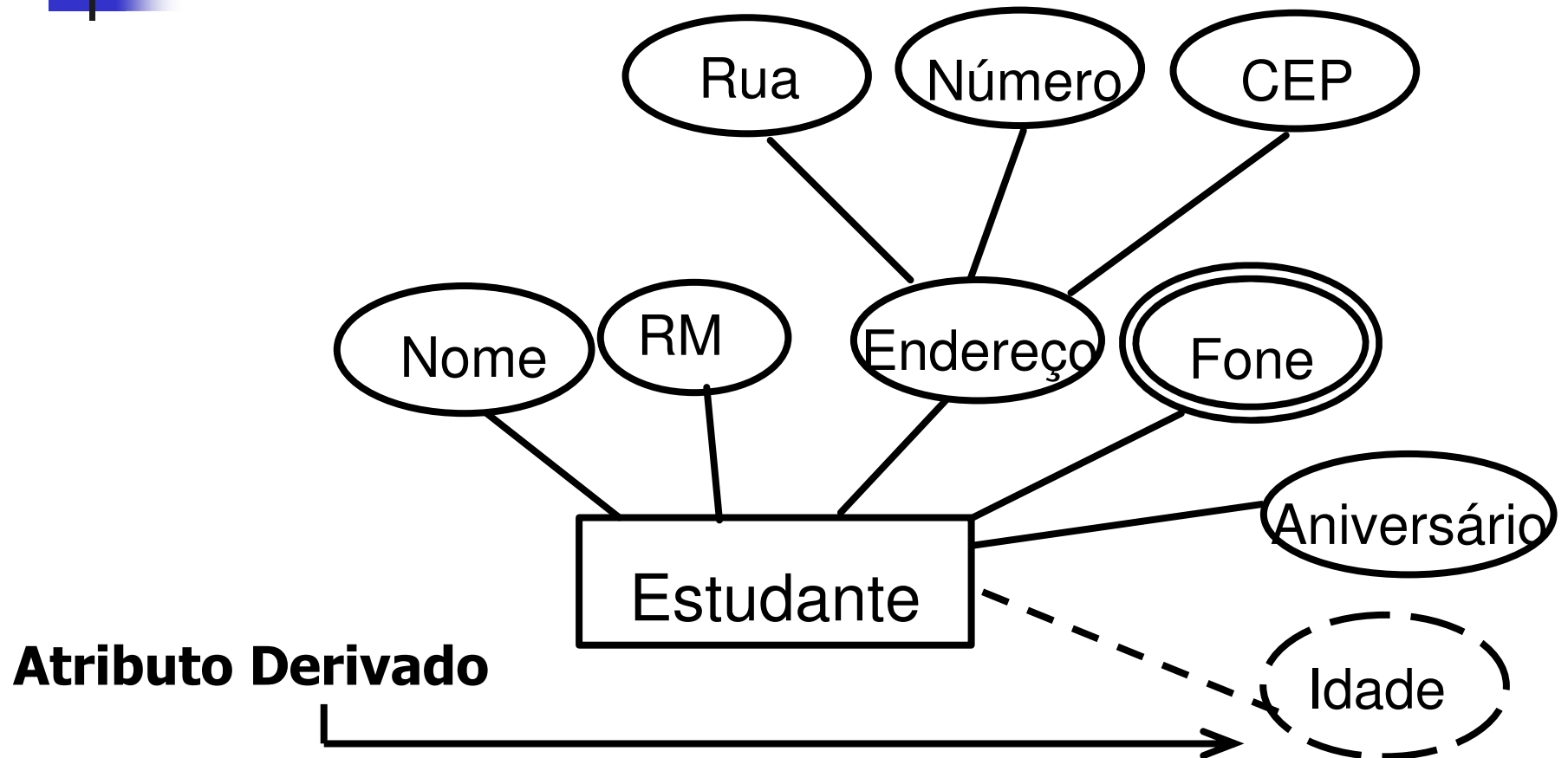
# MER

## Atributos Compostos

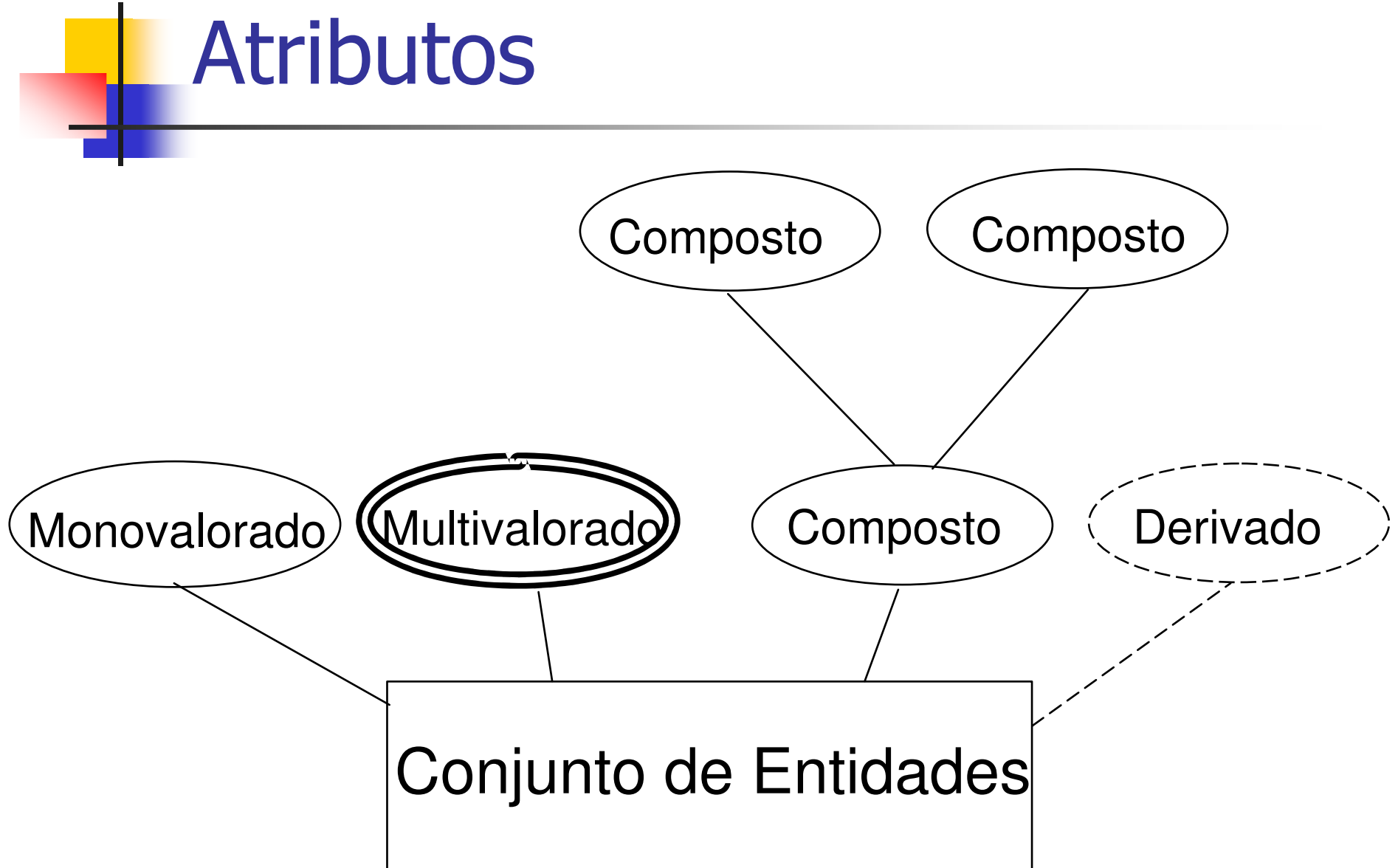


# MER

## Atributos Derivados

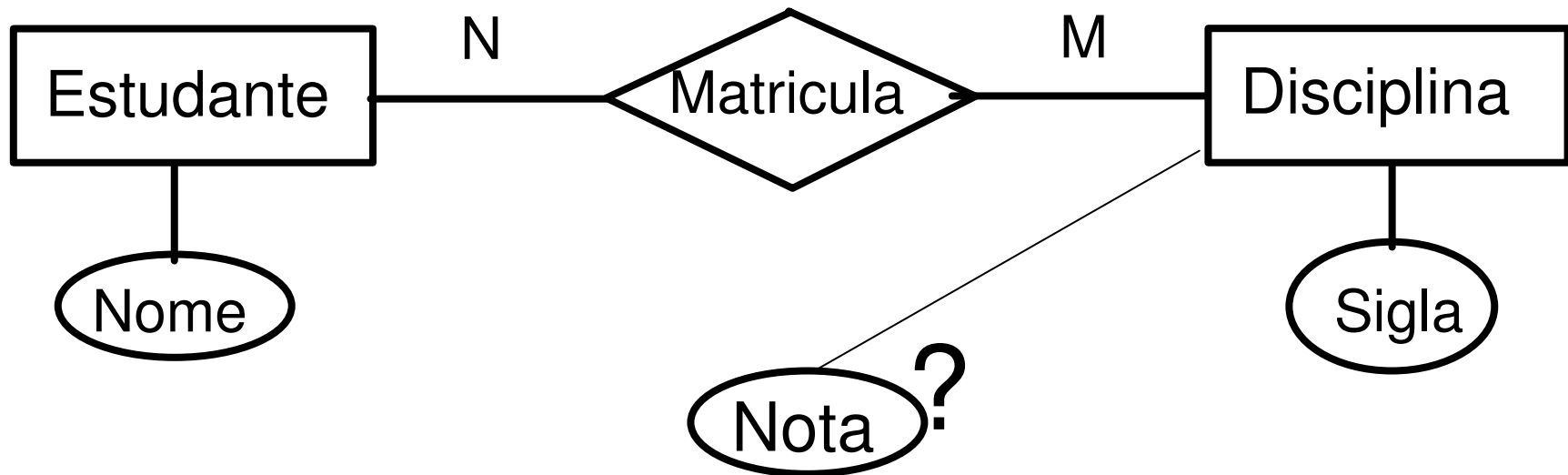


# Resumo Representações de Atributos

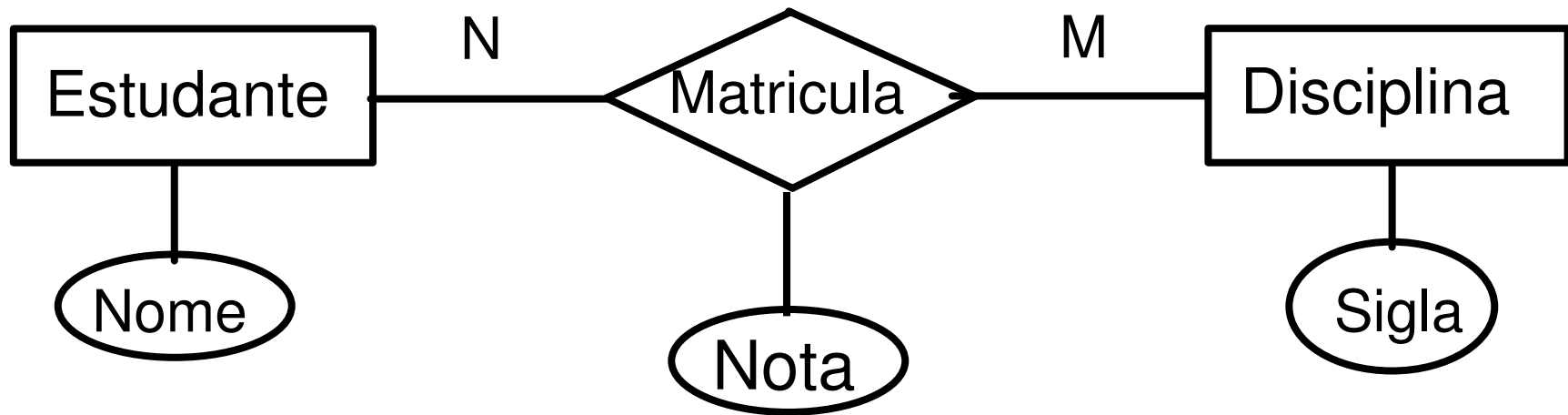




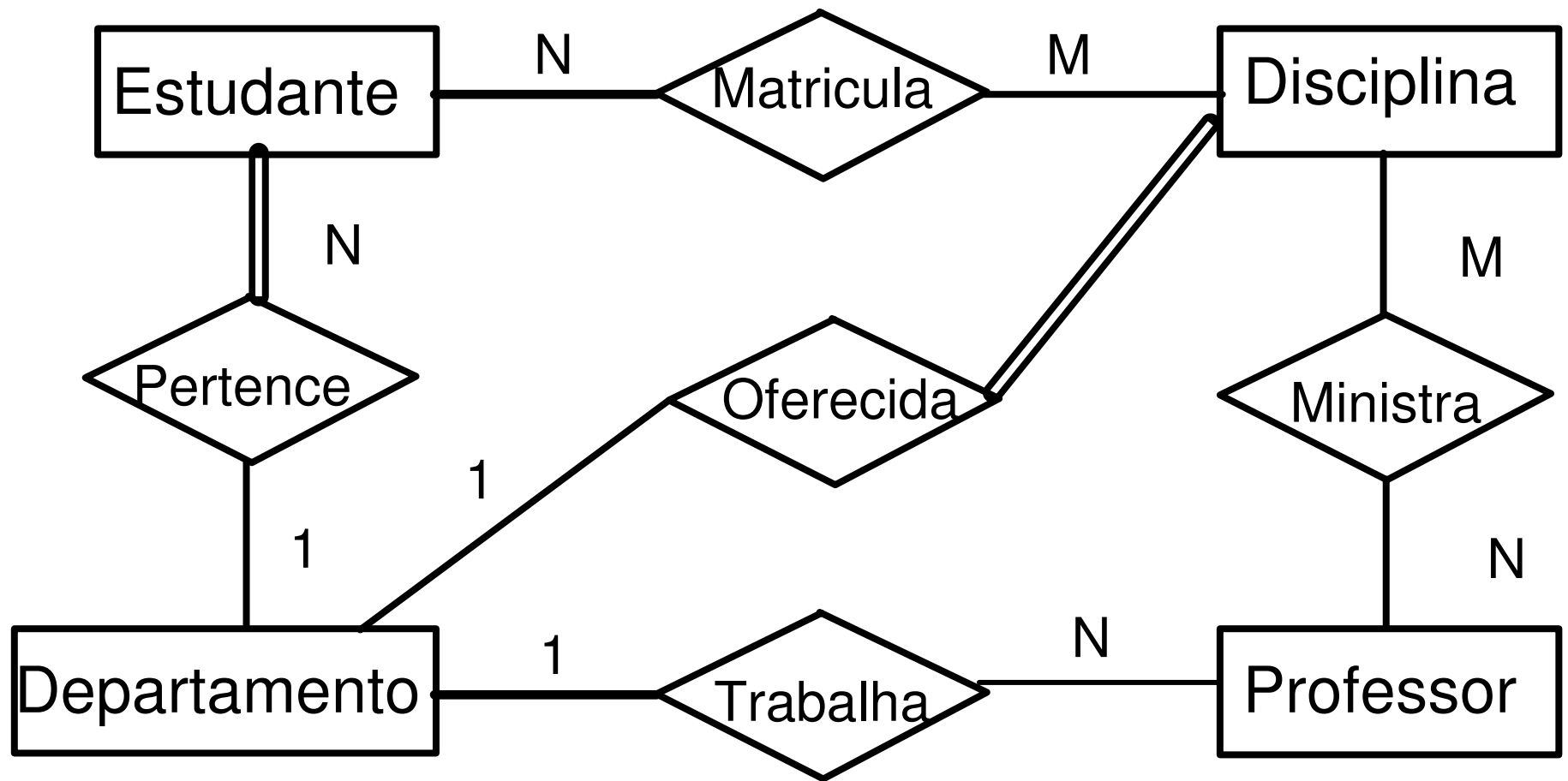
# Atributos de Conjunto de Relacionamentos



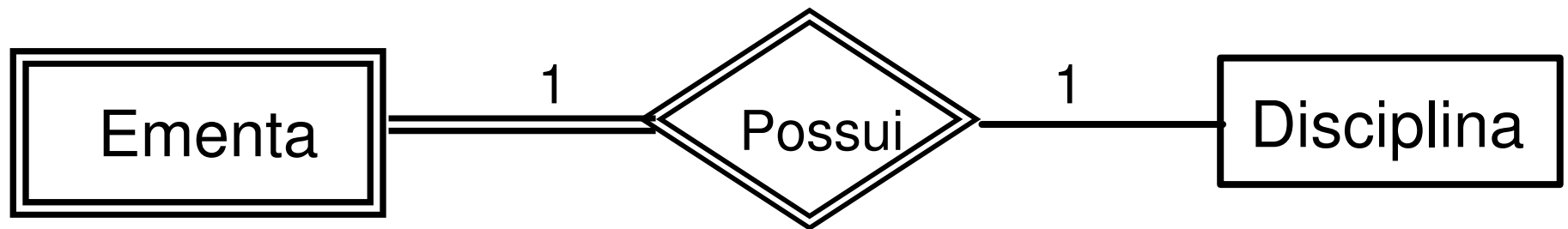
# Atributos de Conjunto de Relacionamentos



# Exemplo Diagrama ER (exceto atributos)

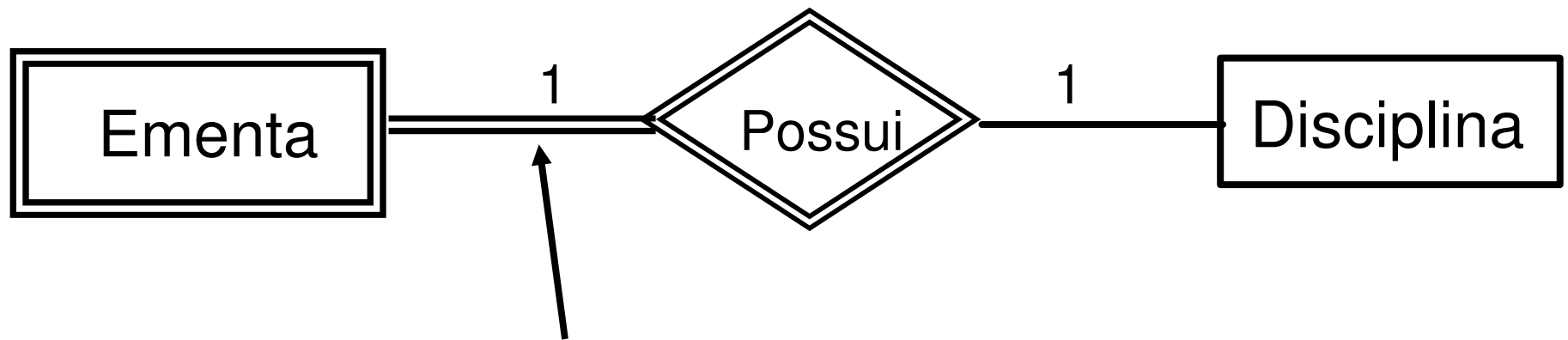


# MER - Entidades Fracas



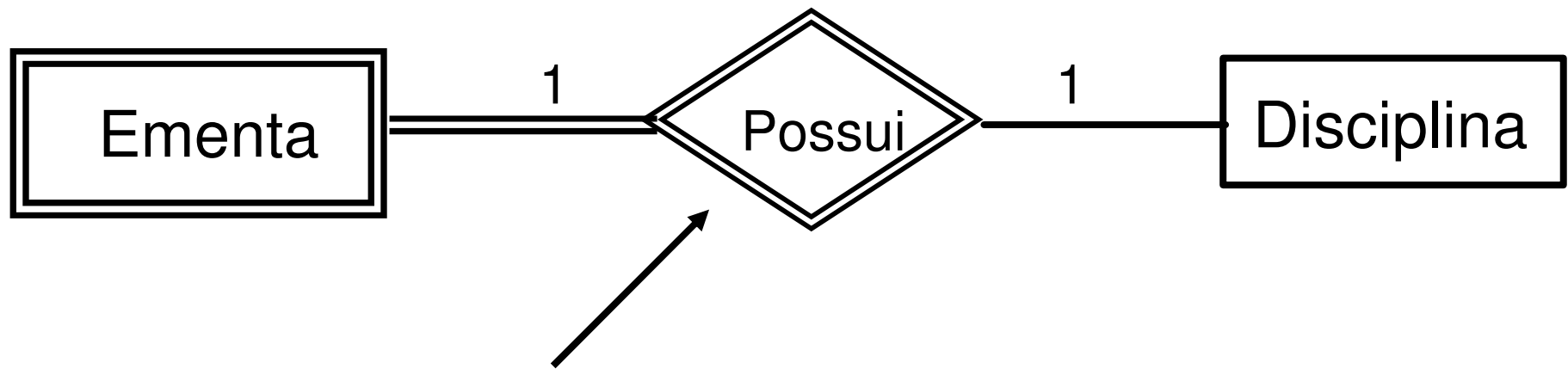
*O conjunto de entidades Ementa só existe se existirem Disciplinas. Uma Ementa nunca existirá sozinha.*

# MER - Entidades Fracas



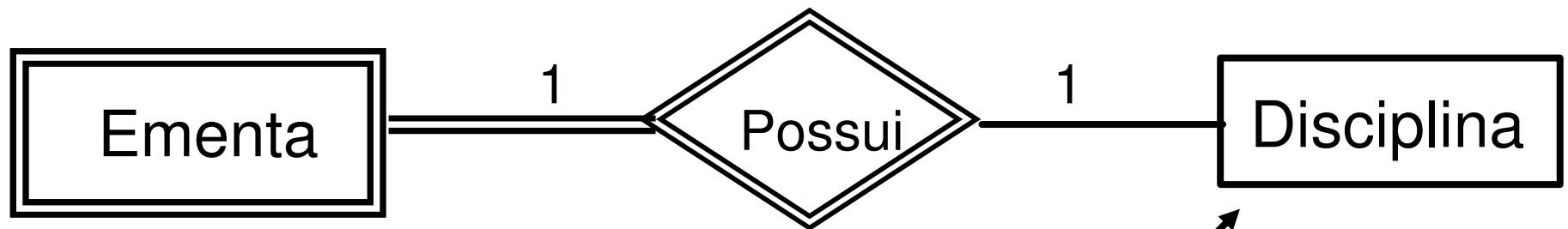
*O conjunto de entidades Ementa só existe se existirem Disciplinas, portanto, obrigatoriamente participará do relacionamento Possui com Disciplina.*

# MER - Entidades Fracas



*O conjunto de entidades Ementa relaciona-se com Disciplina através do seu **tipo de relacionamento Identidade**.*

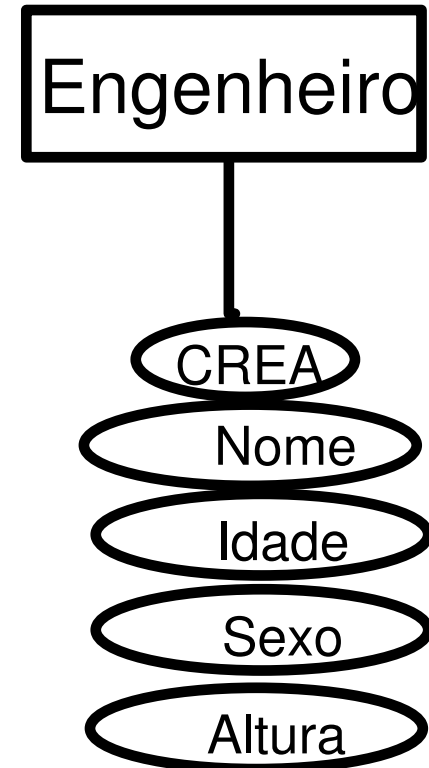
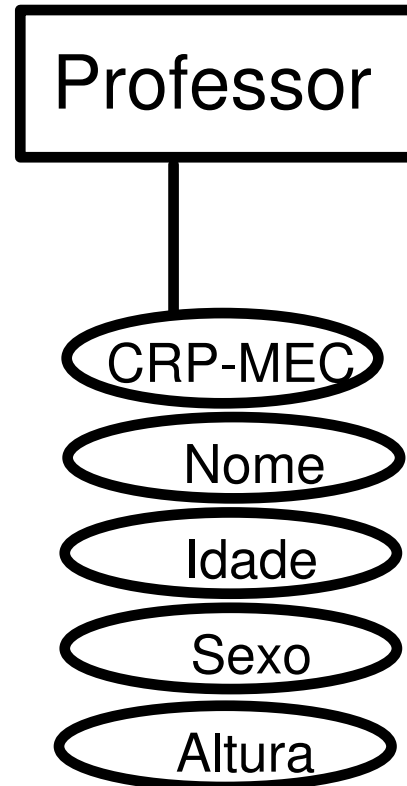
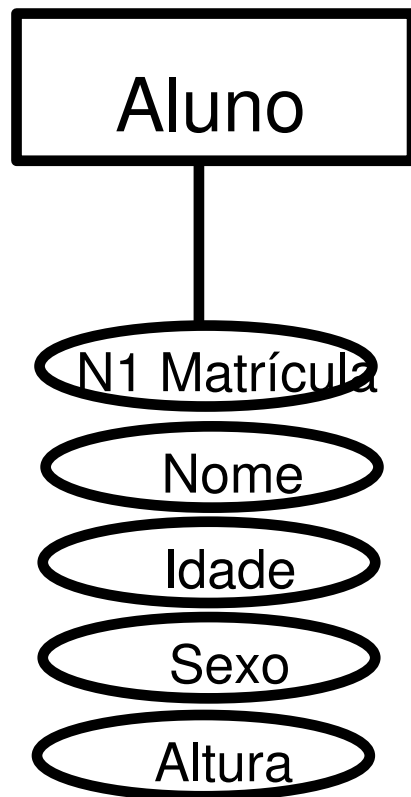
# MER - Entidades Fracas



*O conjunto de entidades Disciplina é dita **tipo de entidade proprietária** de Ementa.*



# Simplificando Modelagens

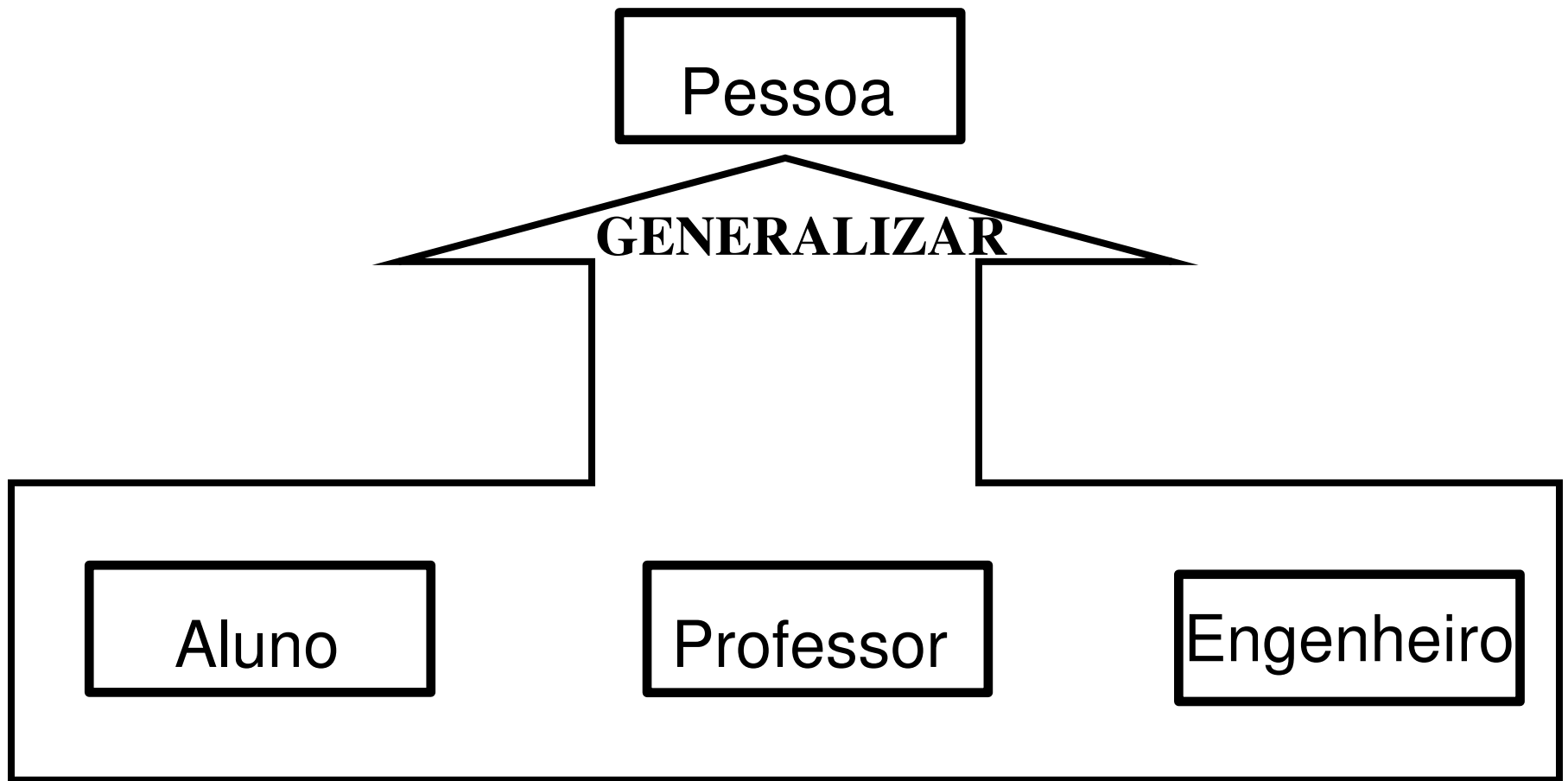


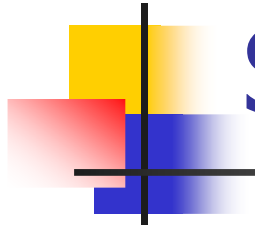




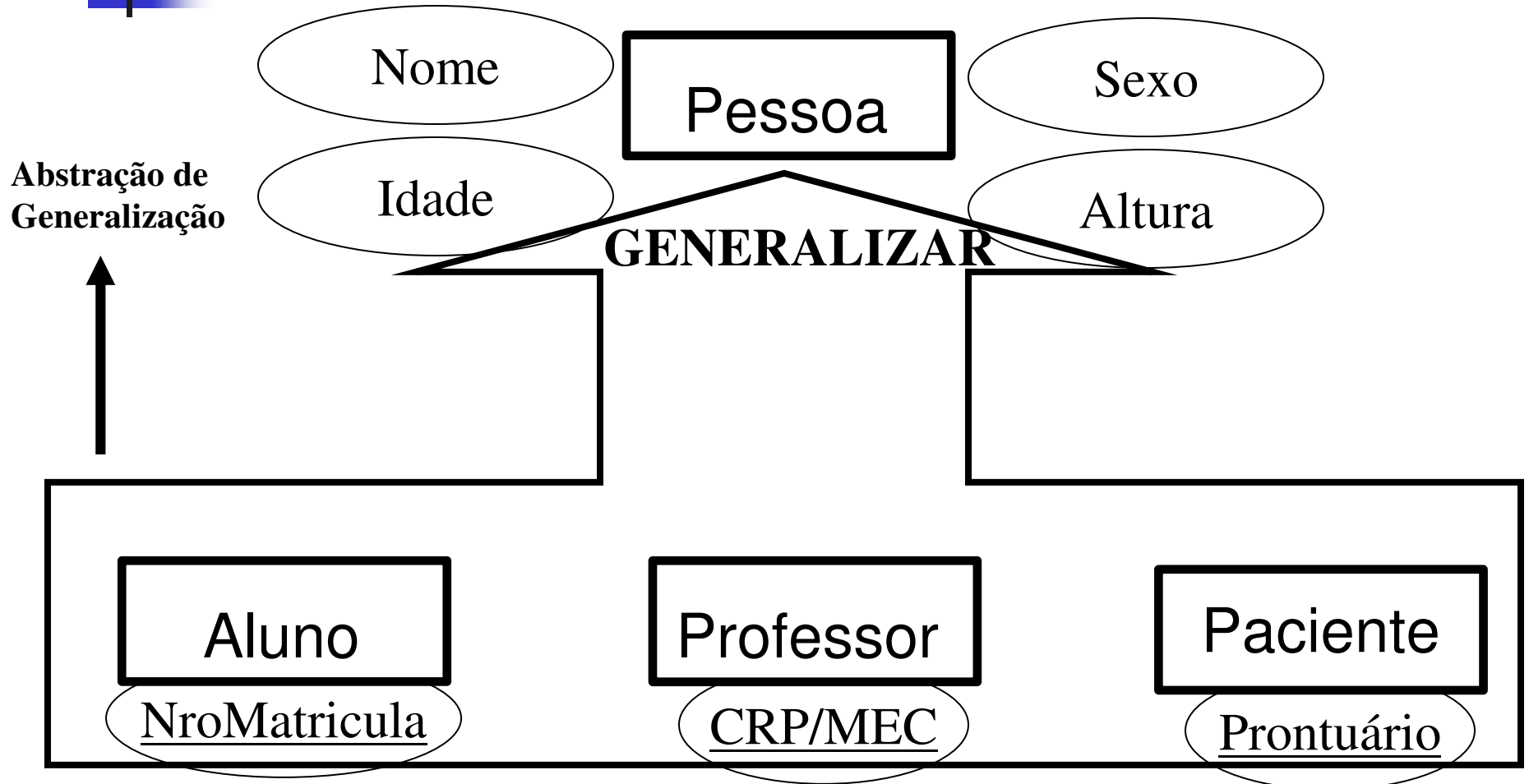
# Simplificando Modelagens

---





# Simplificando Modelagens



# MER

## Propriedades Generalização

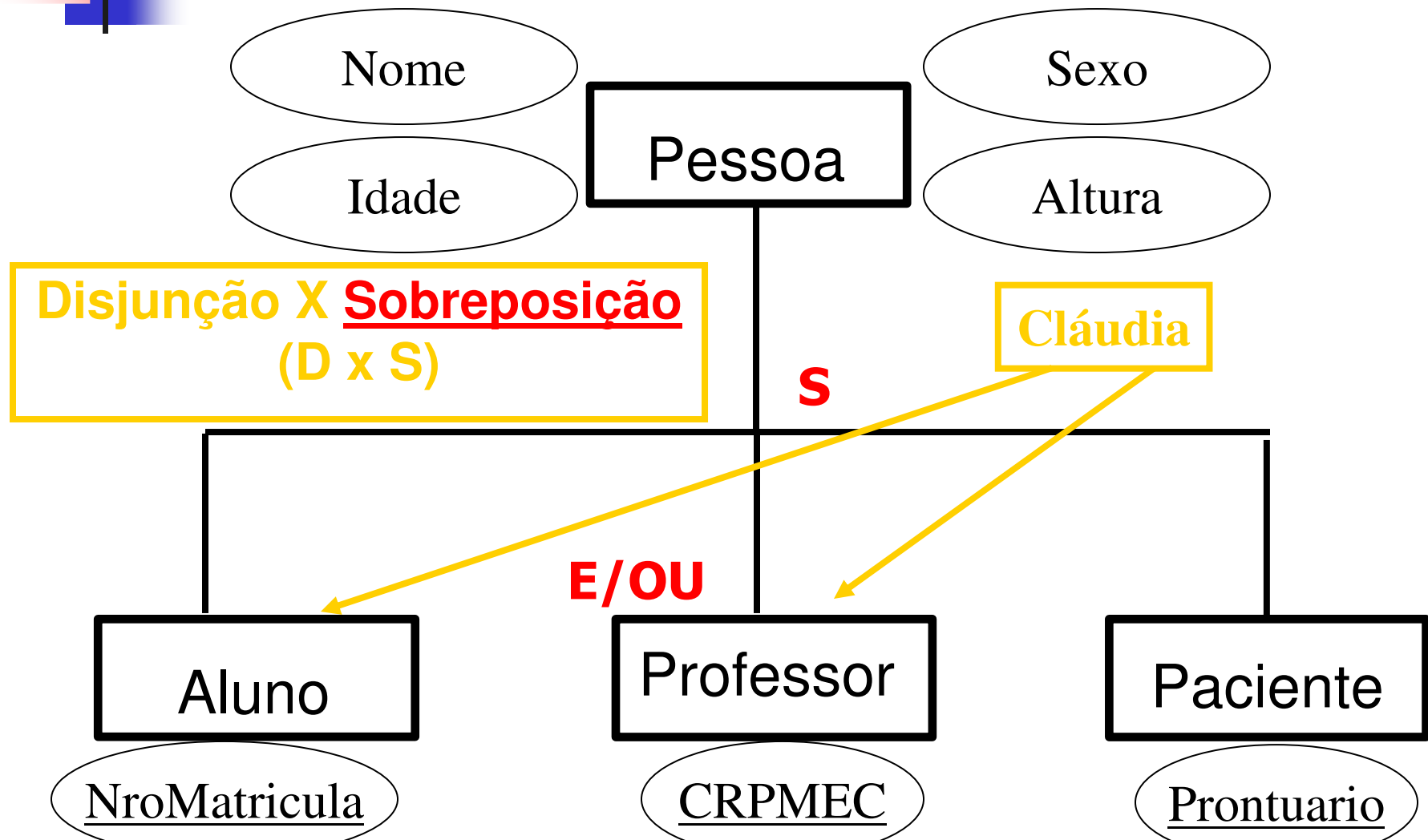
### **Disjunção x Sobreposição (DxS)**

*Se uma entidade especializada puder pertencer a mais de um subconjunto de entidades ao mesmo tempo, diz-se ter uma sobreposição, caso contrário, disjunção.*

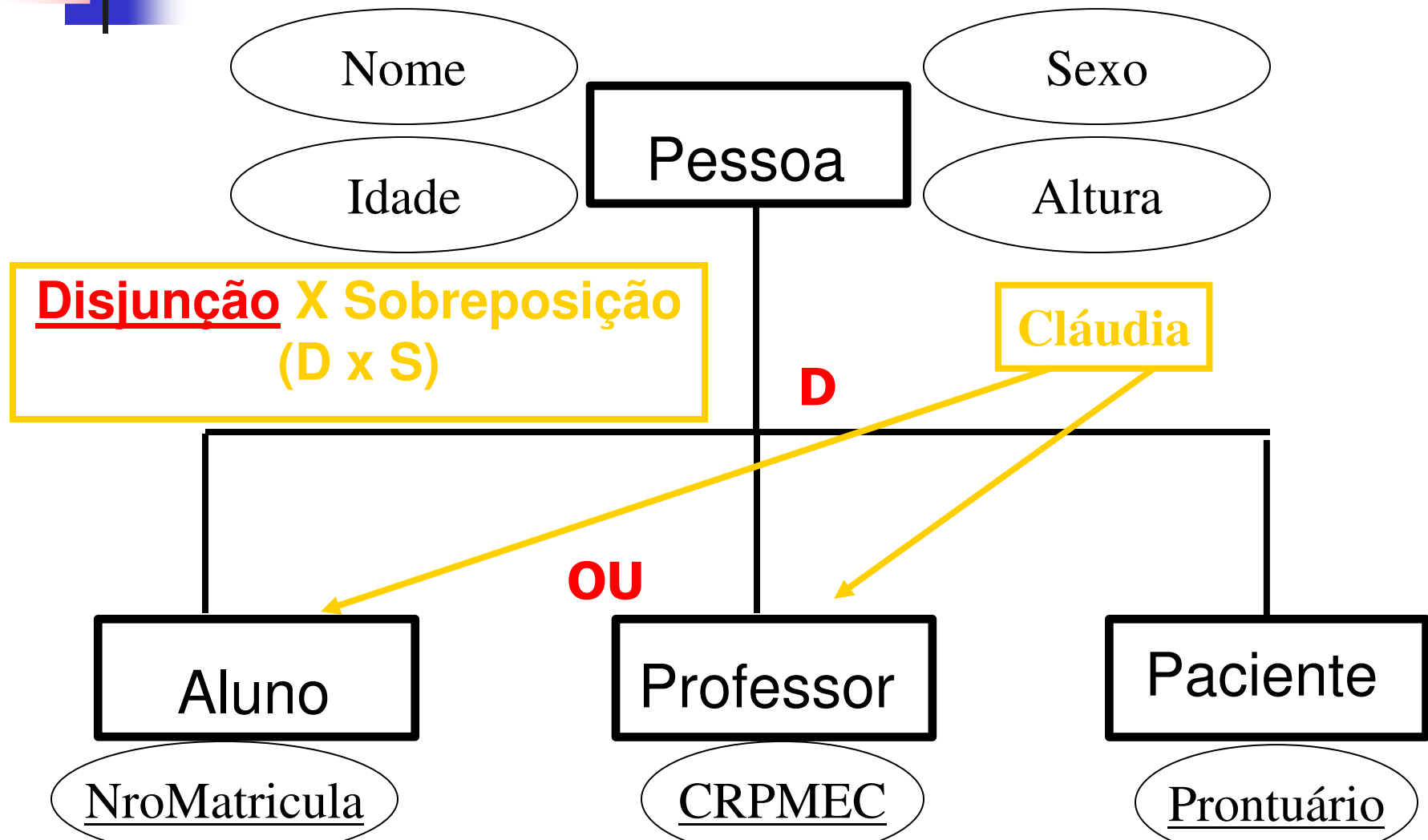
### **Cobertura Total ou Parcial (TxP)**

*Se toda entidade pertencente ao conjunto de entidades genérica pertencer a alguma entidade no conjunto de entidades especializadas, então tem-se cobertura total; caso contrário, cobertura parcial.*

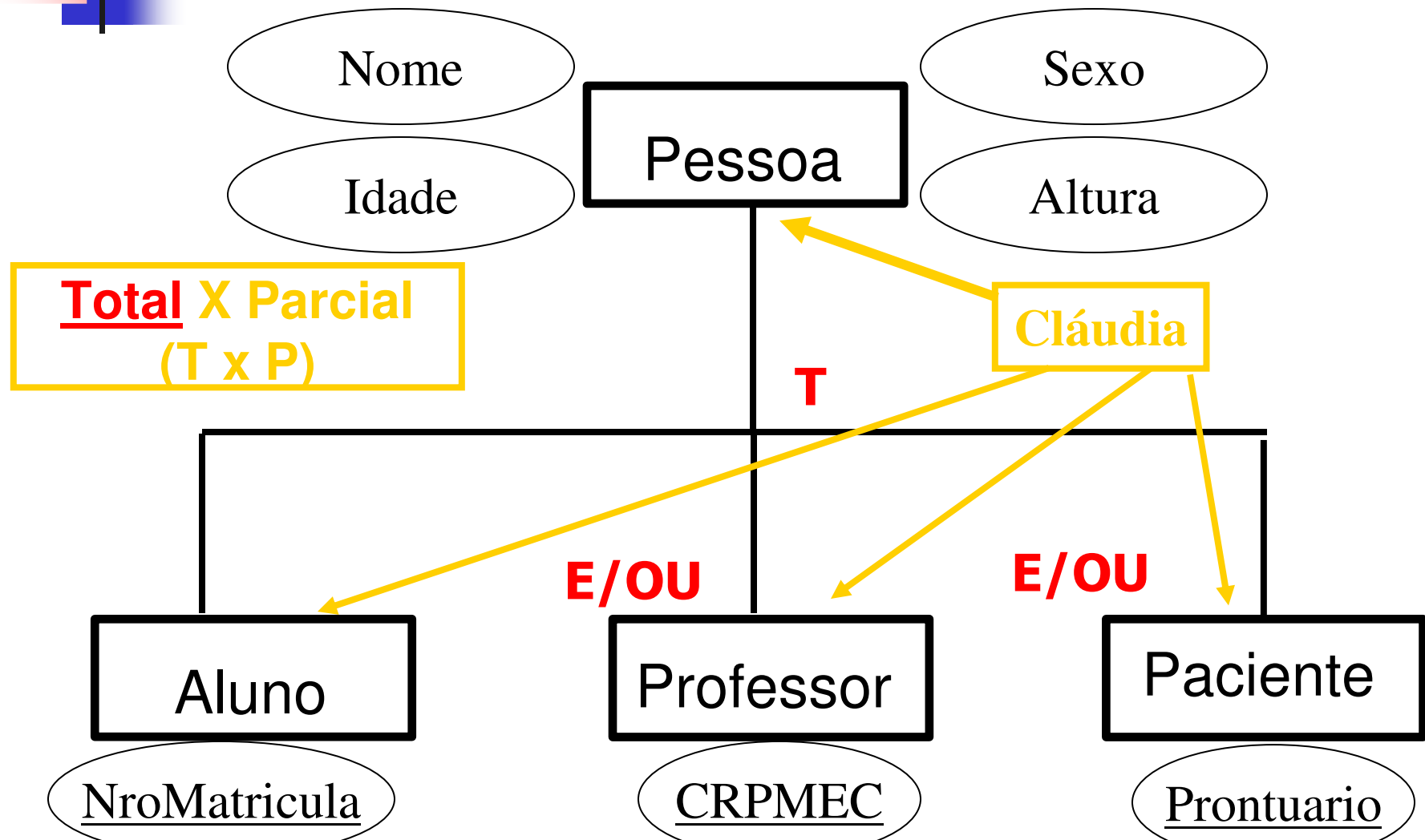
# Propriedades Generalização



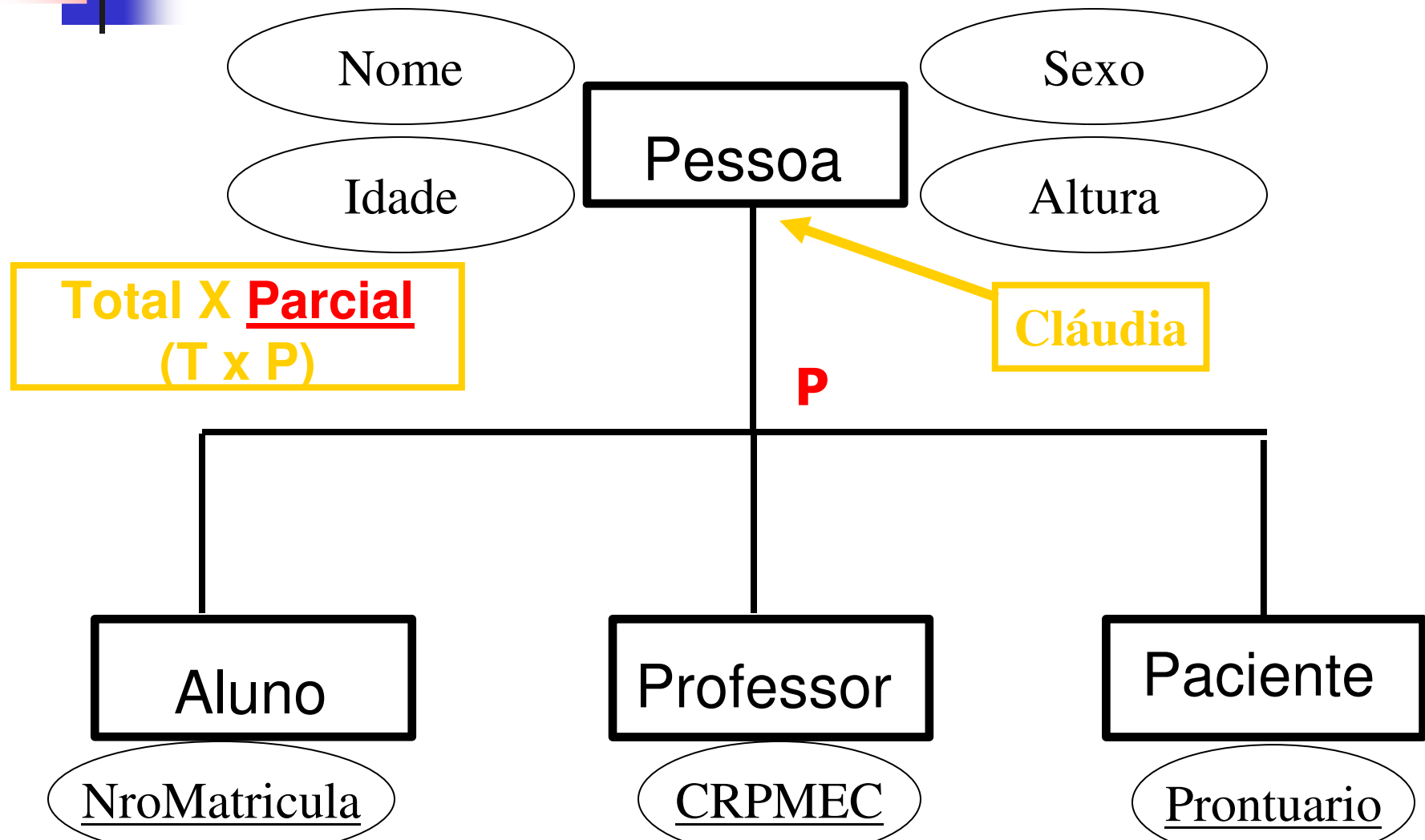
# Propriedades Generalização



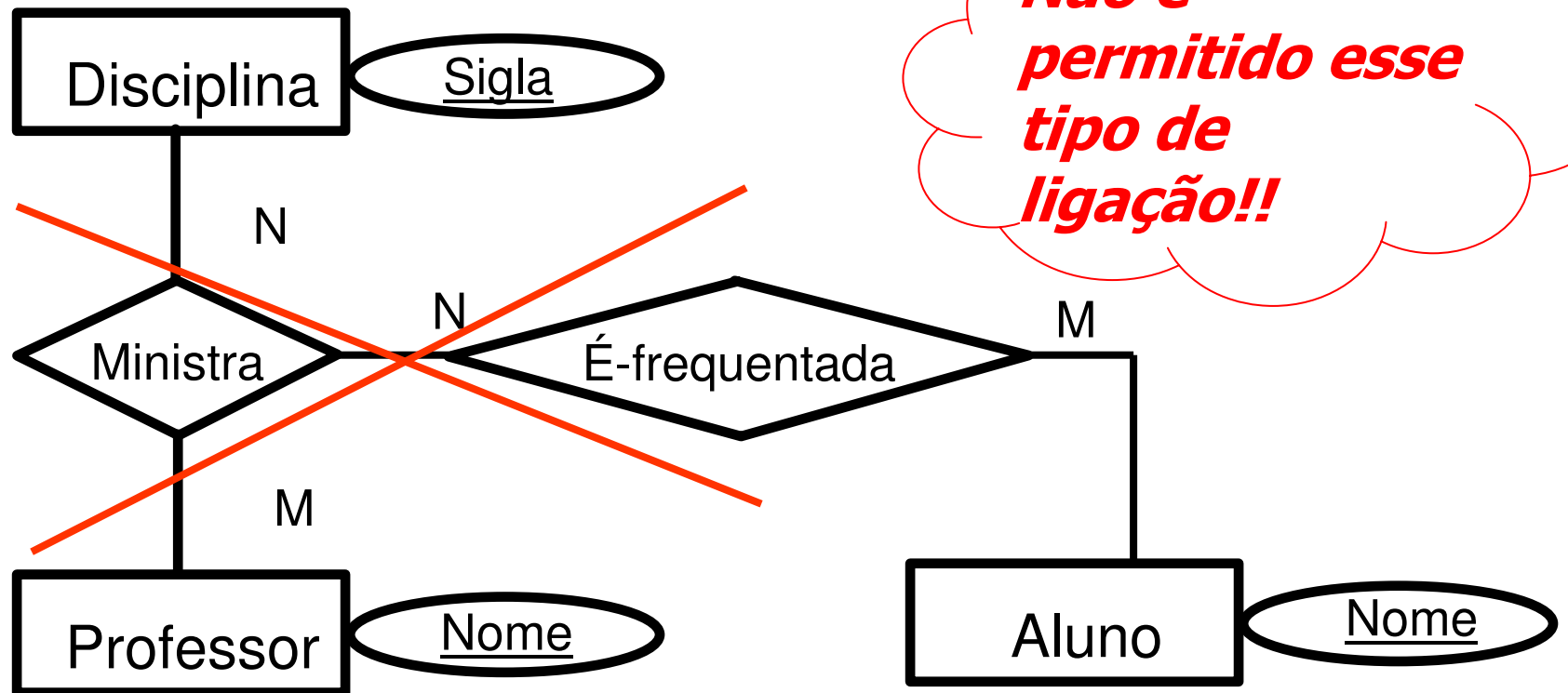
# Propriedades Generalização



# Propriedades Generalização

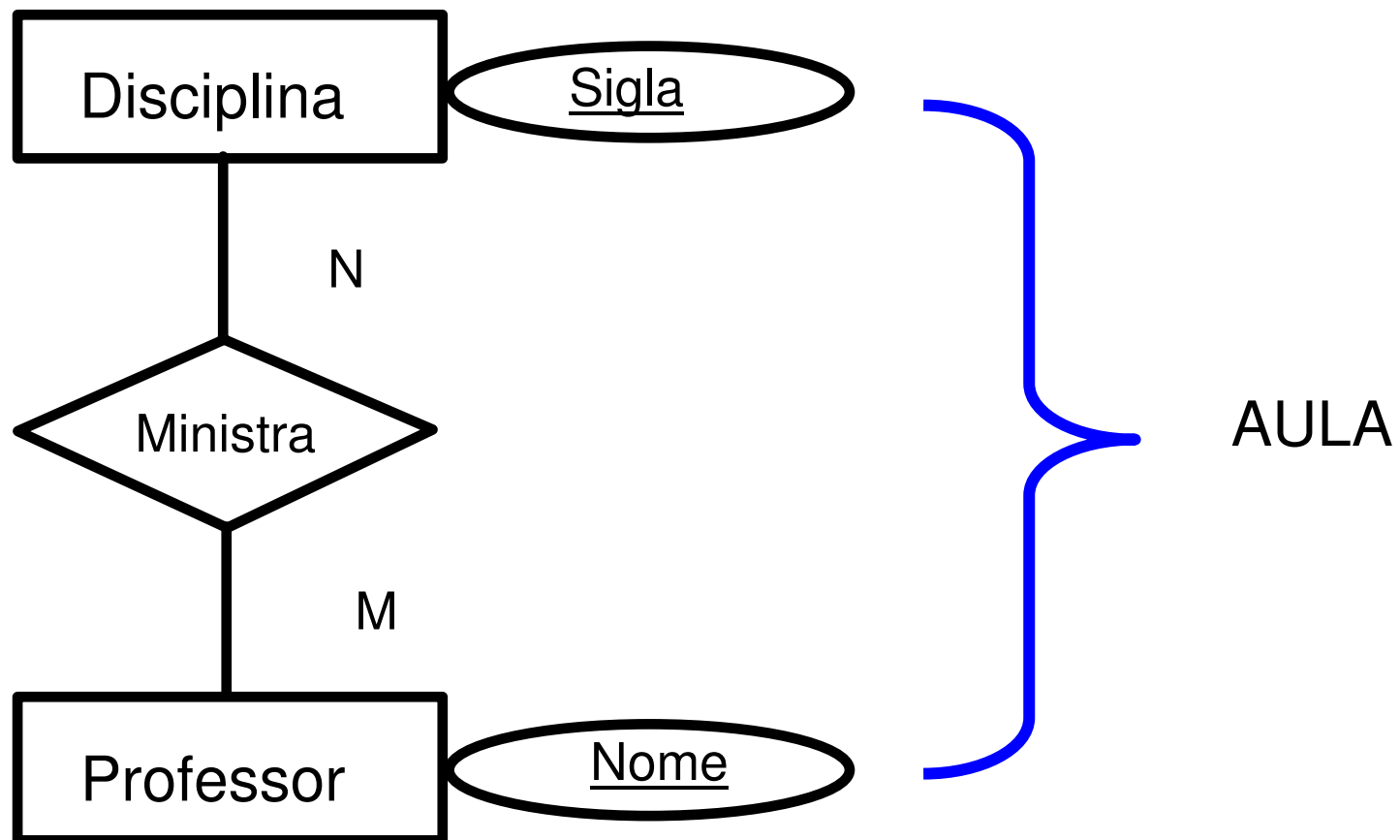


# Abstração de Agregação

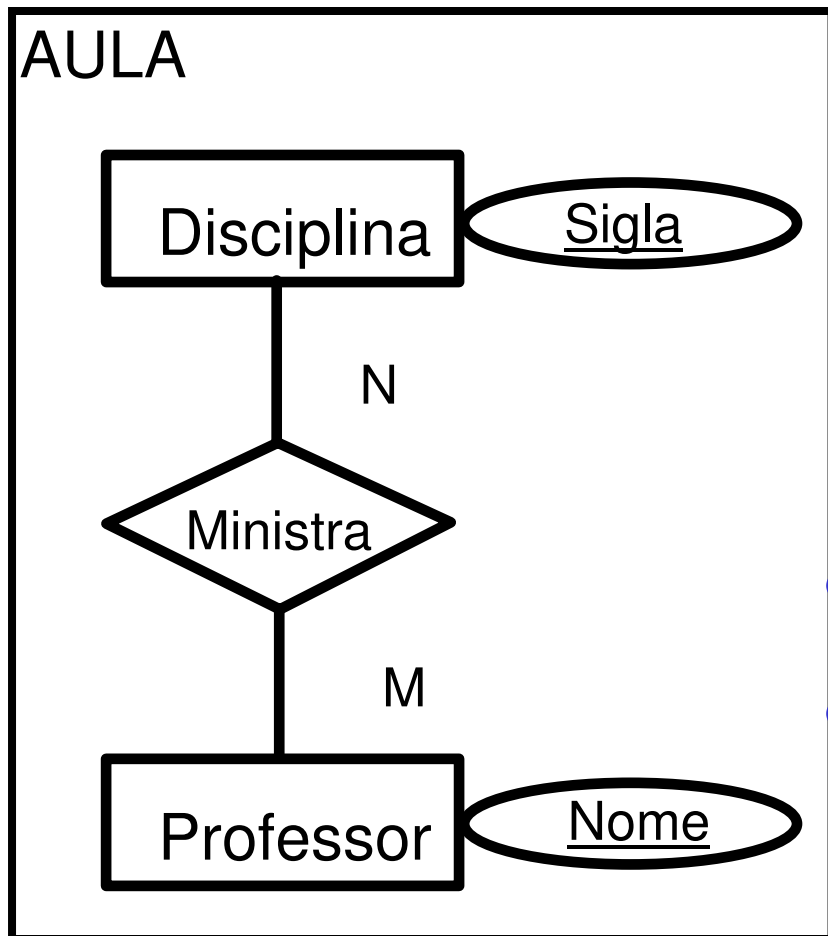




# Abstração de Agregação



# Abstração de Agregação



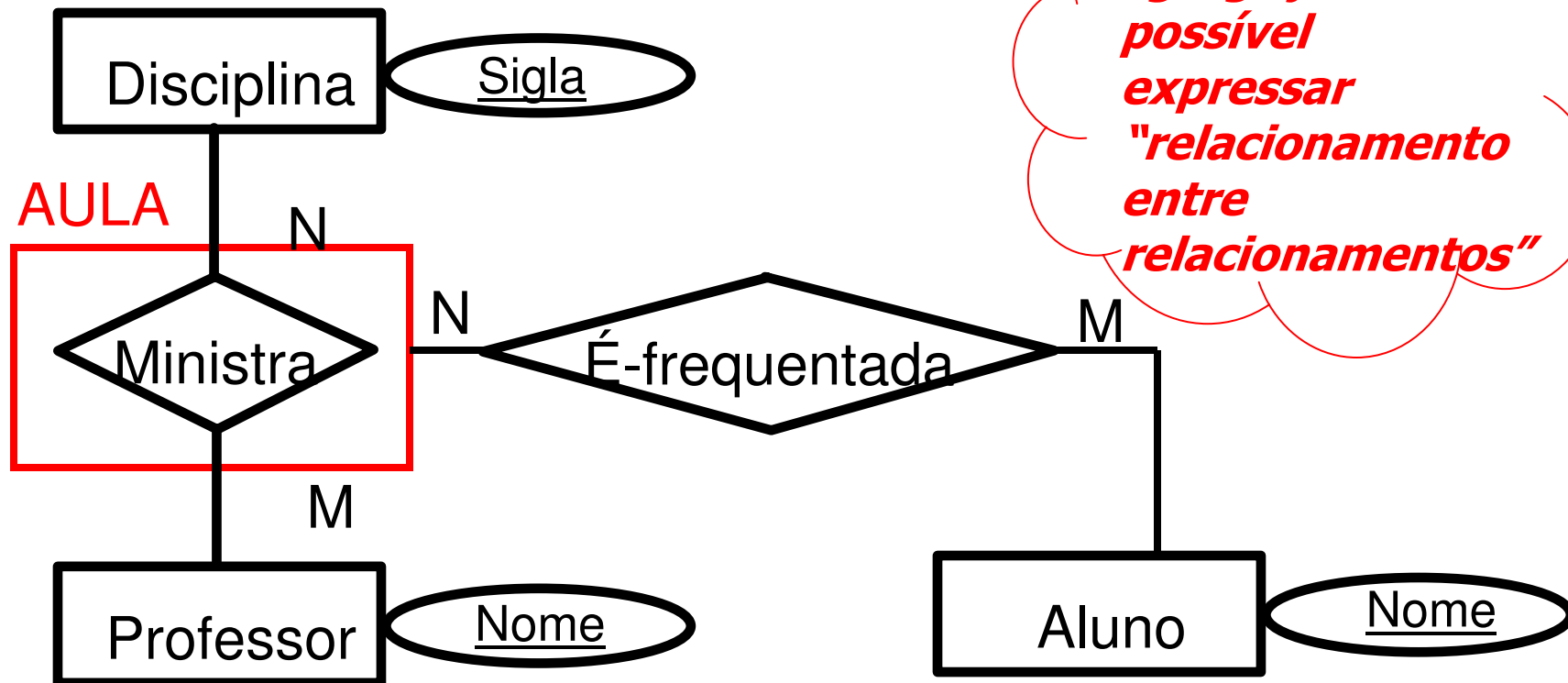
**AULA é uma  
Agregação  
dos conjuntos de  
entidades  
Professor e  
Disciplina.**

Data

Hora

*Podemos encontrar  
atributos da agregação*

# Abstração de Agregação



*O uso de agregação torna possível expressar "relacionamento entre relacionamentos"*

# MER

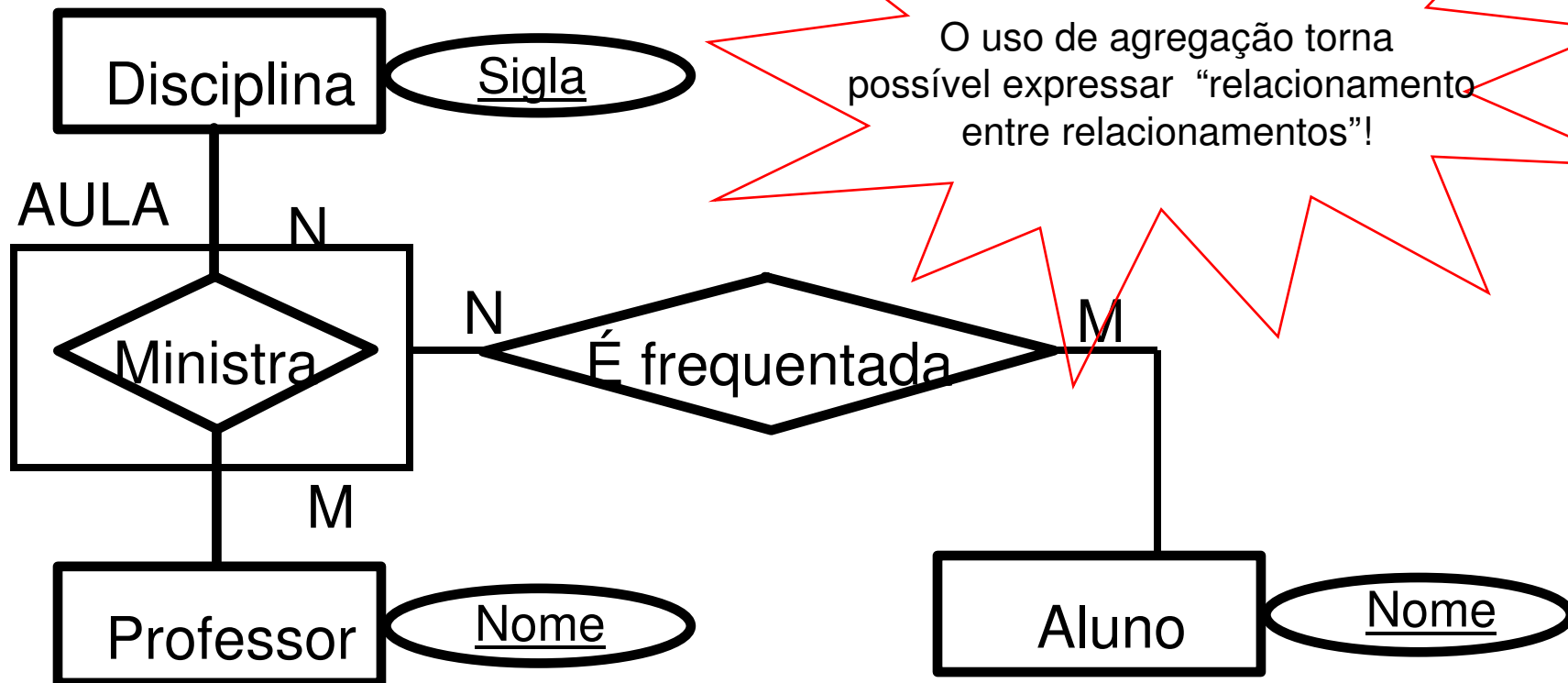
## Abstração de Agregação

*Abstração de agregação corresponde à idéia de que elementos de modelagem podem ser associados, formando outros "objetos" que representam essa associação.*

O uso de agregação torna possível expressar "relacionamento entre relacionamentos"!

# MER

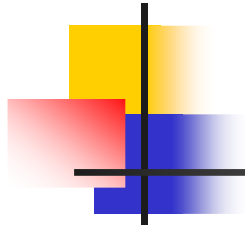
## Abstração de Agregação





# Modelo de Datos Relacional

---

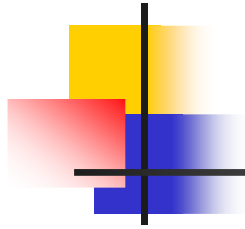


# Modelo Relacional

---

- Codd – 1970
- Modelo de dados físico

***Modelo mais  
implementado em  
SGBD!!!***

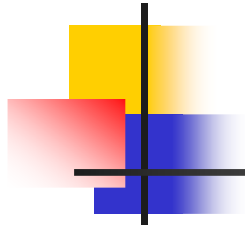


# Modelo Relacional

---

- Uma base de dados é estruturada de acordo com o *modelo de dados relacional* como uma coleção de relações.
- Uma relação é uma tabela (associada a um nome único) na qual cada linha representa uma coleção de dados.
  - Os valores podem ser interpretados como um fato que descreve a instância de uma entidade ou relacionamento.





# Modelo Relacional

---

- As colunas de uma relação são chamadas de atributos e as linhas de tuplas.
- O conjunto de valores (atômicos ou indivisíveis) que define cada atributo de uma relação é chamado de domínio (especificado com um tipo de dados ou formato).



# Modelo Relacional

Atributos

**Nome**

**Endereço**

**Telefone**

T  
U  
P  
L  
A  
S

José de Almeida

R. Tulipas 89

0xx16-2761112

Maria Dias

Av. Clóvis Penteado 98

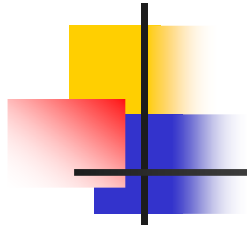
0xx11-8548620

Aparecido Navarro

R. Marechal Deodoro

0xx19-2445618

Domínio



# Modelo Relacional

---

- O número de atributos de uma relação é chamado de grau da relação.
- Formalmente, uma relação  $R$  é um conjunto de tuplas  $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle$  onde cada elemento  $d_i$  pertence a um domínio  $D_i$ .



# Modelo Relacional

## Restrições de Integridade

---

### **Regra 1: integridade entidade**

*Nenhum componente da chave primária pode ter valor nulo;*

### **Regra 2: Integridade Referencial**

*Seja  $F$  um conjunto de atributos de uma relação  $R_1$  definido sobre os mesmos domínios dos atributos da chave primária  $K$  de uma relação  $R_2$ . Para qualquer tupla  $t_1$  de  $R_1$ ,  $t_1[F] = t_2[k]$ , onde  $t_2$  é alguma tupla de  $R_2$ , onde  $K$  é a chave primária de  $R_2$  e  $F$  é a chave estrangeira de  $R_1$ .*

# Modelo Relacional

## Integridade da Entidade

- *A chave primária de qualquer relação não pode ser nula em nenhuma tupla dessa relação*

Nome	<u>CIC</u>	Telefone	Sobrenome
José de Almeida	062.360.718-29	016-2761112	Biasi
Maria	<del>NULO</del>	011-8548620	Ruiz
Maria	343.564.786-98	016-2761112	Dias

Nome	<u>CIC</u>	Telefone	Depto
José de Almeida	062.360.718-29	016-2761112	DM
Maria Dias	172.334.098-02	011-8548620	DC
Maria	343.564.786-98	016-2761112	DEP

Integridade  
Referencial

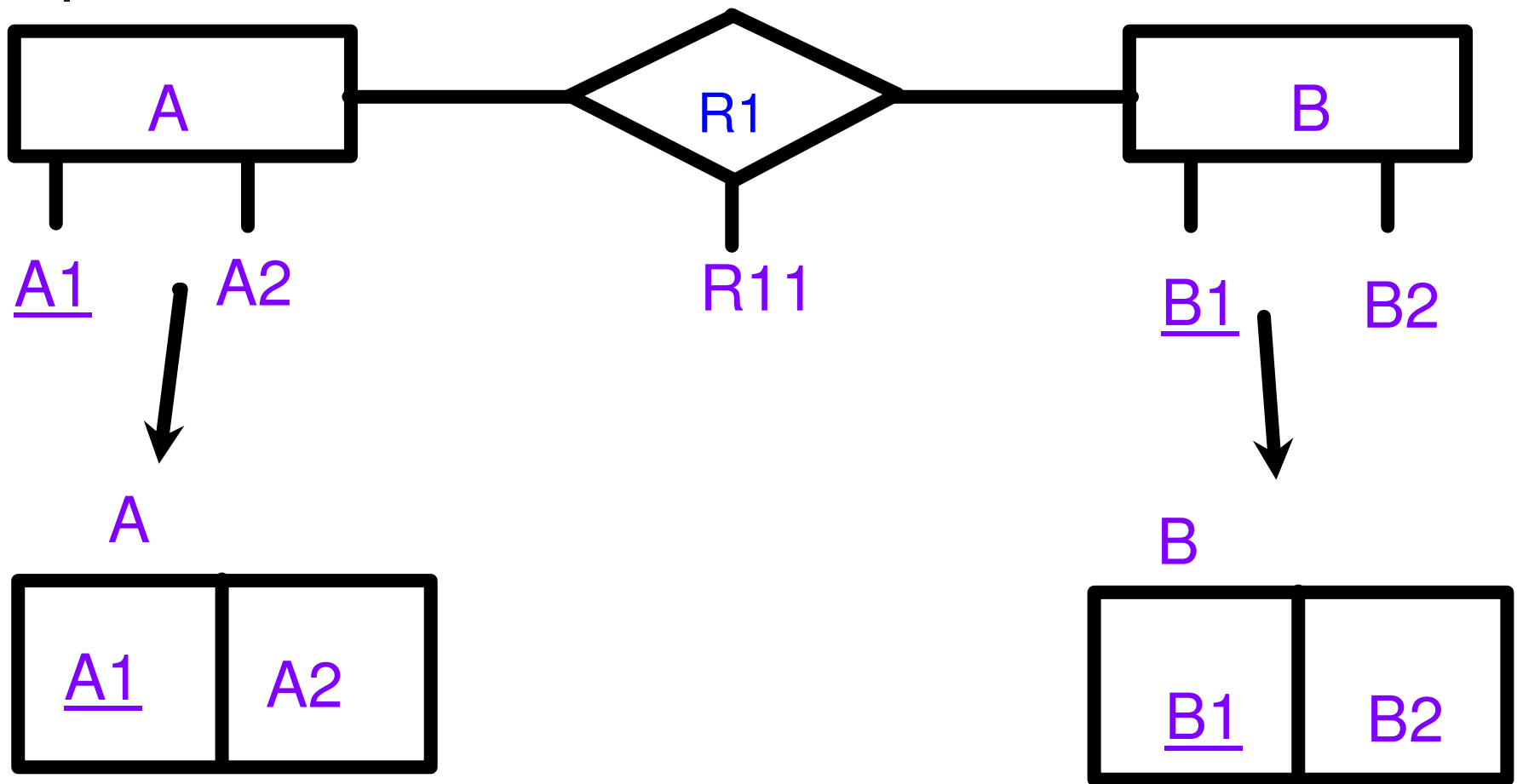
<u>Departamento</u>	Área
DM	Matemática
DC	Computação
DEP	Produção



# Mapeamento MER

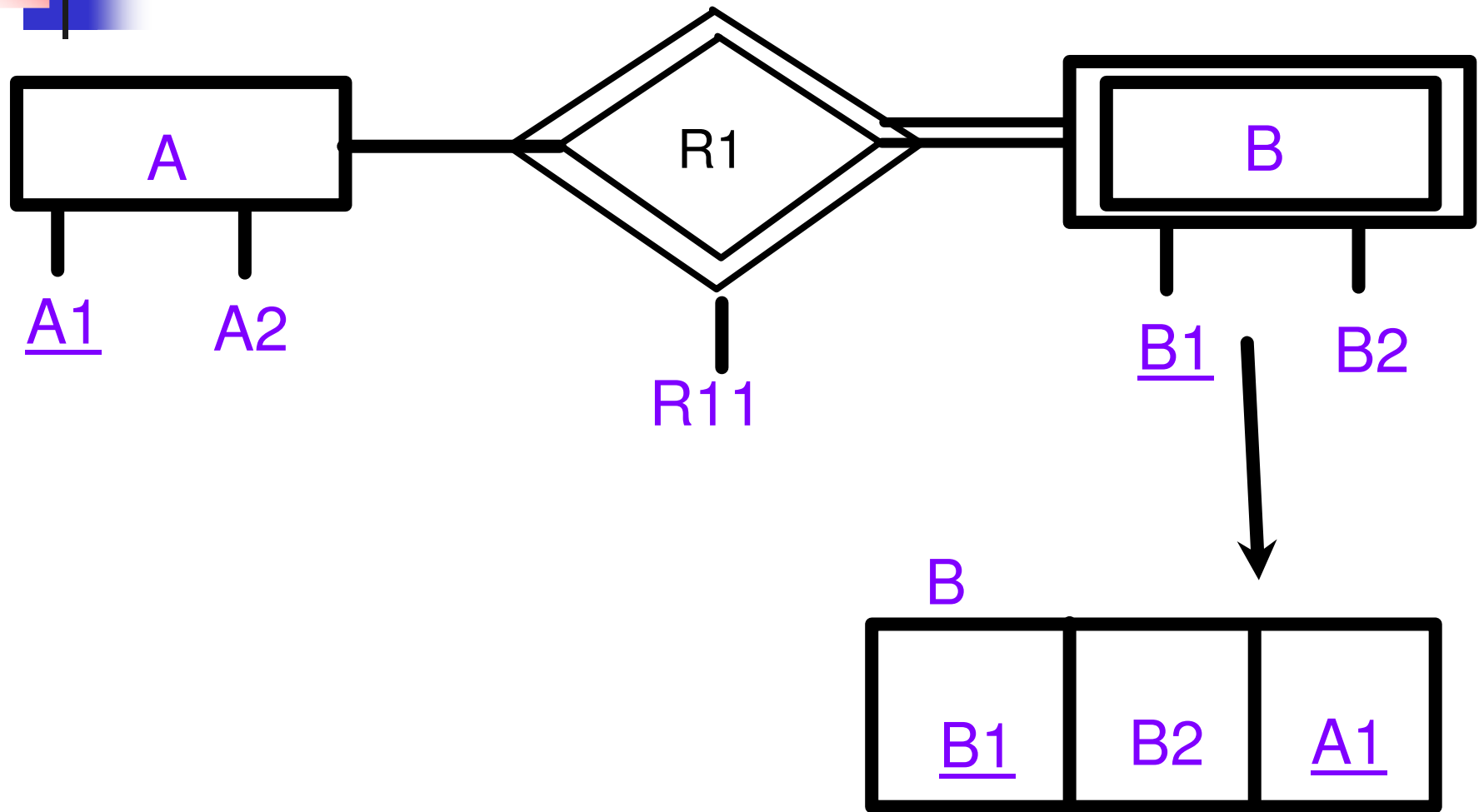
---

# Tipo de entidades regulares

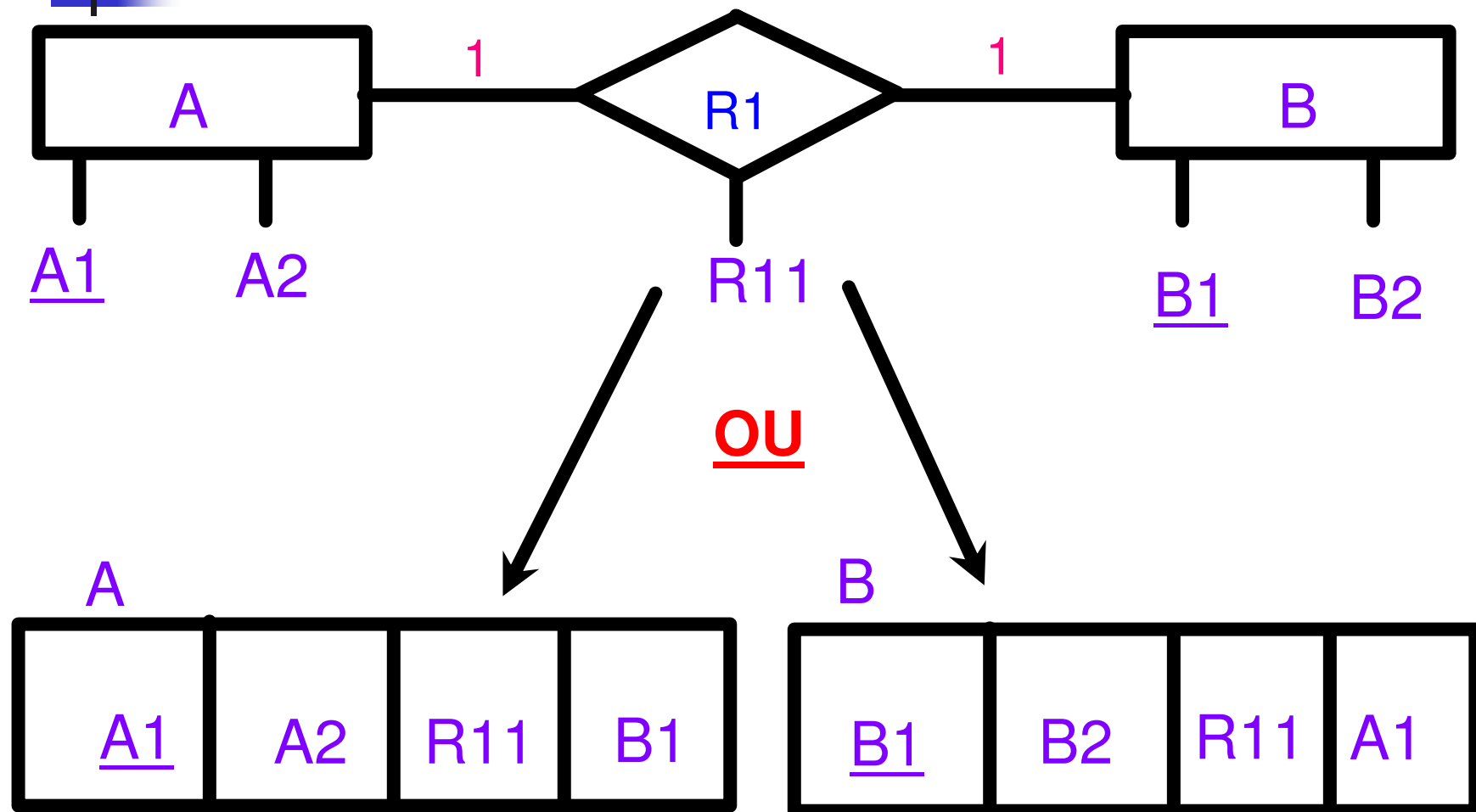




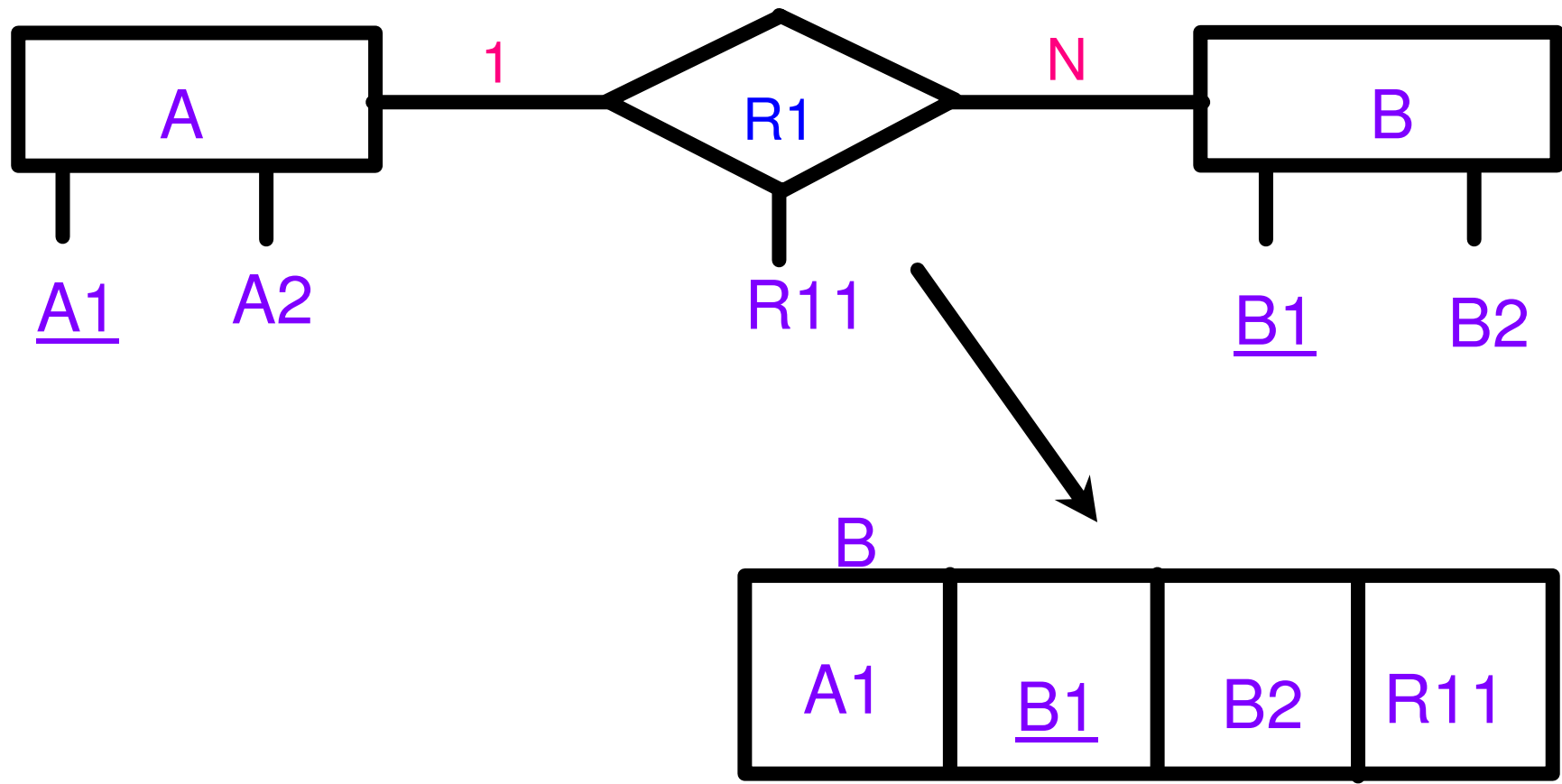
# Tipos de entidades fracas



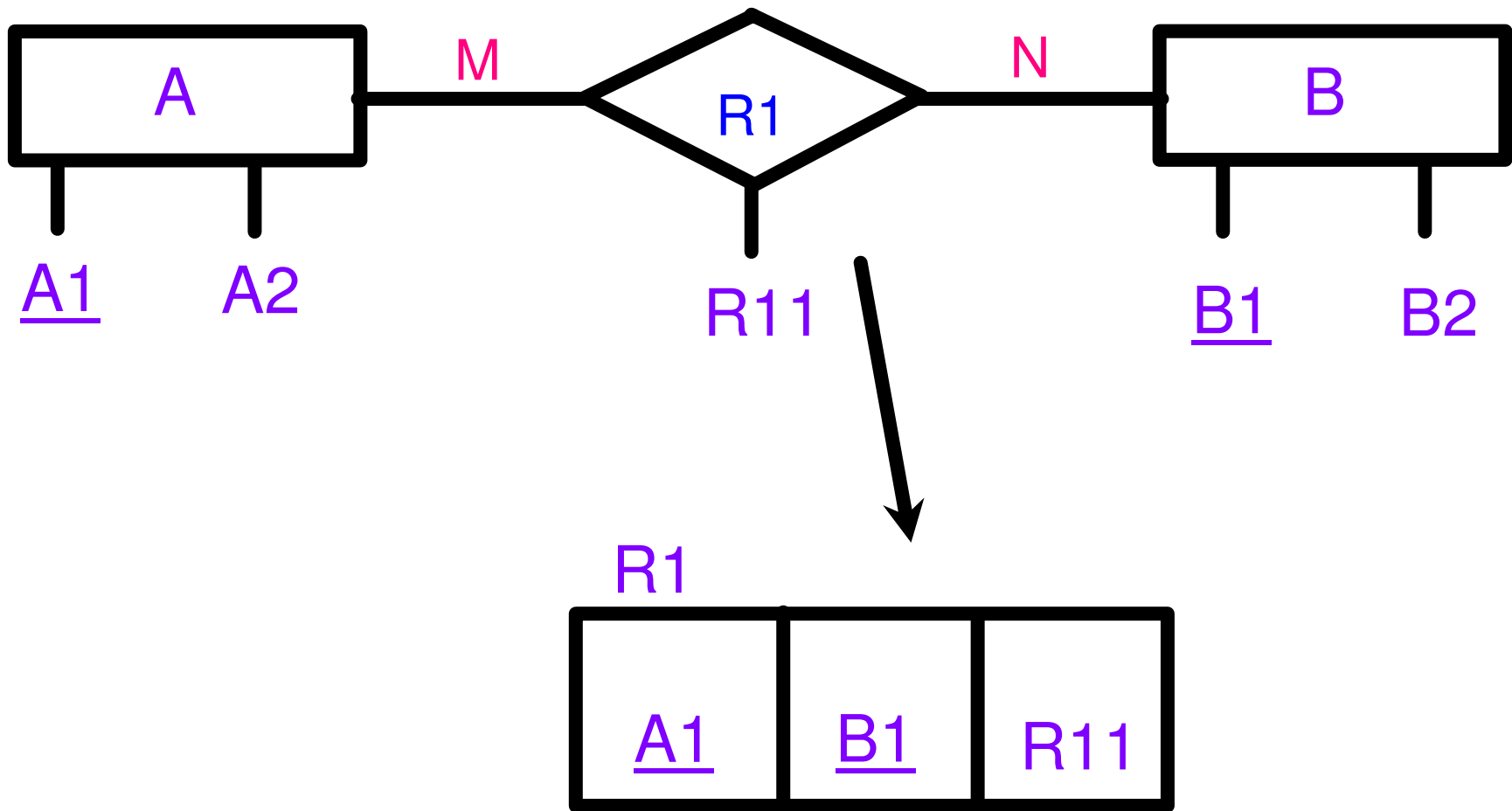
# Tipos de relacionamentos 1 x 1



# Tipos de relacionamientos 1 x N

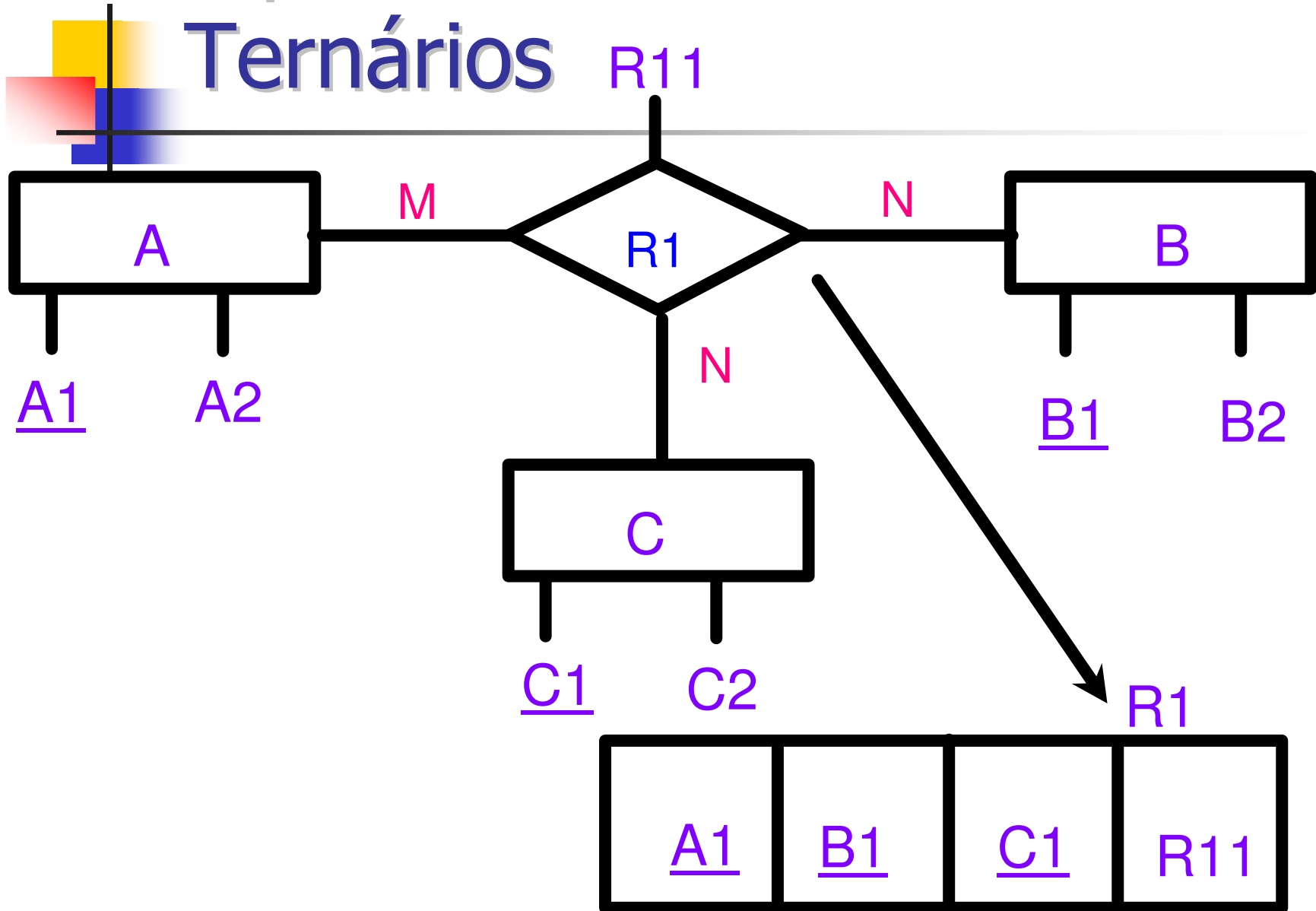


# Tipos de relacionamentos M x N

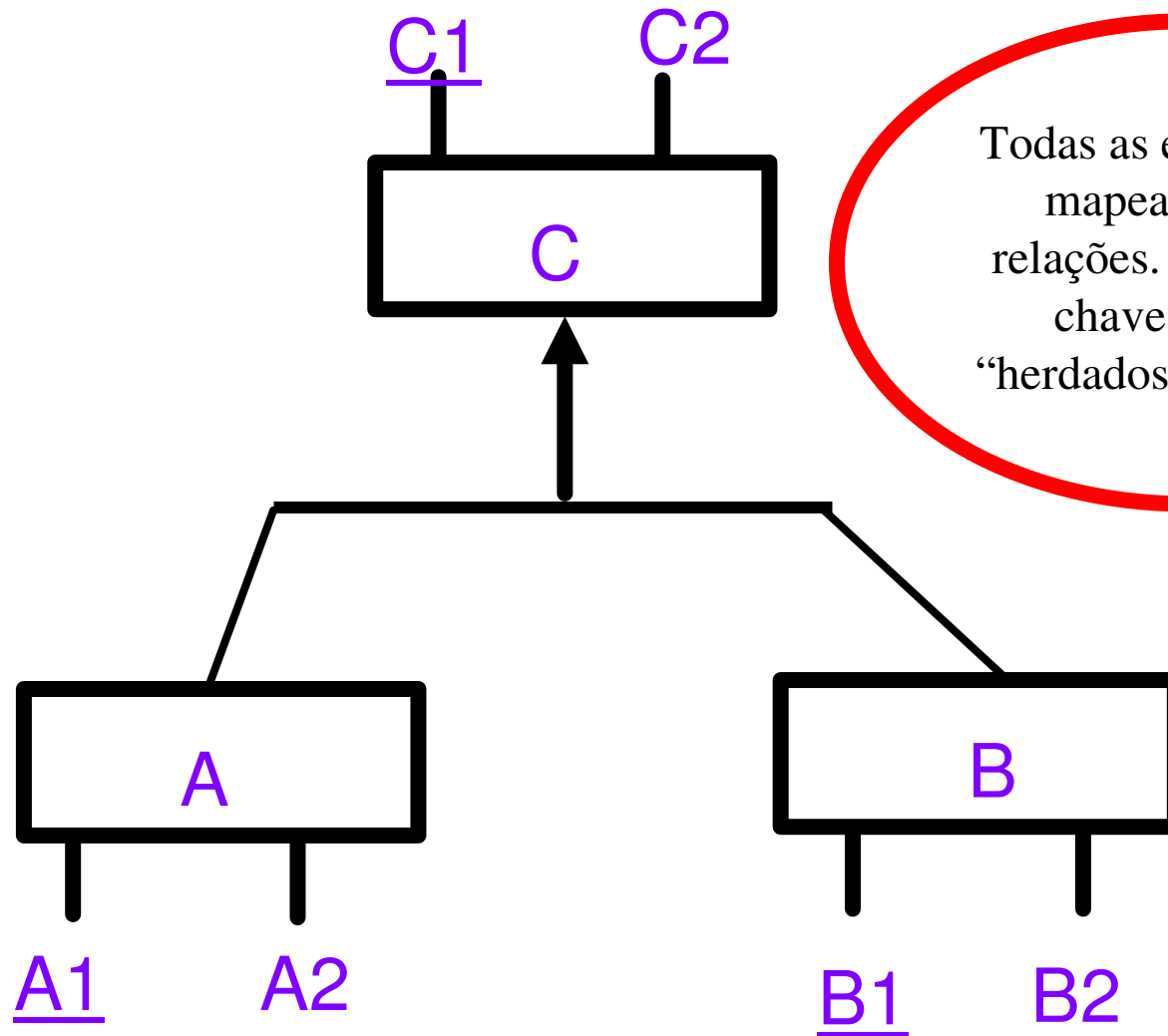


# Tipos de relacionamentos

## Ternários

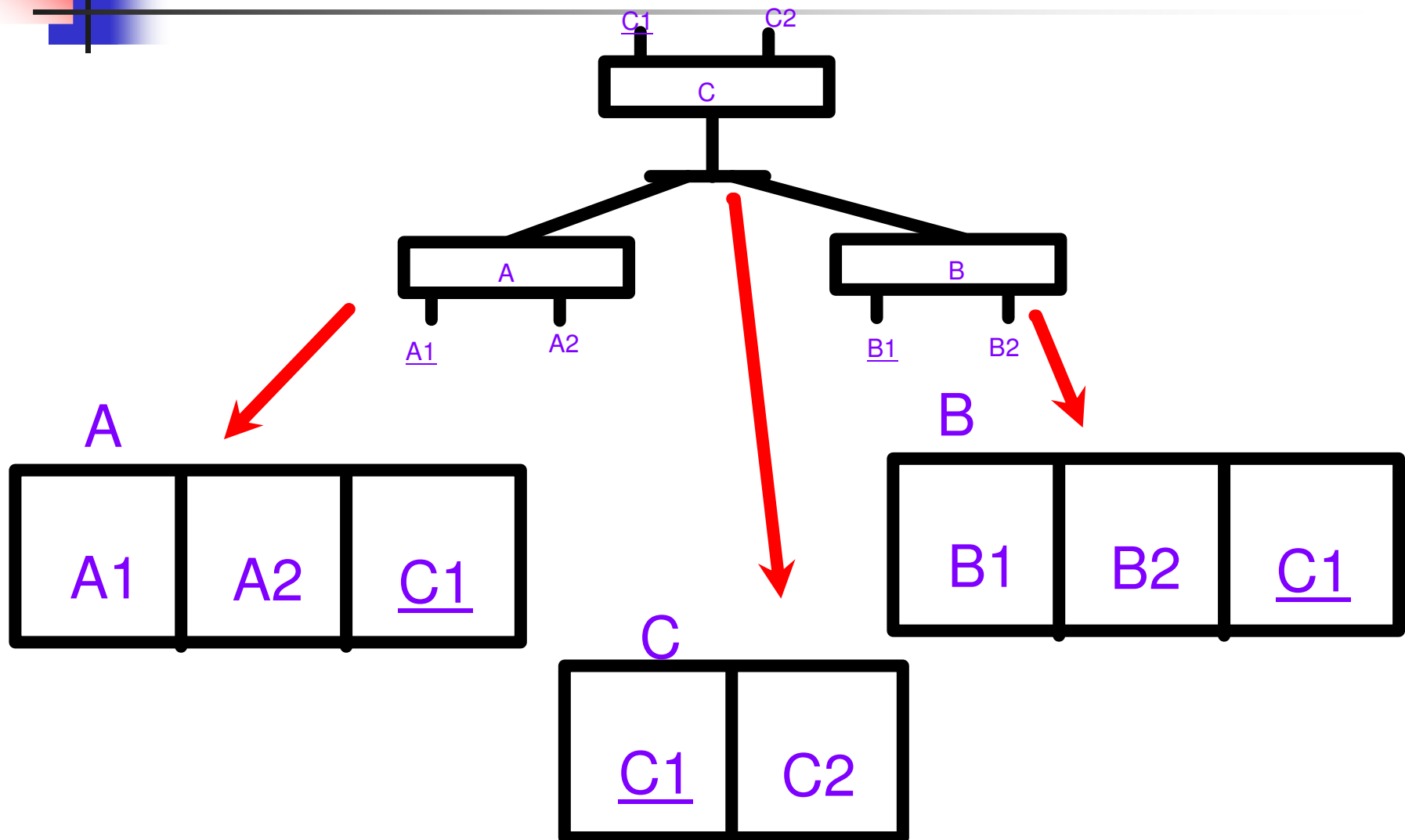


# Abstração de generalização (a)

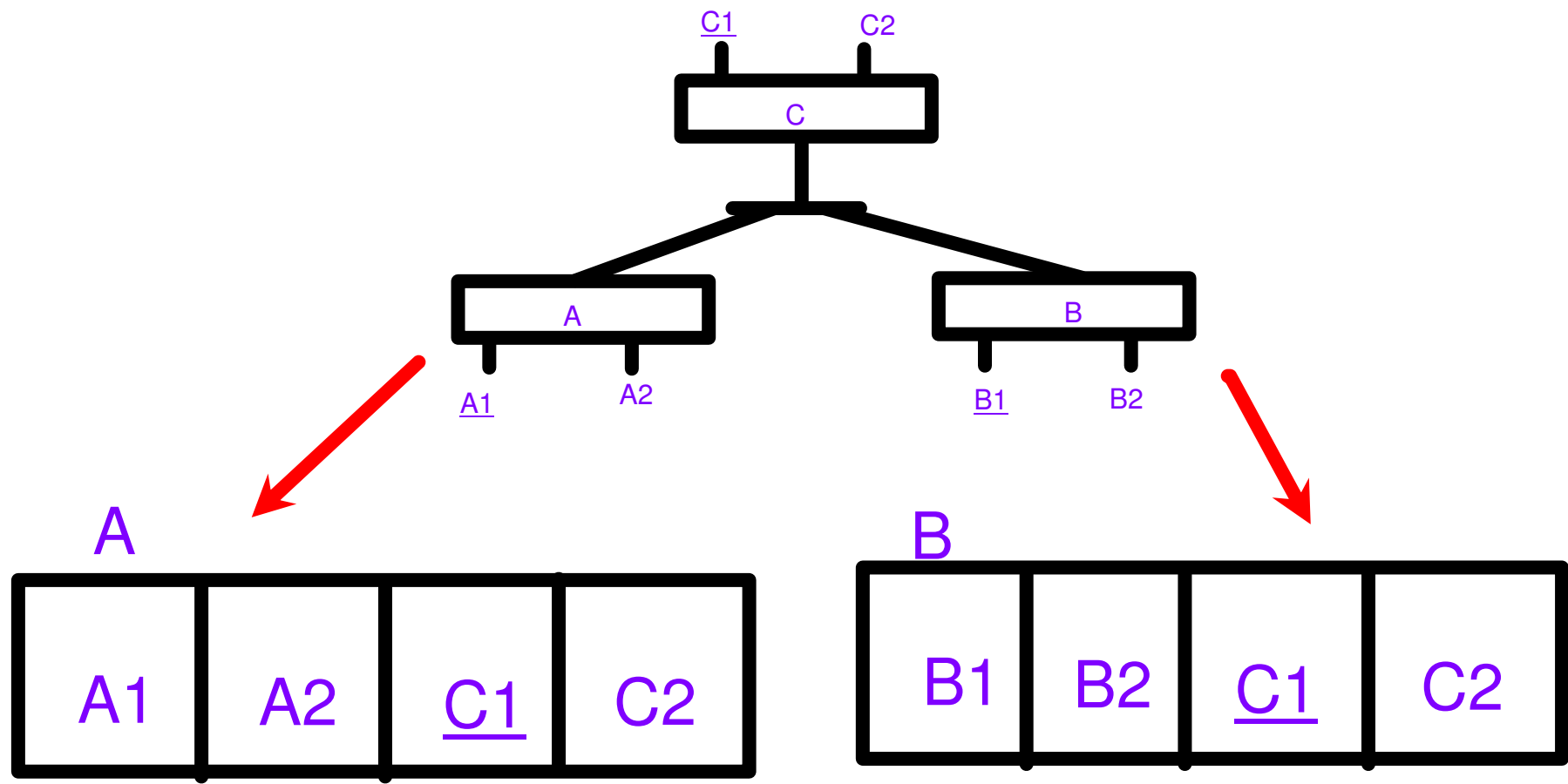


Todas as entidades são mapeadas como relações. Os atributos chave de C são “herdados” por A e por B

# Abstração de generalização (a)

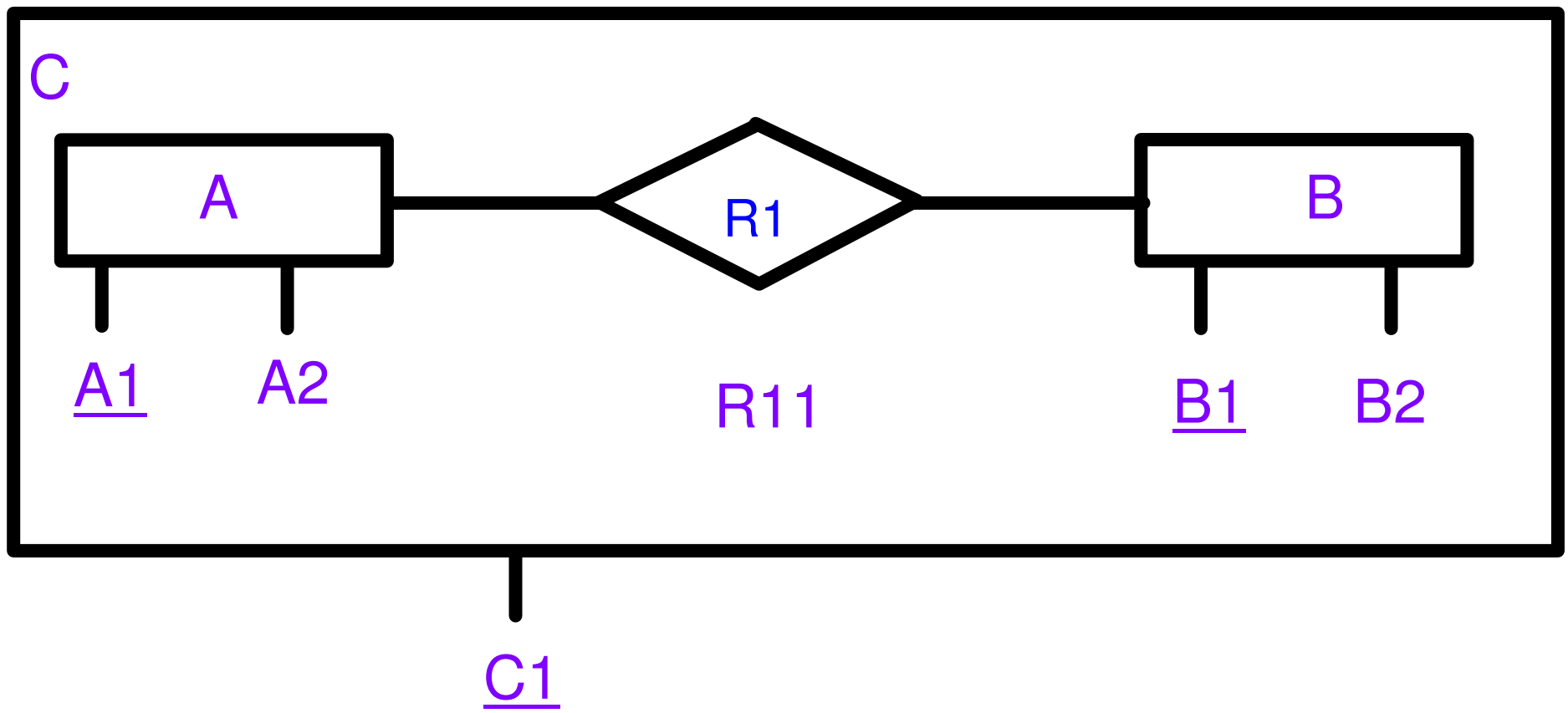


# Abstração de generalização (b)

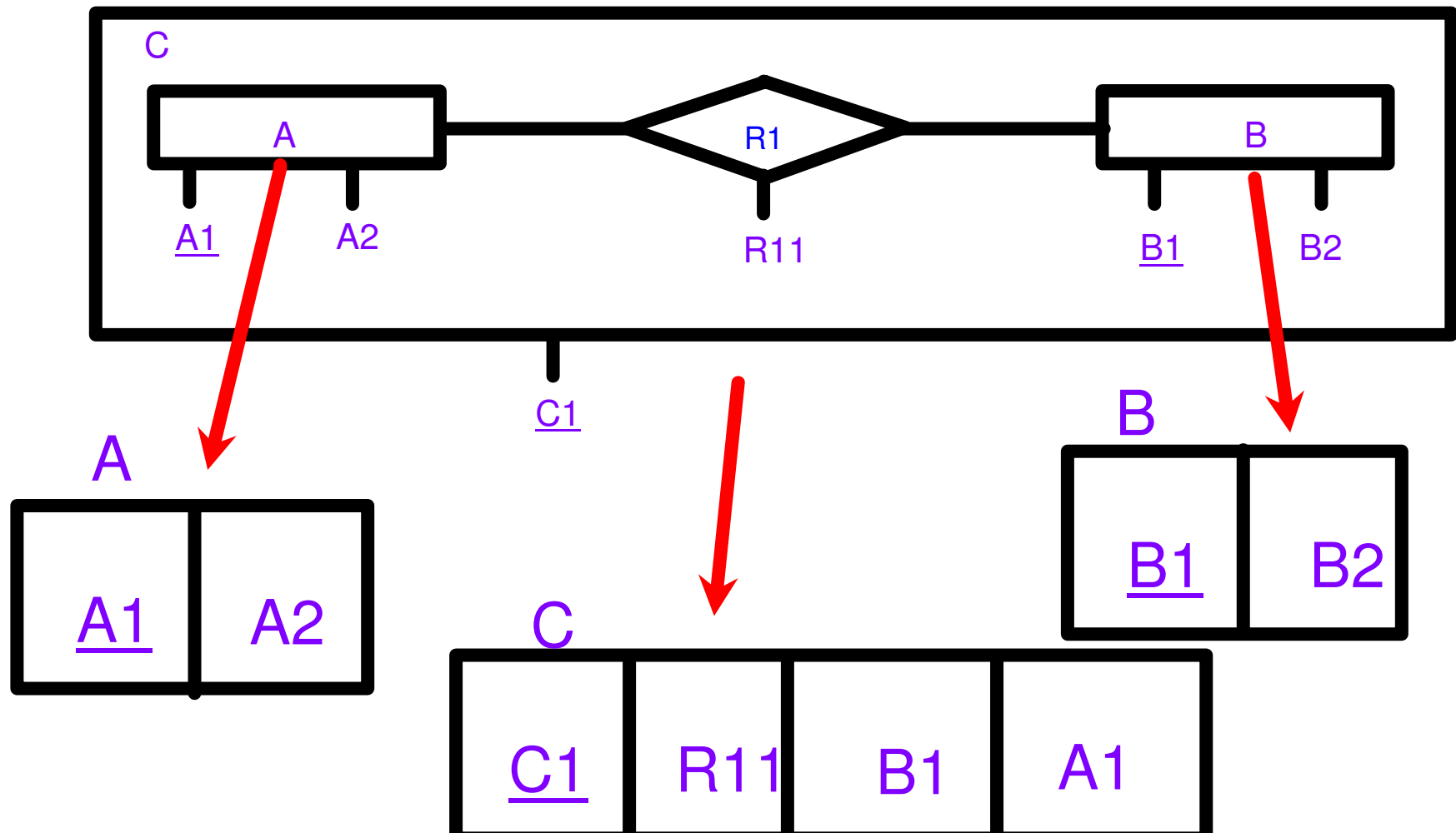




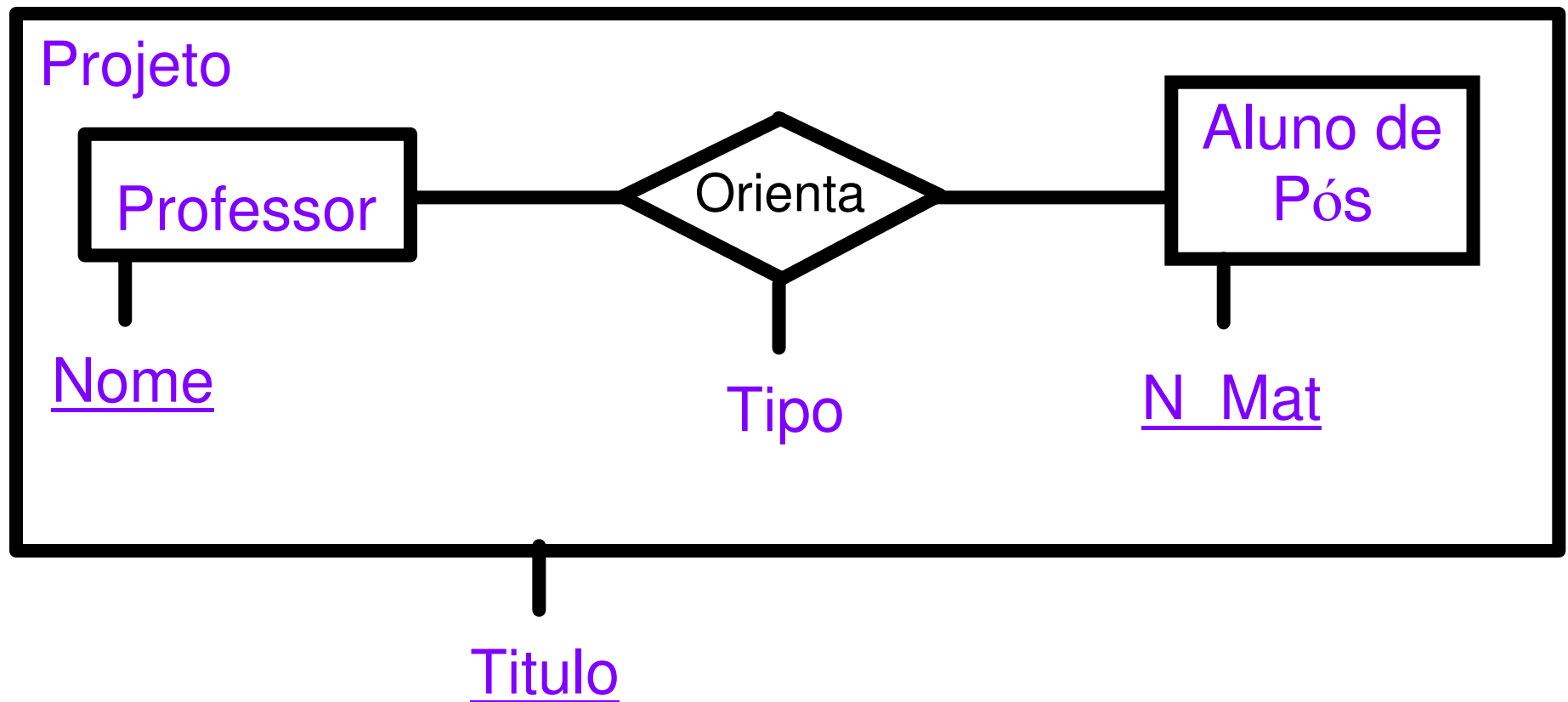
# Abstração de agregação (cont.)



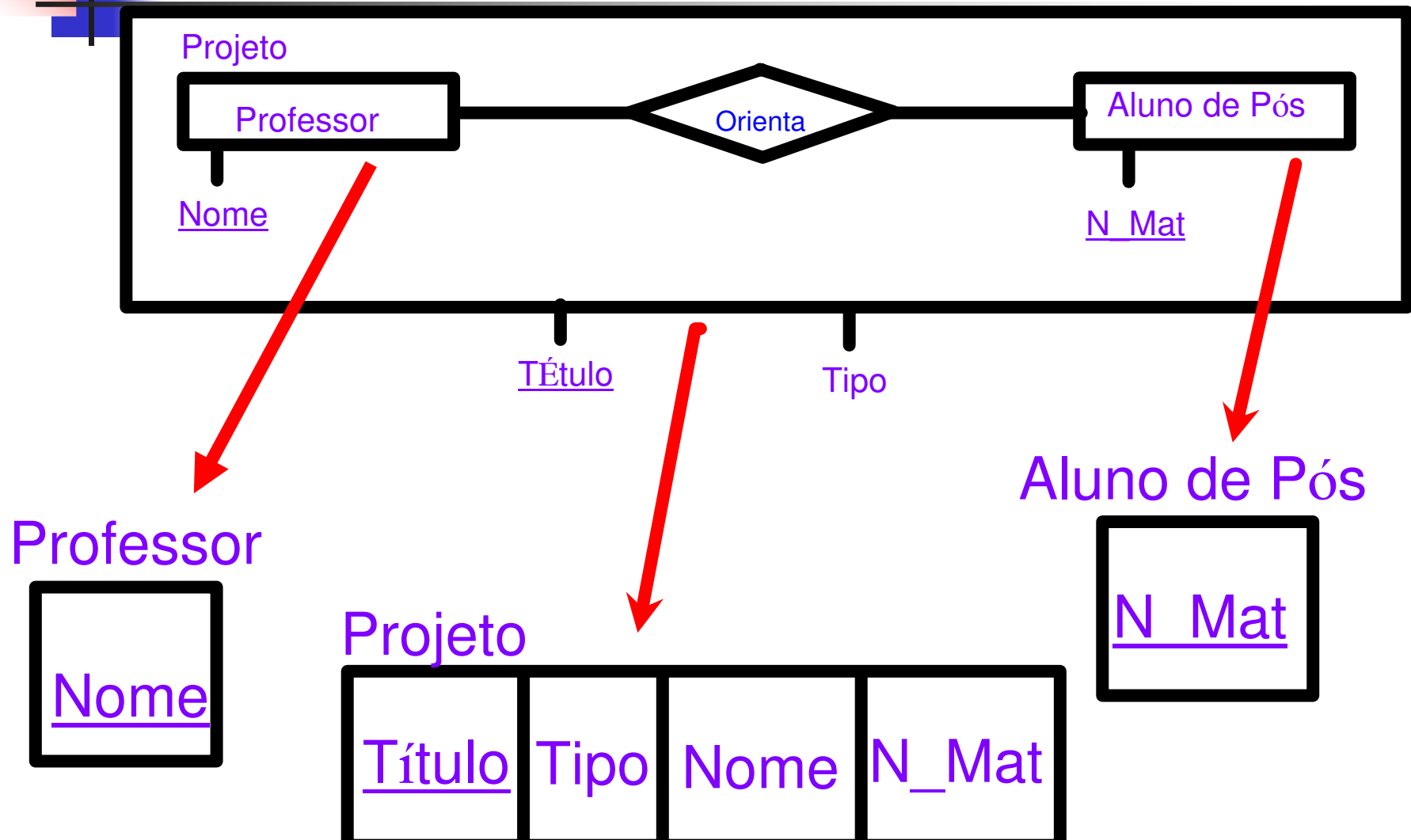
# Abstração de agregação (cont.)



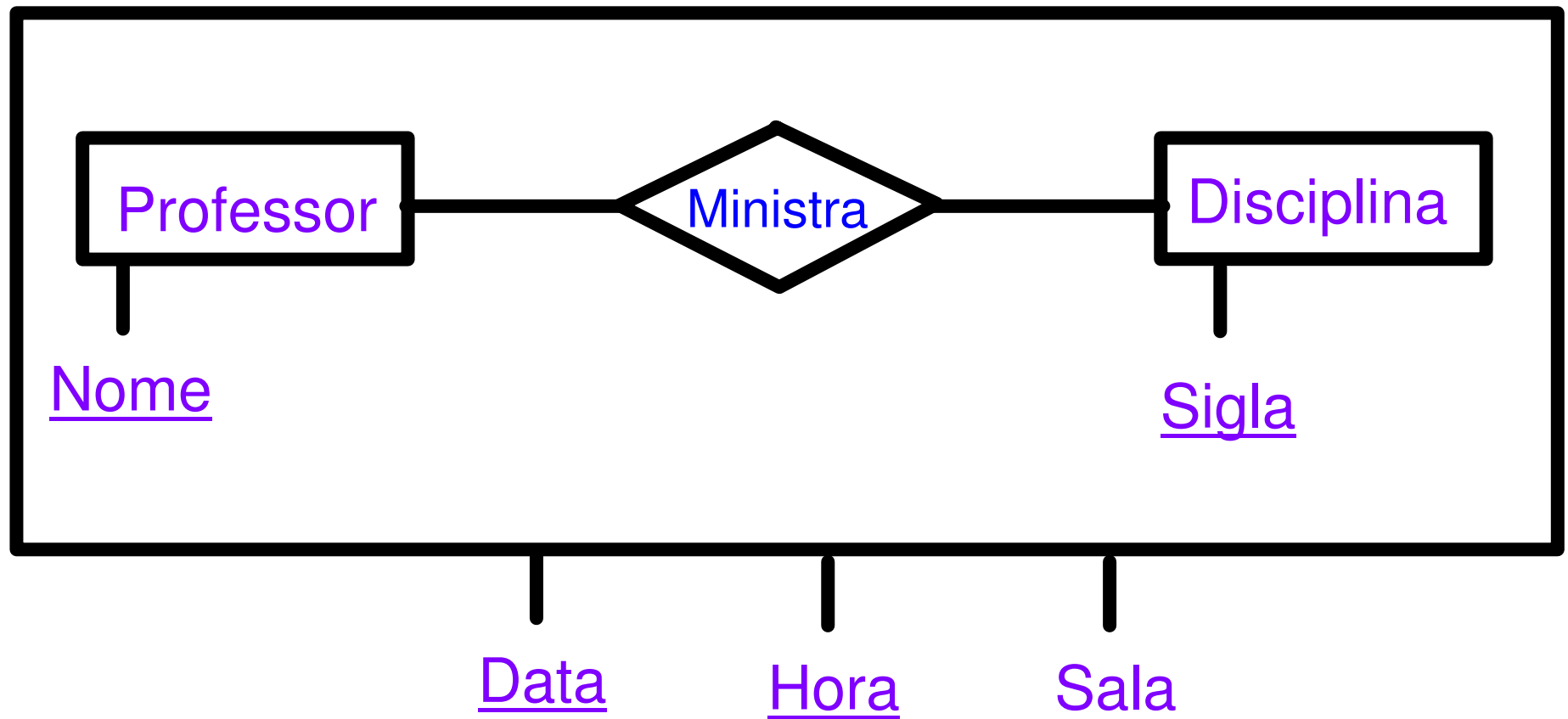
# Abstração de agregação (cont.)



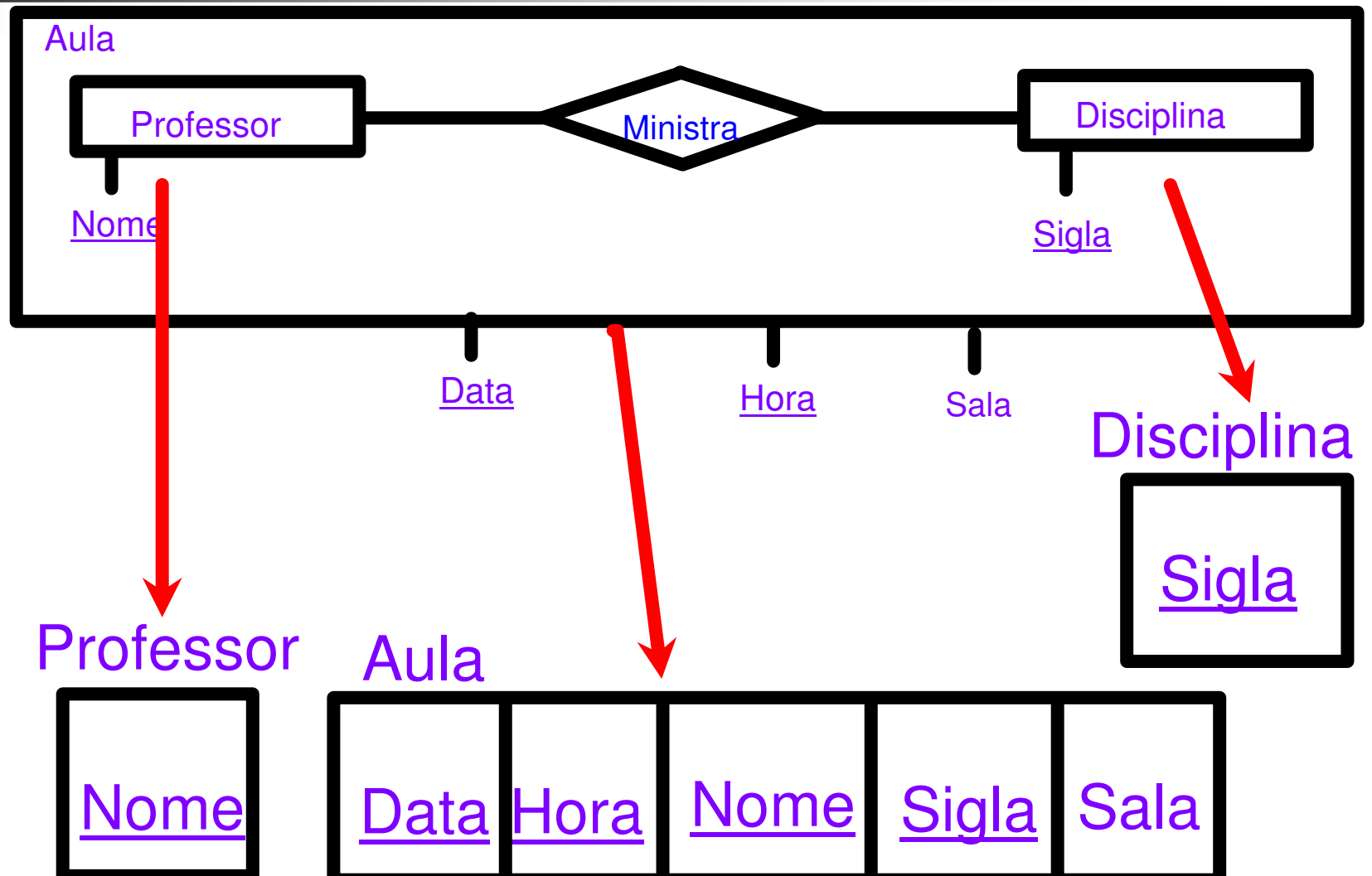
# Abstração de agregação (cont.)



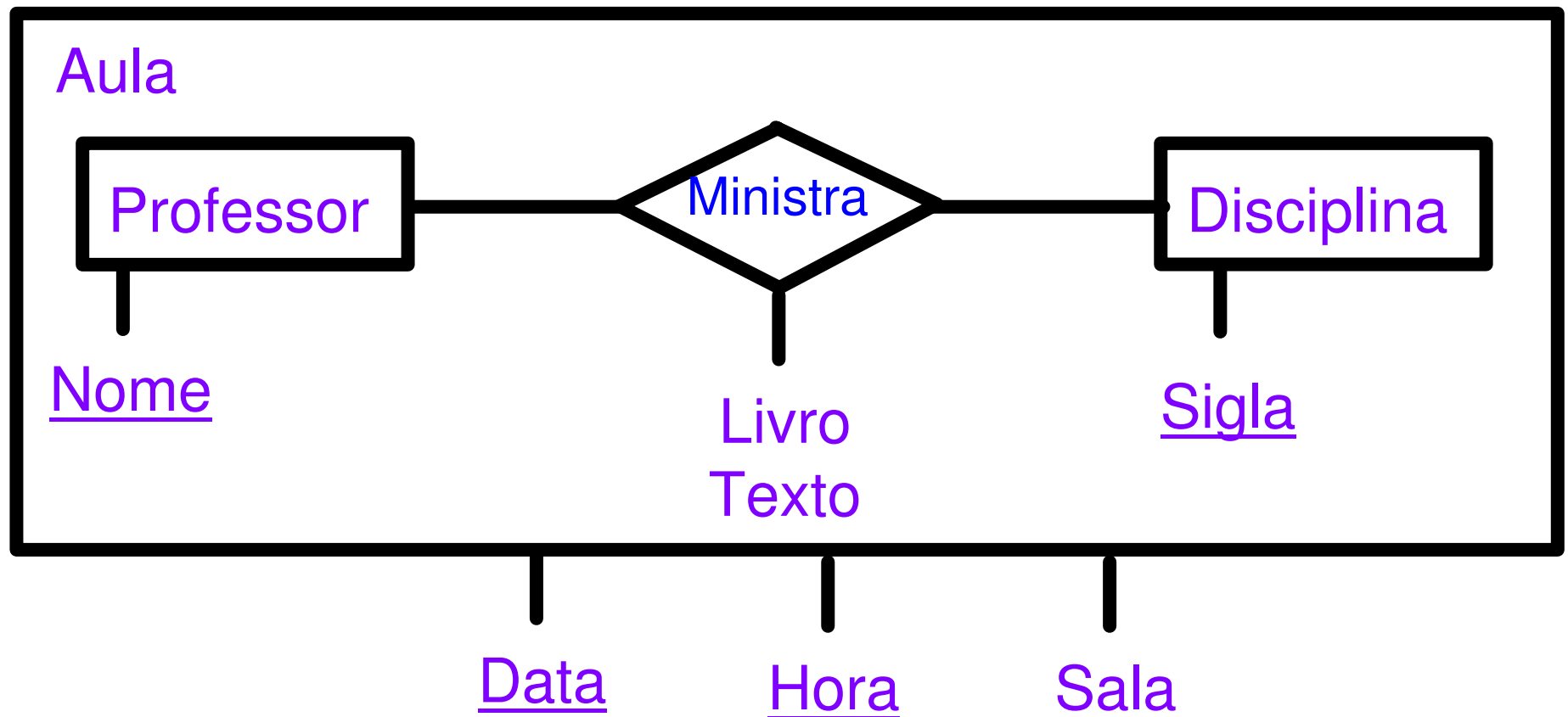
# Abstração de agregação (cont.)



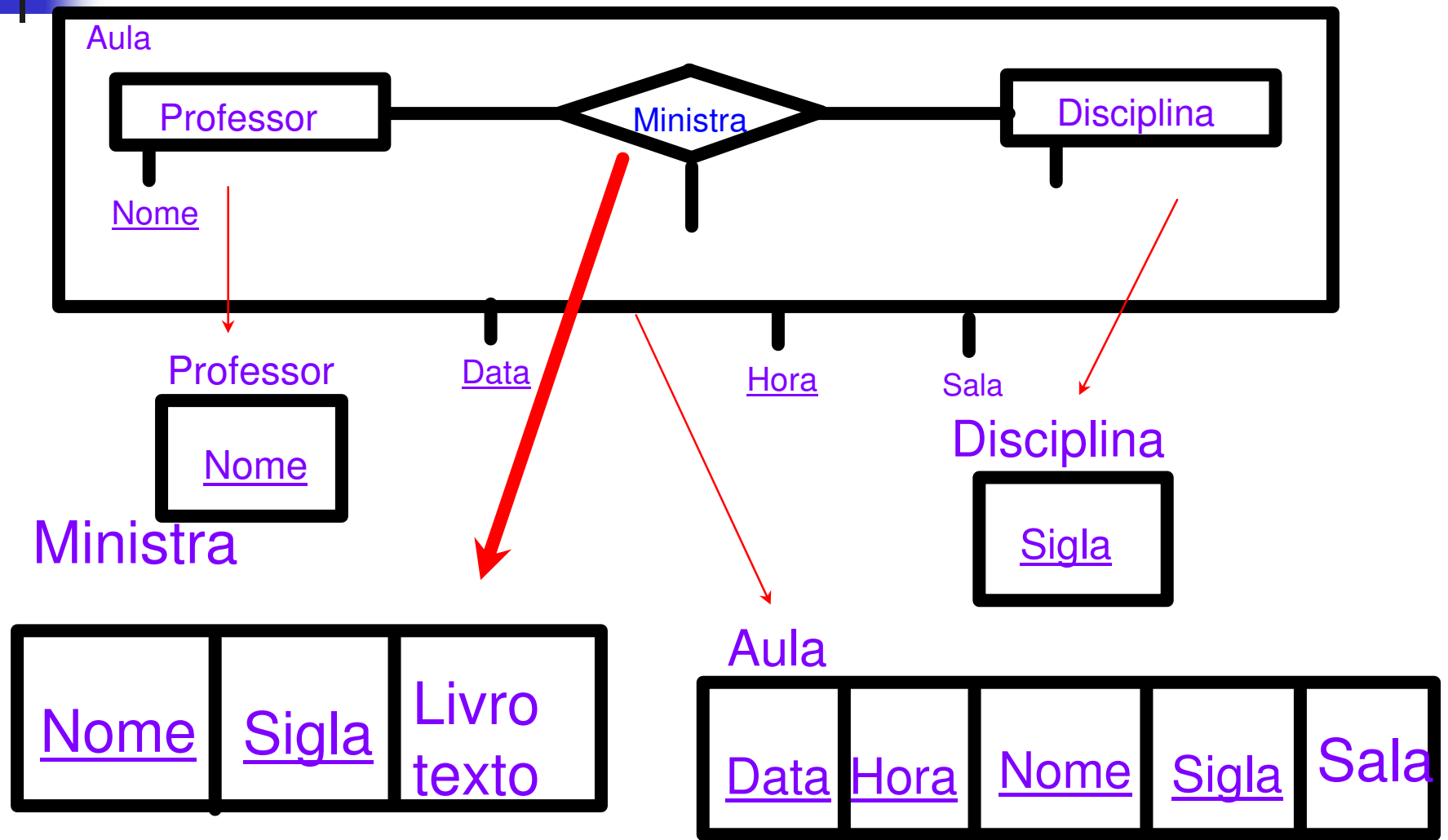
# Abstração de agregação (cont.)



# Abstração de agregação (cont.)



# Abstração de agregação (cont.)

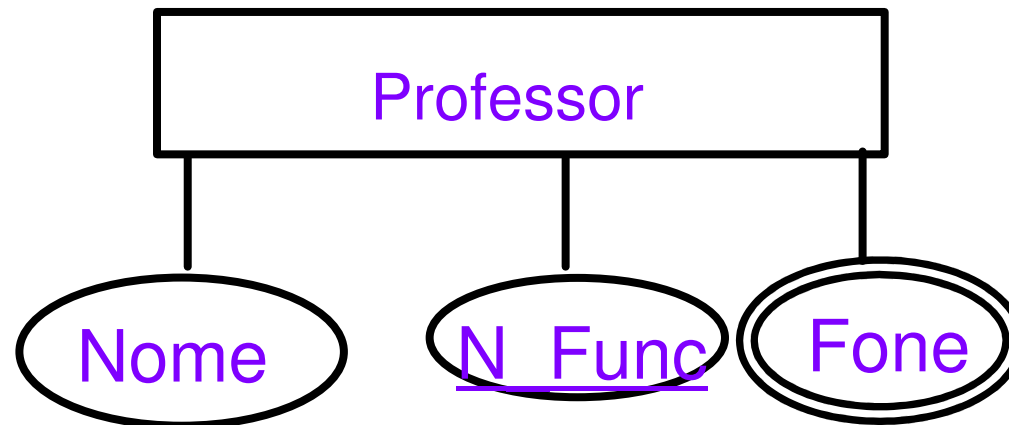




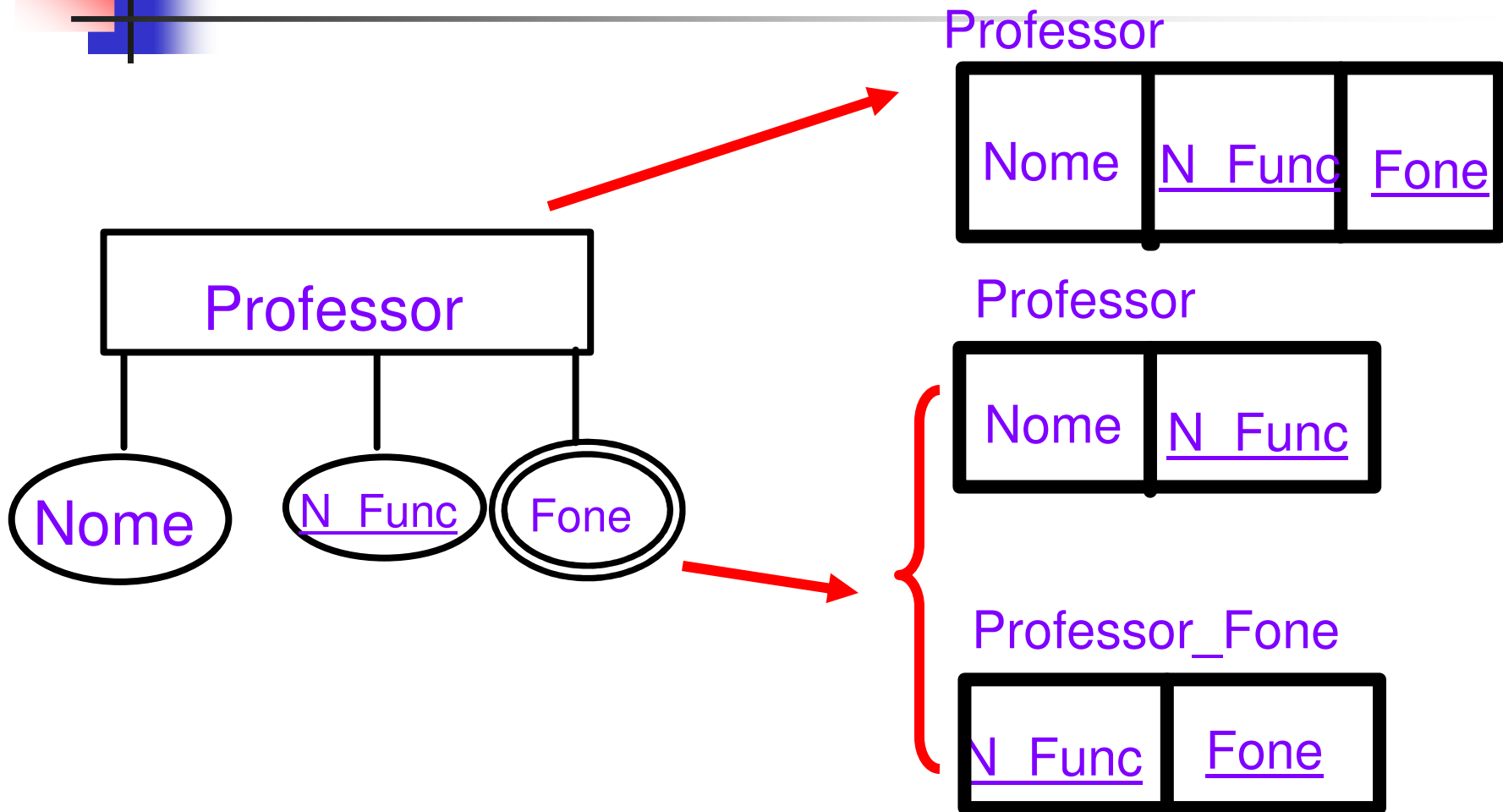


# Atributos multivalorados

*Os atributos multivalorados podem ser mapeados para uma nova relação, ou simplesmente podem fazer parte da chave primária.*



# Atributos multivalorados





# Mapeamento MER – Relacional

## Passos de Mapeamento

---

1. Mapear todos os conjuntos de entidades regulares (não fracas);
2. Mapear todos os conjuntos de entidades fracas;
3. Mapear todos os conjuntos de relacionamentos com cardinalidade 1 X 1;
4. Mapear todos os conjuntos de relacionamentos de cardinalidade 1 X N;
5. Mapear todos os conjuntos de relacionamentos de cardinalidade N X M;

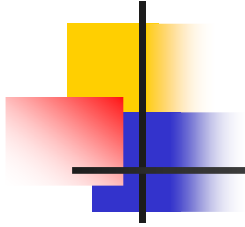


# Mapeamento MER – Relacional

## Passos de Mapeamento

---

7. Mapear todas as ocorrências de abstração de generalização;
8. Mapear todas as ocorrências de abstração de agregação.
9. Mapear os atributos multivalorados.



# Exercício

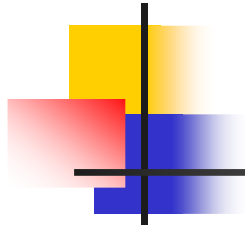
---

- Com base no documento de Requisitos fazer o Mapeamento para o Modelo Entidade Relacionamento.



# Normalização de Dados

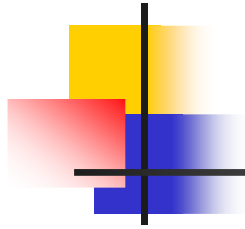
---



# Normalização de Dados

---

- Ao normalizarmos a informação estamos garantindo:
  - A não existência de redundâncias (cada dado deve ser armazenado uma única vez e numa única localização)
  - Consistência da Informação - Qualquer operação de manipulação da informação (Inserção, Alteração, Destruição) deve afetar uma só ocorrência de um dado
  - Visão relacional dos dados

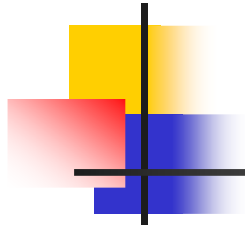


# SGBD + Banco de Dados

---

- Independência de dados
- Consistência de dados
- *SGBD → Regras de Integridade*
  - **Validade**
  - **Completeza**
  - **Consistência**



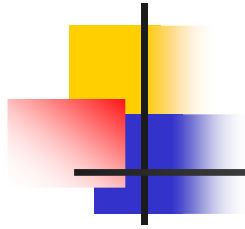


# Consistência de Dados

---

O controle de consistência pode ser exercido:

- *Pelo gerenciador;*
- *Pelos aplicativos;*
- *Pela própria construção do sistema.*



# Consistência de Dados

---

- Manter consistência de dados pela própria construção do sistema:
  - Controlar a construção do sistema através da criação de tabelas segundo regras que garantam a manutenção de certas propriedades.
  - As tabelas que atendem a um determinado conjunto de regras, diz-se estarem em uma determinada **forma normal**.

# Formas Normais

## Primeira Forma Normal

- Uma relação está na **1ª. forma normal** quando todos os seus atributos são atômicos e monovalorados.

Nome	Dt. Nasc.	Endereço	Nome_Filhos

# Formas Normais

## Primeira Forma Normal

- Atributos multivalorados:

<u>Nome</u>	Dt. Nasc	Endereco	Nome_filhos

Quantos filhos?

# Formas Normais

## Primeira Forma Normal

### **Atributos multivalorados**

- 1) Quando a quantidade de valores é pequena e conhecida a priori;

*Substitui-se o atributo multivalorado por um conjunto de atributos de mesmo domínio, cada um representando a ocorrência de um valor.*

# Formas Normais

## Primeira Forma Normal

### **Atributos multivalorados.**

- 2) Quando a quantidade de valores é muito grande, variável ou desconhecida.

*Retira-se da relação o atributo multivalorado, e cria-se uma nova relação que tem o mesmo conjunto de atributos chave, mais o atributo multivalorado como chave, porém tomado como monovalorado.*

# Formas Normais

## Primeira Forma Normal

Se forem 3 números

<u>Nome</u>	Endereco	DataNasc	Telefone

<u>Nome</u>	Idade	DataNasc	fone1	fone2	fone3

# Formas Normais

## Primeira Forma Normal

Se forem muitos números

<u>Nome</u>	Endereco	DataNasc	Telefone

<u>Nome</u>	Endereco	DataNasc

<u>Nome</u>	<u>Telefone</u>





# Formas Normais

## Atributo Primo

---

*Todo atributo que pertence a uma chave candidata é denominado primo.*

**O que é mesmo chave candidata?**

*É toda aquela que, por nossos estudos, não se repete. É candidata a ser chave primária, isto é, aquela que representa unicamente a entidade*

# Formas Normais

## Segunda Forma Normal

---

- Consiste em retirar das estruturas que possuem chaves compostas (campo chave sendo formado por mais de um campo), os elementos que são funcionalmente dependente de parte da chave. Podemos afirmar que uma estrutura está na 2FN, se ela estiver na 1FN e não possuir campos que são funcionalmente dependente de parte da chave...

# Formas Normais

## Segunda Forma Normal



<u>Número</u>	<u>Sigla</u>	Sala	Número -Horas

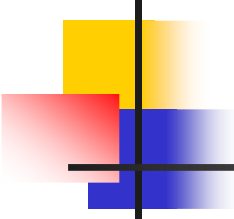


**Número, Sigla → Sala, Número-Horas**

**Sigla → Número-Horas**

# Formas Normais

## Segunda Forma Normal



<u>Turma</u>	<u>Curso</u>	Sala	Número -Horas



<u>Turma</u>	<u>Curso</u>	Sala



<u>Curso</u>	Número-Horas



# Formas Normais

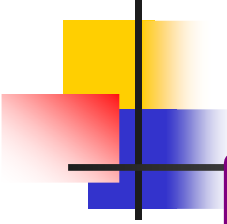
## Segunda Forma Normal

---

- Evita:
  - Inconsistências devido a duplicidade de informações
  - Perda de dados em operações de remoções / alteração na relação

# Formas Normais

## Segunda Forma Normal



<u>Turma</u>	<u>Curso</u>	Horário	Número-Horas
A	Access	10:00	2
B	Access	14:00	2
A	Word	8:00	3
B	Word	15:00	4
A	Excel	16:00	2


Turma, Curso → Horário, Número-Horas

Valores  
Inconsistentes

Curso → Número-Horas

# Formas Normais

## Segunda Forma Normal



<u>Turma</u>	<u>Curso</u>	Horário	Número-Horas
A	Access	10:00	2
B	Access	14:00	2
A	Word	8:00	3
B	Word	15:00	4
A			

Se não houver turmas de uma  
Determinado Curso,  
perde-se a informação sobre o  
Número de Horas!!!

# Formas Normais

## Terceira Forma Normal

---

- Consiste em retirar das estruturas os campos que são funcionalmente dependentes de outros campos que não são chaves. Podemos afirmar que uma estrutura está na 3FN, se ela estiver na 2FN e não possuir campos dependentes de outros campos não chaves...



# Formas Normais

## Terceira Forma Normal




<u>Número</u>	<u>Sigla</u>	Sala	Prédio

Número, Sigla → Sala

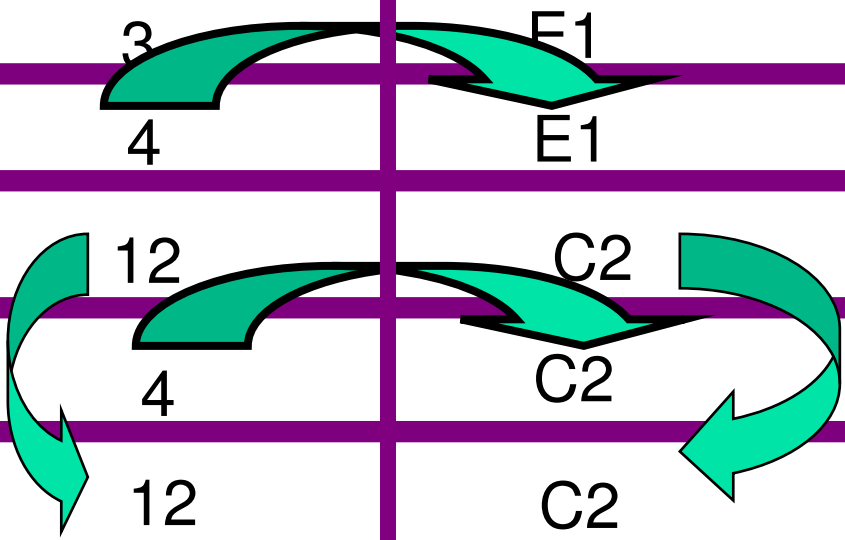
Sala → Prédio

<u>Número</u>	<u>Sigla</u>	Sala

<u>Sala</u>	Prédio



<u>Turma</u>	<u>Curso</u>	Sala	Prédio
A	Access	3	E1
B	Access	4	E1
A	Word	12	C2
A	Excel	4	C2
B	Excel	12	C2



Número, Sigla → Sala, Prédio

Sala → Prédio

**Valores Inconsistentes!!!!**

<u>Turma</u>	<u>Curso</u>	Sala	Prédio
A	Access	3	E1
B	Access	4	E1
A	Word	12	C2
A	Excel	4	C2
B	Excel	12	C2

**Se não houver aula em uma determinada sala nesse semestre perde-se a informação sobre qual prédio contém a tal sala.**



# Formas Normais

## Considerações Finais

---

*Normalizar evita introduzir inconsistências  
quando se alteram relações; porém obriga a  
execução de custosas operações de junção  
para a consulta de informações.*



# Formas Normais

## Considerações Finais

---

*Mas, e aí?!*  
***Normalizar ou não  
Normalizar?***  
*Eis a questão!*

*A decisão deve ser tomada considerando-se o compromisso entre se garantir a eliminação de inconsistências na base, e eficiência de acesso*