

# Bases de Dados

## Modelagem de Dados MER – Parte 1

Profa. Elaine Parros Machado de Sousa



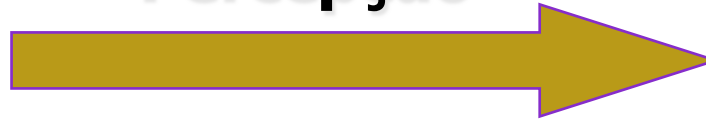
# Modelagem de dados

## O "Três Reinos" - **Abstração**

Real



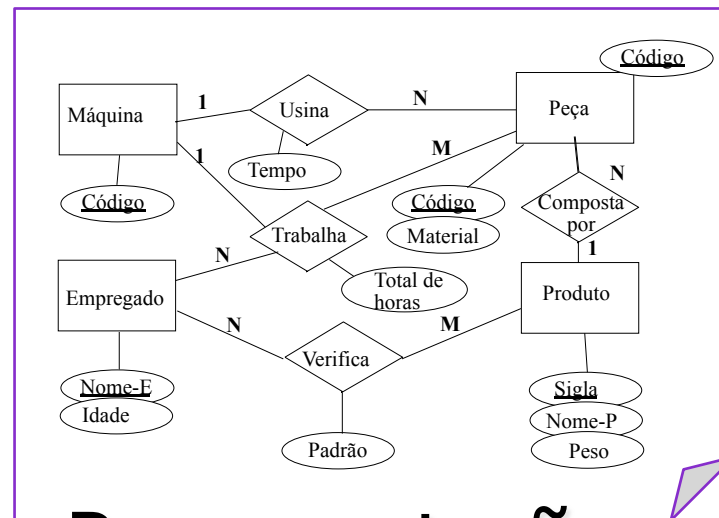
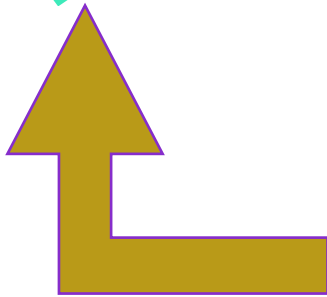
Percepção



Imaginário

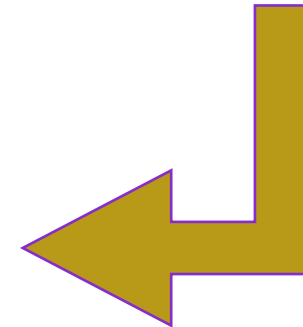


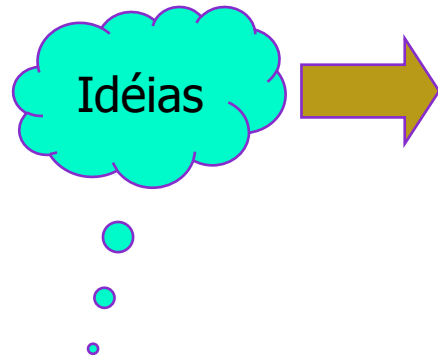
Implementação



Representação

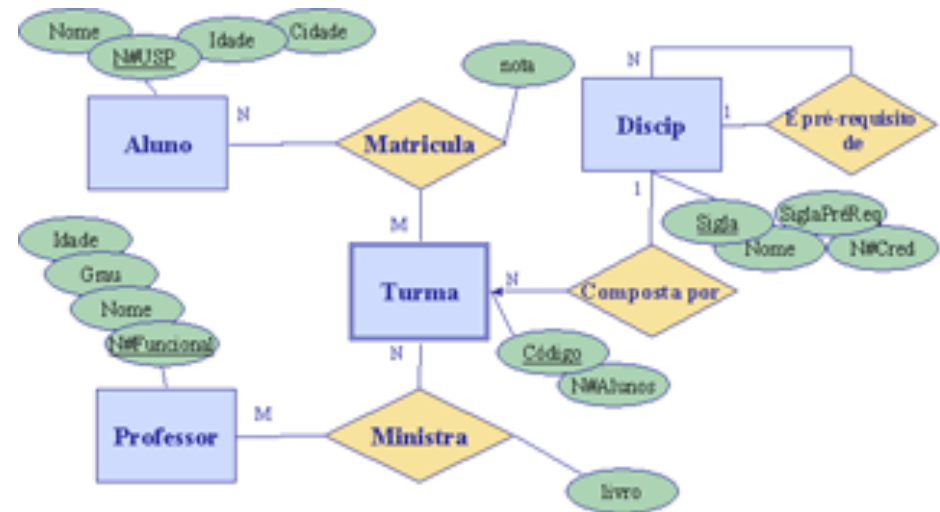
Modelagem





**Modelo E/R**

**Modelo Relacional**



Professor = {Nome, N#Funcional, Grau, Idade}

Aluno = {Nome, N#USP, Idade, Cidade}

Turma = {Sigla, Número, Código, N#Alunos}

Discip = {Sigla, Nome, SiglaPréReq, N#Cred.}

Matricula = {CódigoTurma, N#USP, nota}

Ministra = {N#FuncProf, Código, livro}

Properties for: ALUNO

NOME	NUSP	IDADE	CIDADE
Cesar	123	21	Araraquara
Carlos	1234	21	Sao Carlos
Celso	2345	22	Sao Carlos
Cicero	3456	22	Araraquara
Carlitos	4567	21	Italinga
Catarina	5678	23	Sao Carlos
Cibele	6789	21	Araraquara
Conna	7890	25	Rio Claro
Celina	8901	23	Sao Carlos
Celia	9012	20	Rio Claro
Pedro	10000	19	Sao Paulo
Paulo	10001	19	Cuniba
Joao	54534	23	<nul>

D:\Users\ALUNO.GDB Tables



# Modelagem de Dados - Motivação

- Por que modelar?
  - Melhor compreensão sobre a **informação** a ser armazenada e manipulada:
    - Dados
    - Domínio do Problema
    - Lógica de Negócio
  - Estimativa de tempo e recursos necessários
  - Documentação
    - Facilita manutenção/evolução do sistema
  - Diálogo com o cliente
    - Resultado atende requisitos



# Modelo Entidade- Relacionamento

## MER

# MER - Modelo Entidade Relacionamento

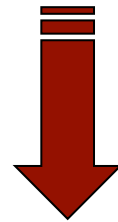
- MER – Criado por Peter Chen
  - “The entity-relationship model: towards a unified view of data”, ACM TODS, 1976.
- Voltado para a representação dos **aspectos estáticos** (informação) do **Domínio da Aplicação**
  - Modelagem **semântica** dos dados

# MER - Modelo Entidade Relacionamento

- Popular
  - Simplicidade
  - Expressividade
  - Intuitivo  $\Rightarrow$  representação gráfica da informação
    - **Diagrama Entidade-Relacionamento**  
(DE-R)

# MER – Construtores Sintáticos

- Modelos de Dados definem um conjunto (limitado) de Construtores Sintáticos
  - um mesmo Construtor Sintático pode ser usado para representar diversas situações do mundo real



**Sobrecarga Semântica**



# MER – Construtores Sintáticos

- Conjunto de Entidades (**CE**)
- Conjunto de Relacionamentos (**CR**)
- Atributos de Entidades
- Atributos de Relacionamentos

# MER

- Entidades → “coisas”, objetos, pessoas, entes, etc. do mundo real
- Conjunto de Entidades → coleção de entidades que têm a mesma “estrutura” e o mesmo “significado” na modelagem
  - estrutural e semanticamente iguais

# Conjunto de Entidades

- MER não trata entidades individuais, apenas Conjuntos de Entidades
- Notação DER: retângulo

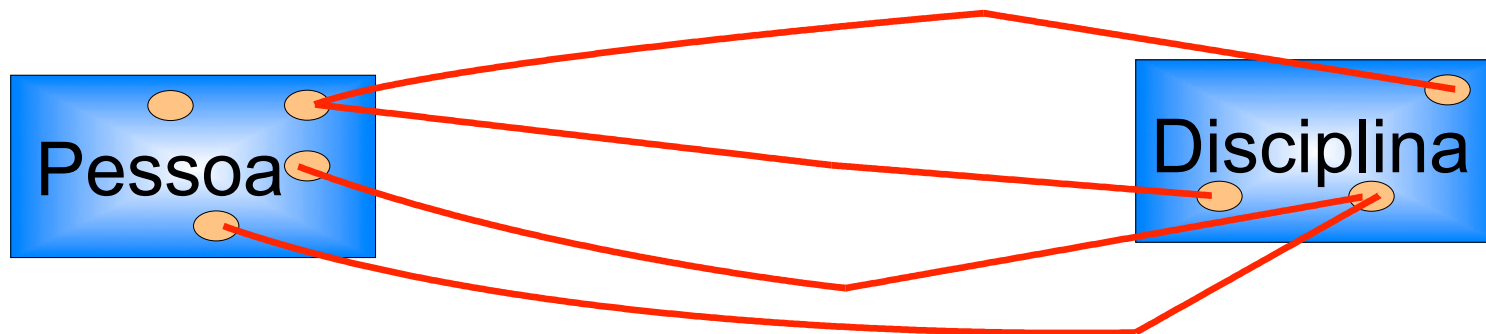


Pessoa

Disciplina

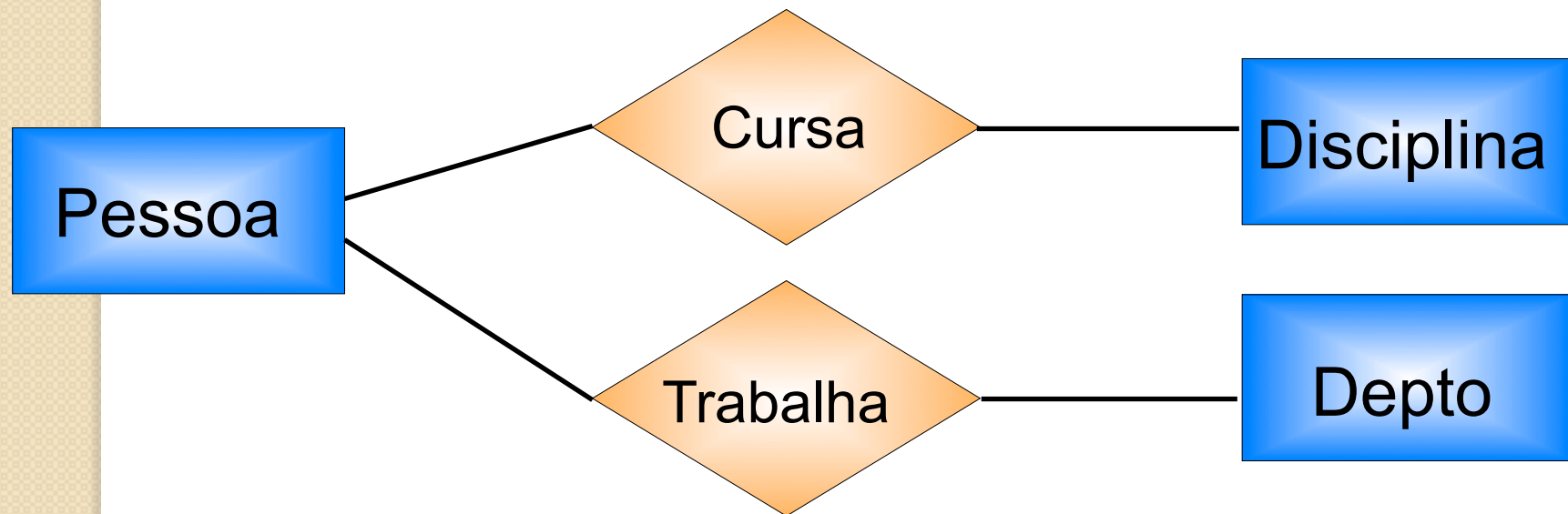
# Conjunto de Relacionamentos

- Relacionamentos → associações entre entidades do mundo real
- Conjuntos de Relacionamentos → relacionamentos entre entidades dos mesmos Conjuntos de Entidades



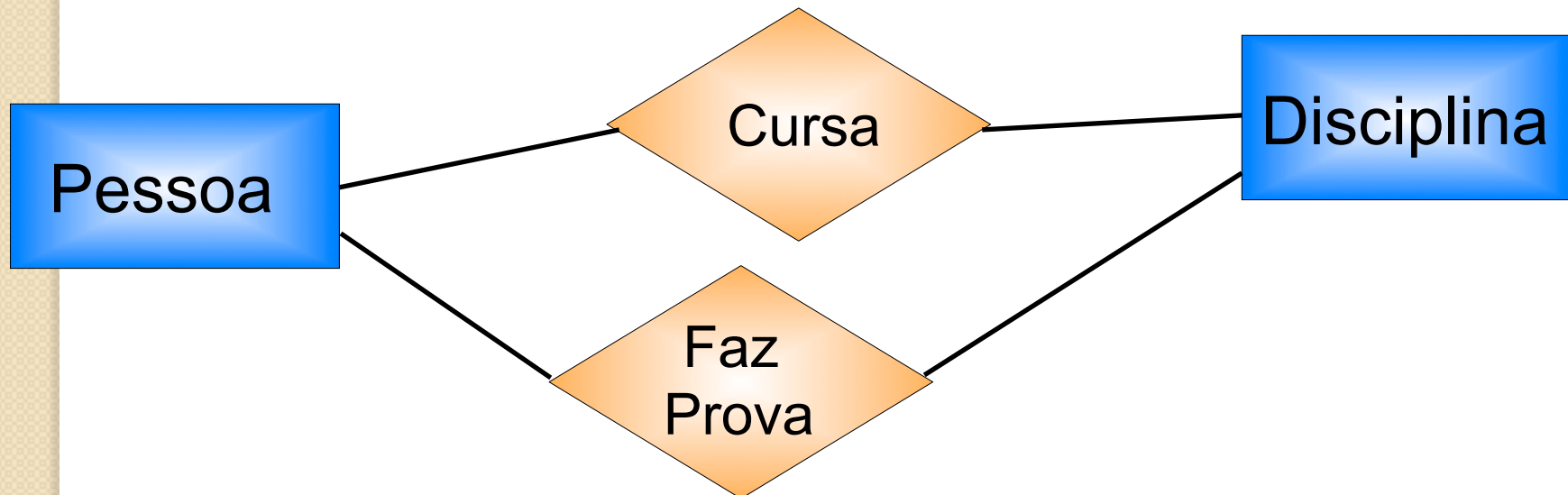
# Conjunto de Relacionamentos

- Notação DER: losango



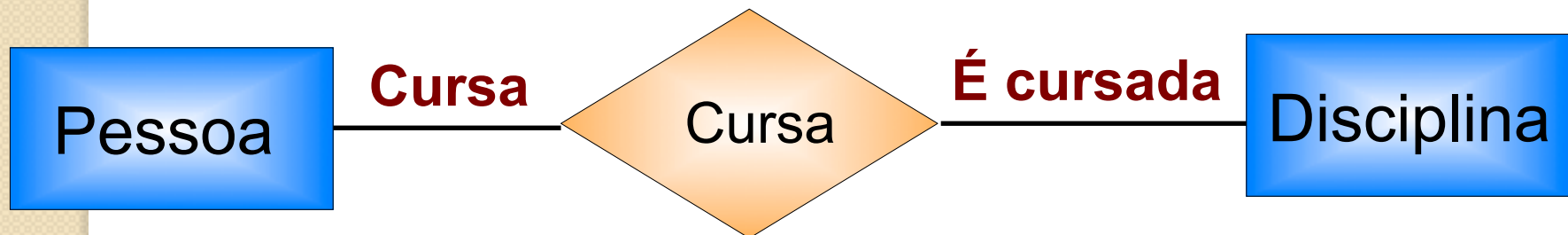
# Conjunto de Relacionamentos

- **Ex:** vários Conjuntos de Relacionamentos envolvendo os mesmos Conjuntos de Entidades
  - semânticas diferentes



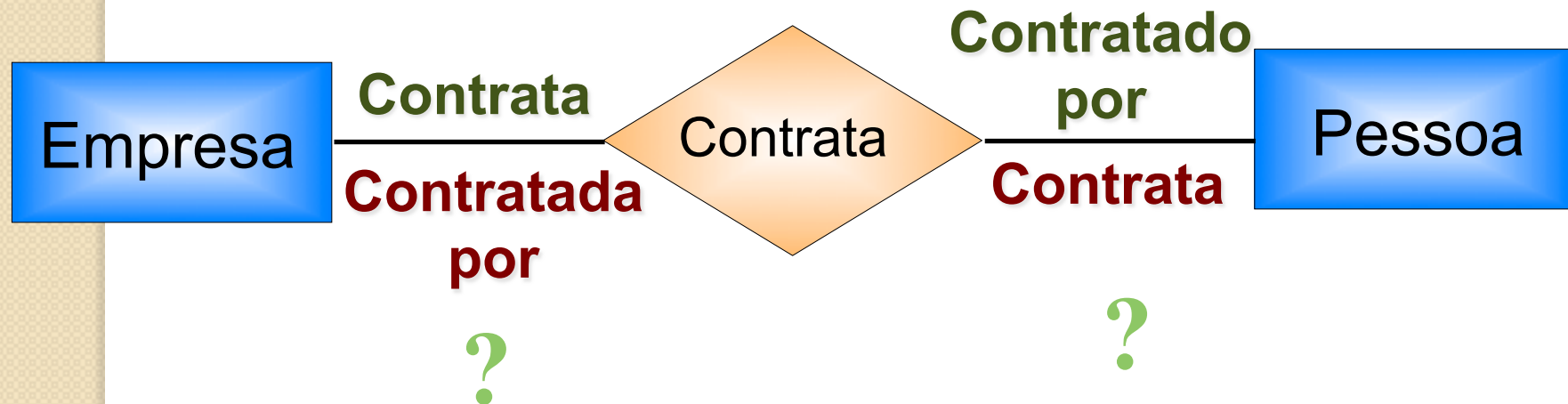
# Conjunto de Relacionamentos - Papéis

- Cada CE que participa de um CR tem um **PAPEL** no CR
- Indicação **opcional**
  - pode facilitar entendimento da modelagem



# Conjunto de Relacionamentos - Papéis

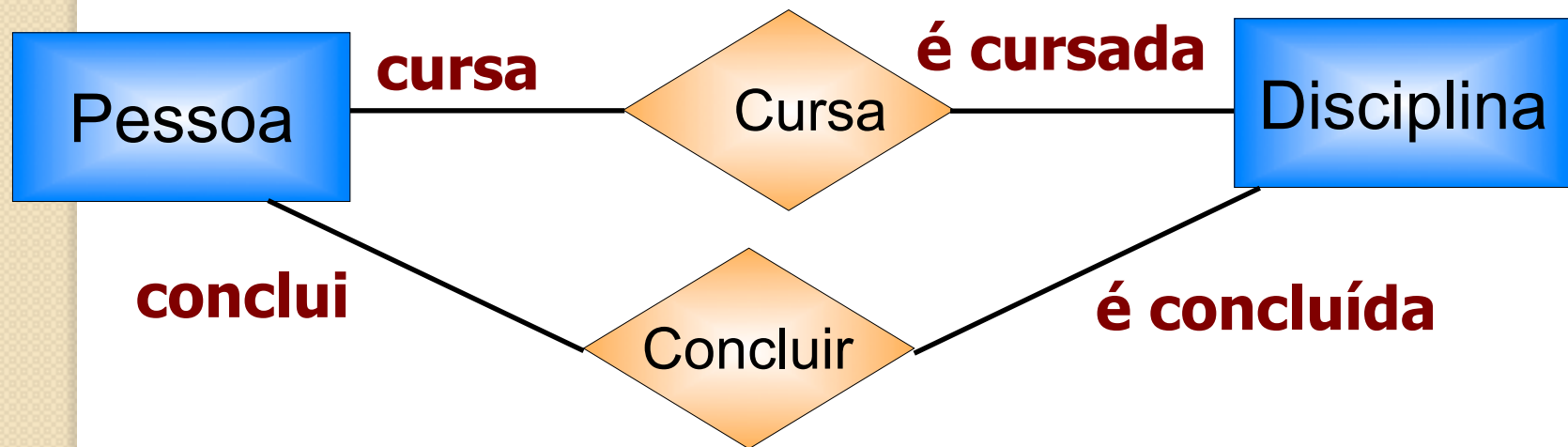
- Indicação de papéis **deve ser feita sempre que houver ambiguidade** na interpretação do CR





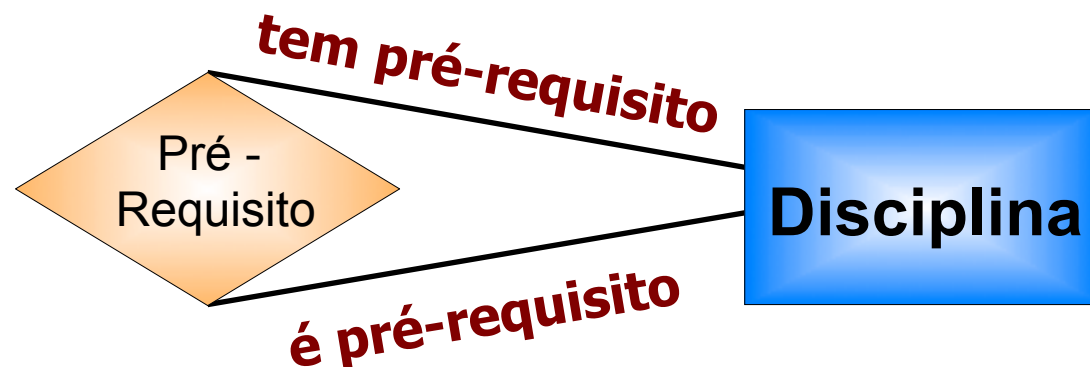
# Conjunto de Relacionamentos - Papéis

- em geral CEs assumem papéis distintos em CRs distintos




# Conjunto de Relacionamentos - Papéis

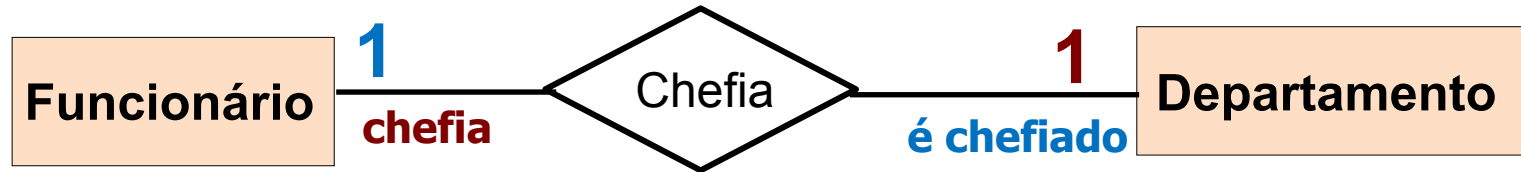
- **Auto-Relacionamento:**
  - entidade pode desempenhar mais de um papel num mesmo CR
    - em geral, as entidades (instâncias) que definem um relacionamento (instância) são distintas



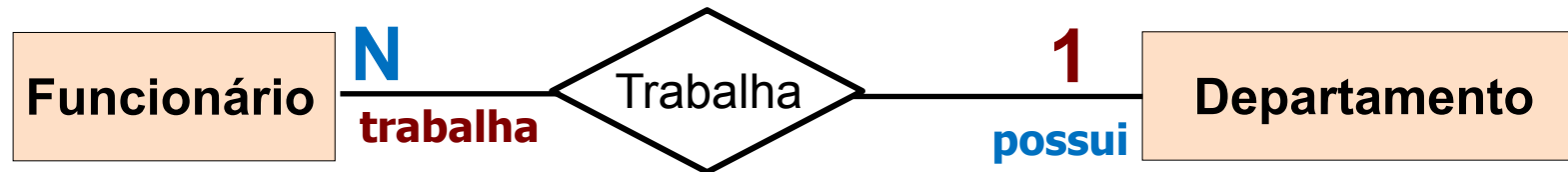
# Conjunto de Relacionamentos - Cardinalidade

- **Cardinalidade**  **Restrição estrutural**
  - todo CR permite associar uma ou mais entidades de um  $CE_1$  a uma ou mais entidades de um  $CE_2$
  - **Cardinalidade** determina o número de relacionamentos (instâncias do CR) dos quais cada entidade pode participar

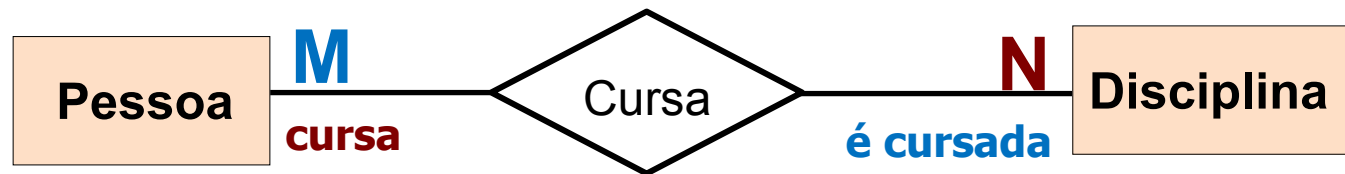
## Conjunto de Relacionamentos – Cardinalidade – CR Binário



**Um para Um**



**Um para Muitos**



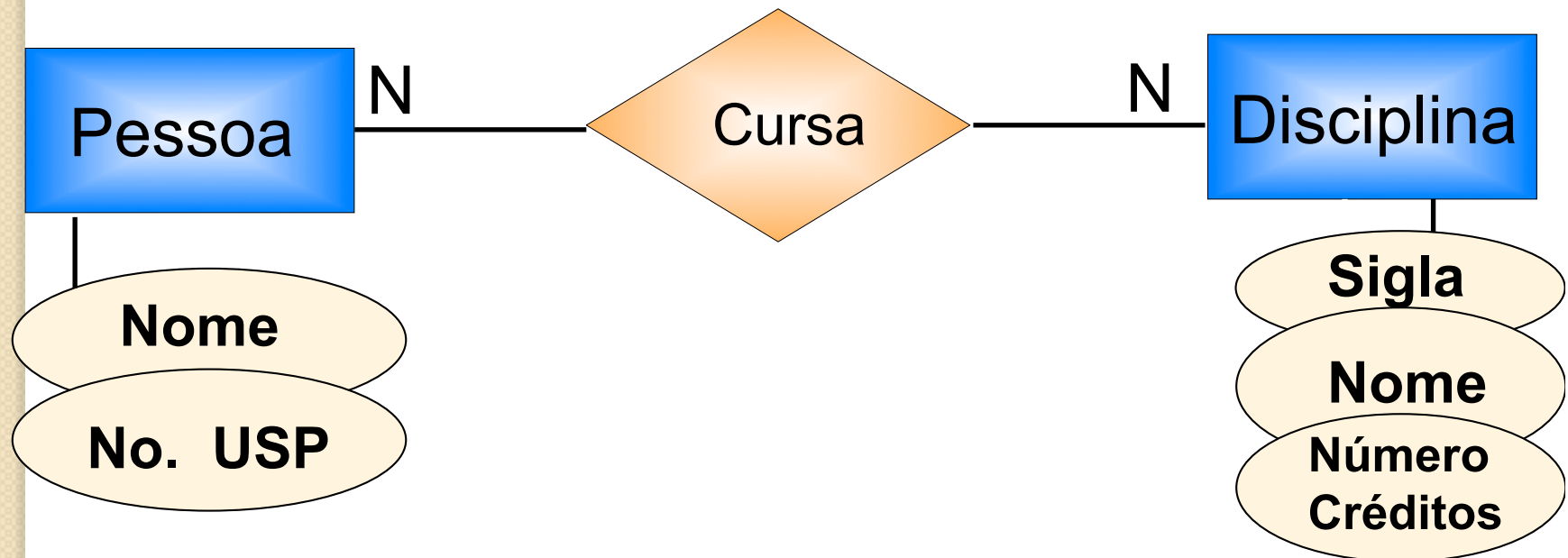
**Muitos para Muitos**

# Atributos

- **Atributos** → valores que representam **propriedades** das entidades e dos relacionamentos no mundo real
  - atributos de entidades
  - atributos de relacionamentos

# Atributos de Entidades

- Notação DER: elipses ligadas aos Conjuntos de Entidades

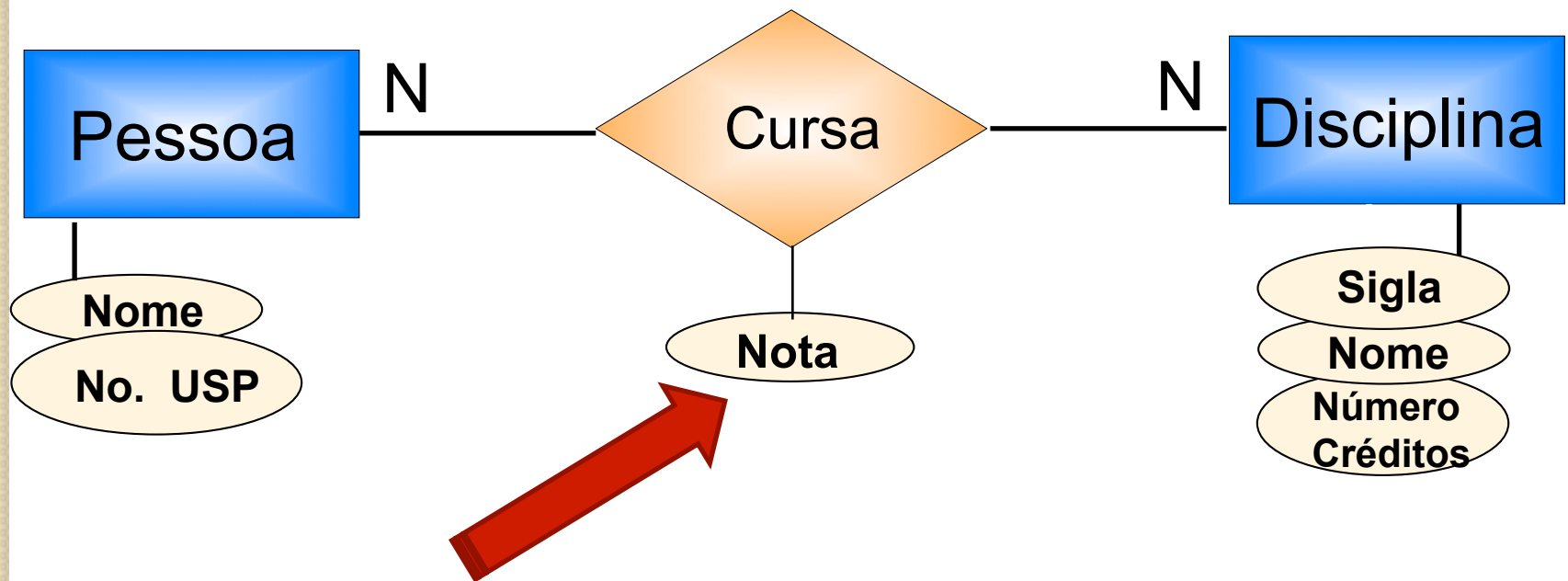


# Atributos de Entidades

- um atributo de um Conjunto de Entidades **descreve** as entidades do conjunto sob algum aspecto
  - **ex:** nome
- um Conjunto de Entidades **sem atributos não tem significado** para a modelagem

# Atributos de Conjuntos de Relacionamentos

- Notação DER: elipses ligadas aos Conjuntos de Relacionamentos





# Atributos de Conjuntos de Relacionamentos

- Conjuntos de Relacionamentos podem existir mesmo que não tenham atributos próprios
  - existência de um CR é justificada pela associação entre os CEs
  - um elemento (**instância**) do CR é definido pela **associação entre as entidades** (instâncias) dos CEs envolvidos



# Restrição de Unicidade - Chave

- **Restrição de Unicidade:**
  - Todo conjunto de entidades **deve ter** um **atributo** (ou um **conjunto de atributos**) cujo valor (ou **conjunto de valores**) **identifique univocamente** cada entidade (instância) do Conjunto de Entidades



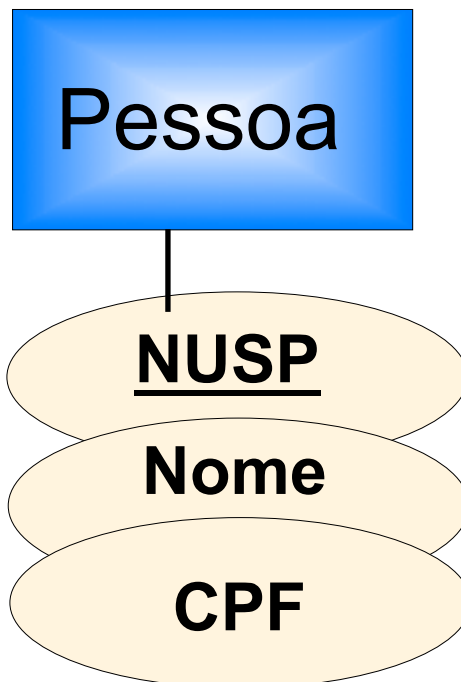
**CHAVE**

# Restrição de Unicidade - Chave

- **Chave:**
  - **principal** (mas não o único) **meio de consulta a uma entidade**
  - outros possíveis atributos identificadores (**outras chaves**) podem ser anotados separadamente, para efeito de documentação e para o projeto lógico

# Restrição de Unicidade - Chave

- **Chave Simples:**
  - somente **um** atributo
  - Notação DER: grifar atributo chave



**Anotação complementar:**


CPF também é  
identificador

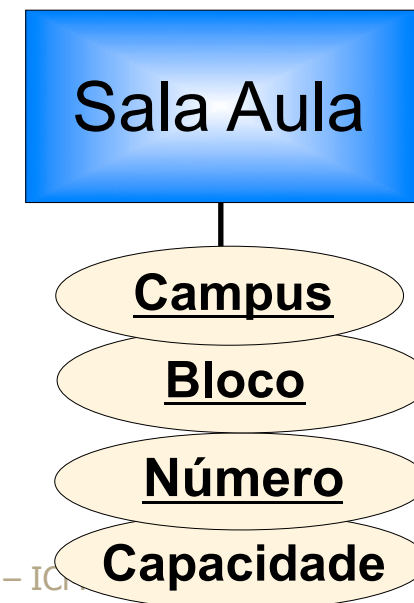
# Restrição de Unicidade - Chave

- **Chave Composta:**

- entidade precisa de um conjunto de atributos para identificação
- a **COMBINAÇÃO** de valores de todos esses atributos define a **chave**
- valores dos atributos são armazenados separadamente

- Notação DER: todos os atributos da chave grifados

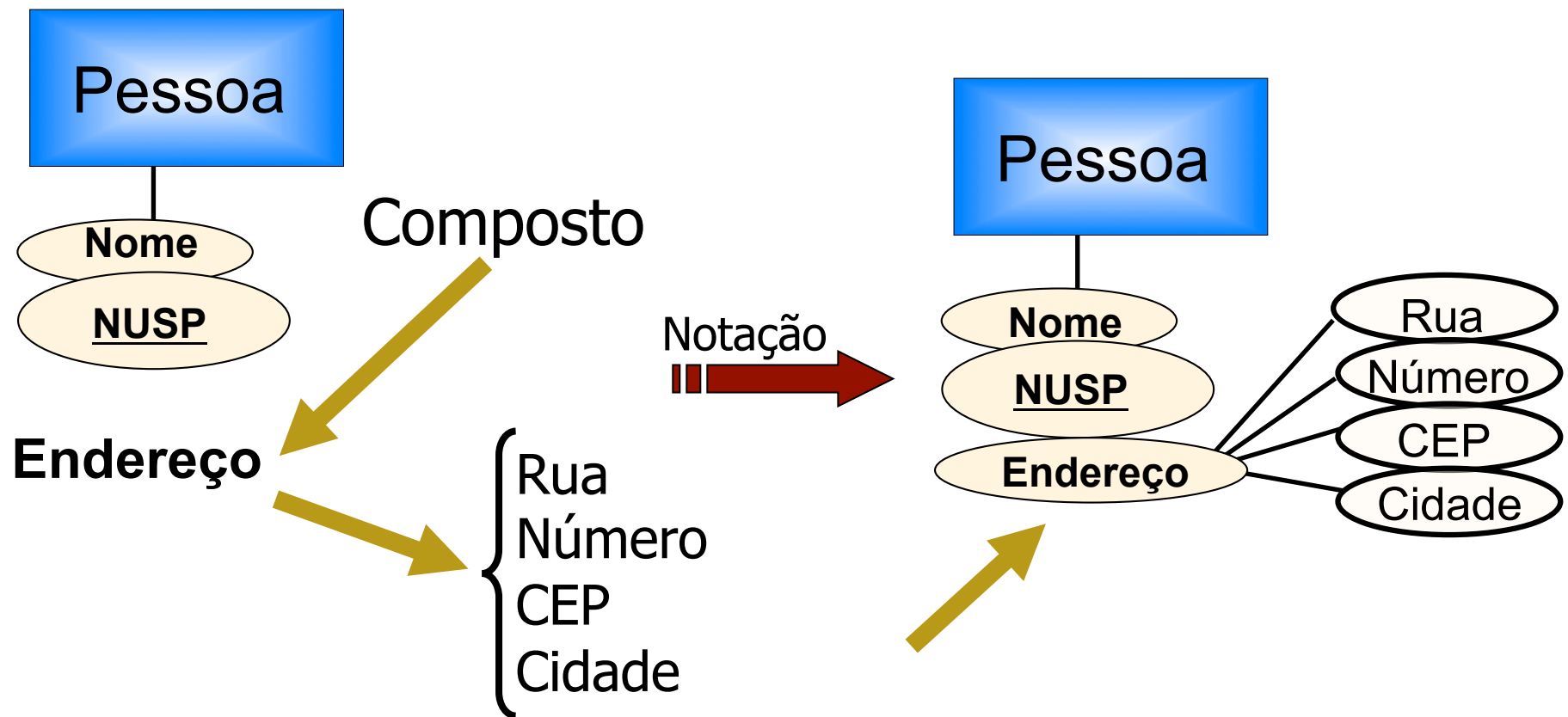
 MER permite colocar **somente uma chave** (simples ou composta)



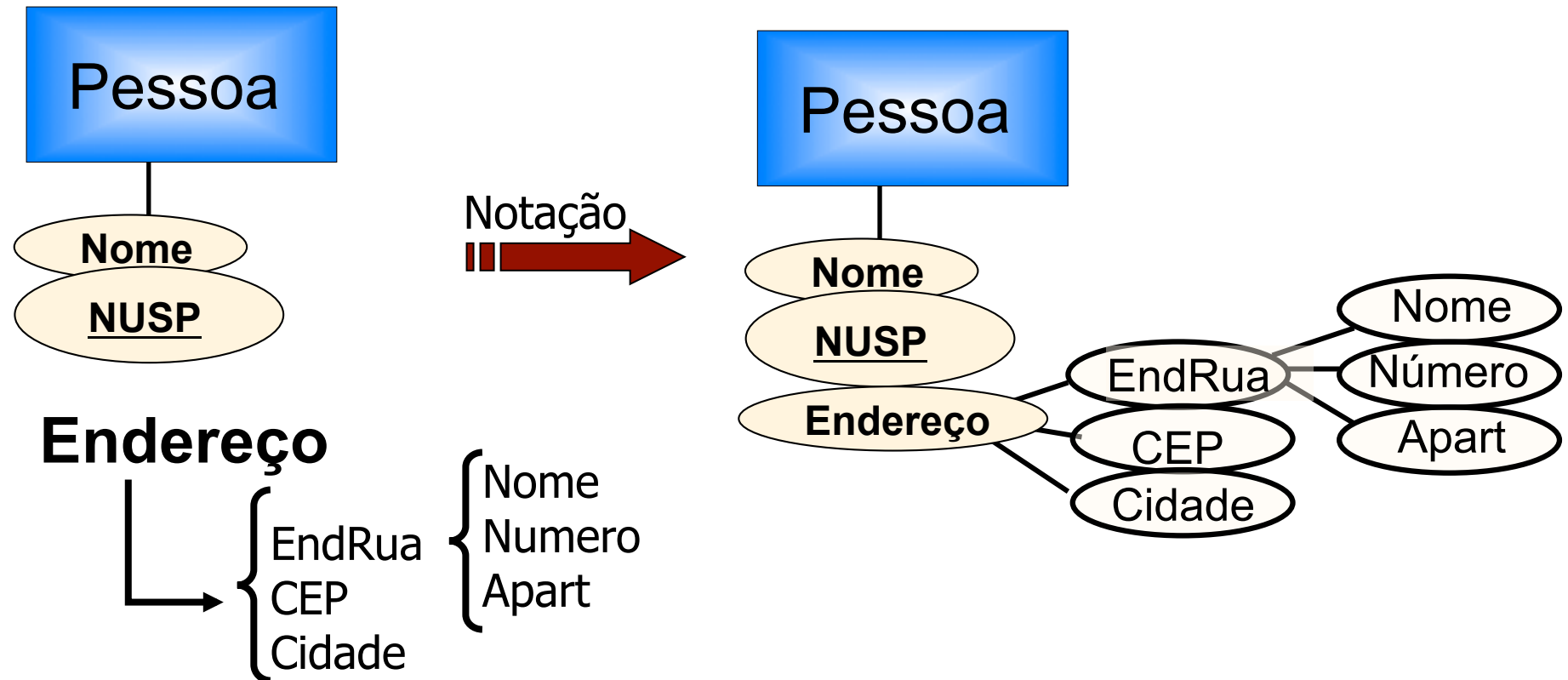
# Atributos

- Tipos de atributos
  - **Simples vs. Composto**
    - **simples (atômico):**
      - não dividido
      - uma única parte
    - **composto:**
      - dividido em partes
      - possui subatributos

# Atributo Composto



# Atributo Composto

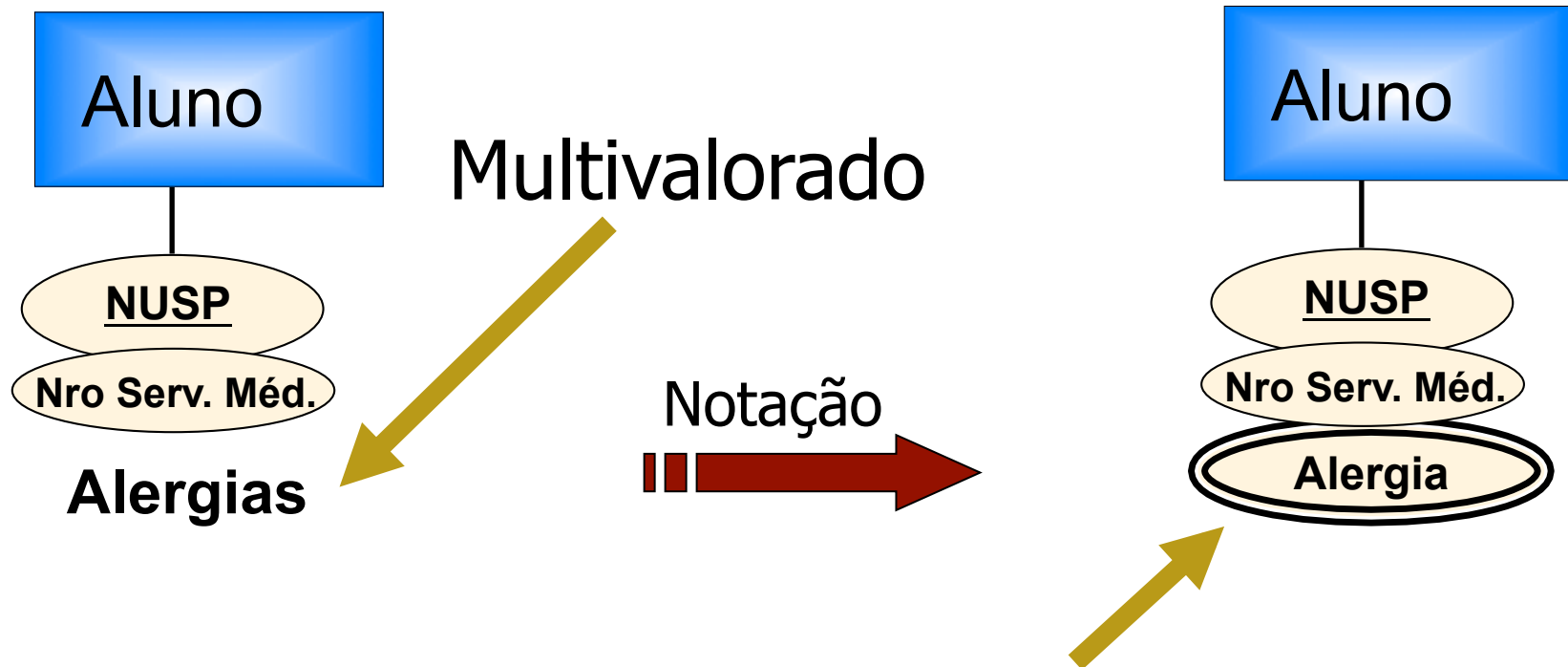




# Atributos

- Tipos de atributos
  - **Monovalorado vs. Multivalorado**
    - **monovalorado**: assume um único valor para uma entidade ou um relacionamento
    - **multivalorado**: pode assumir mais de um valor (do mesmo tipo) para uma entidade ou um relacionamento

# Atributo Multivalorado

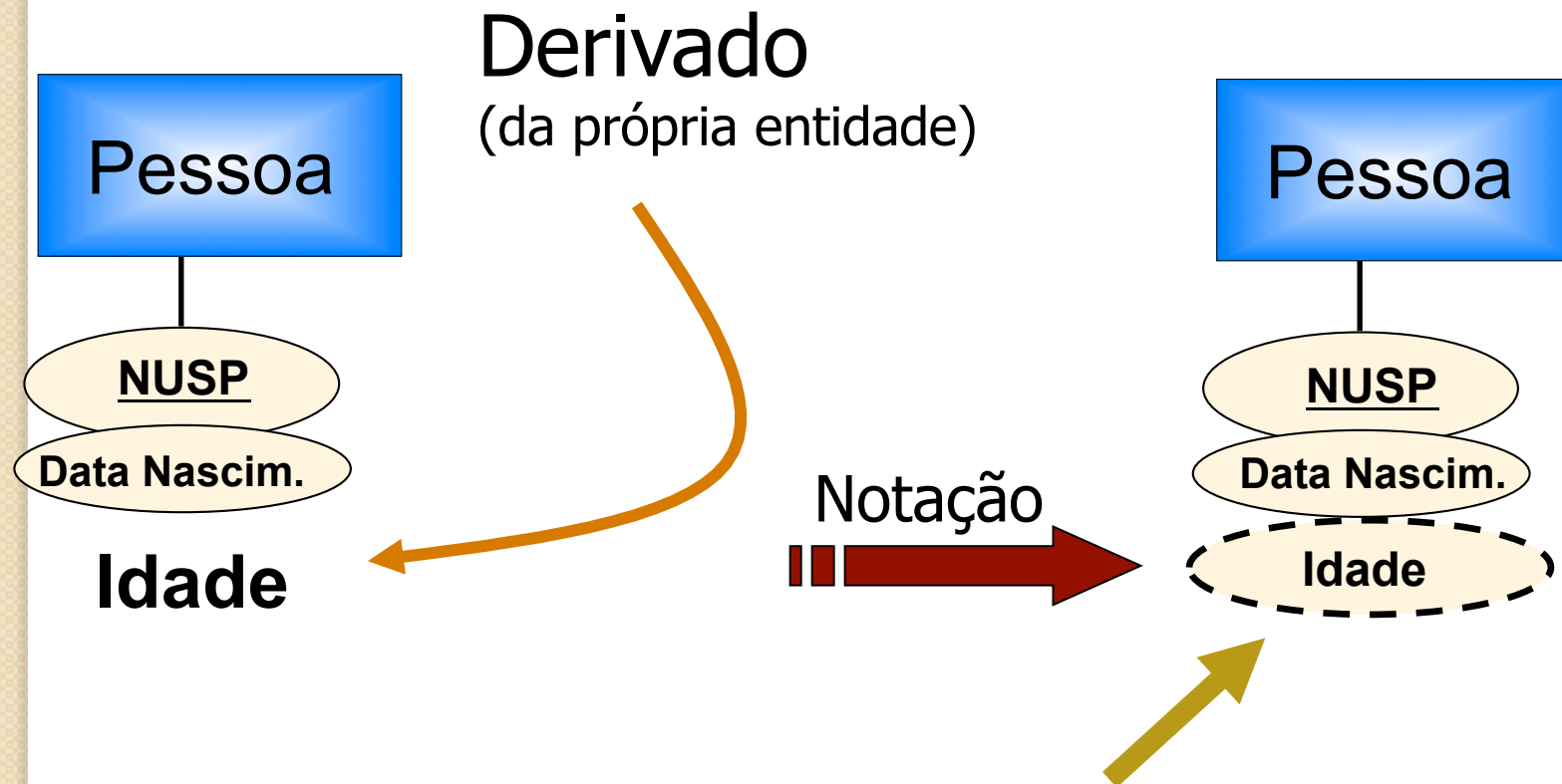


# Atributos

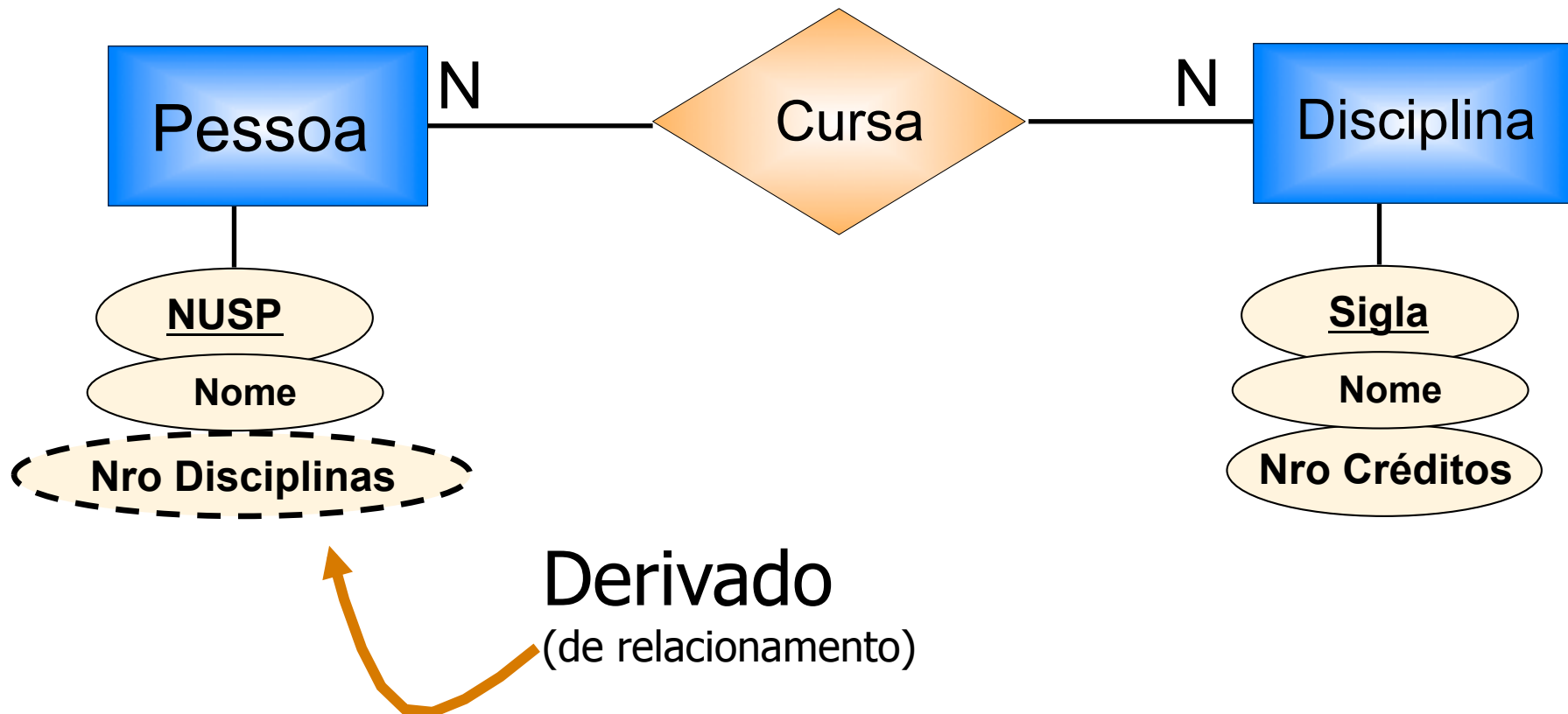
- **Atributo Derivado**

- valor pode ser obtido a partir de:
  - **valores de outros atributos** da entidade ou
  - **de informação obtida a partir de seus relacionamentos**

# Atributo Derivado



# Atributo Derivado



# Sugestão de Leitura

- **ELMASRI, R; NAVATHE, S.B.** – *Sistemas de Banco de Dados*, Addison Wesley
  - 4ª Edição
    - **Capítulo 3** – Modelagem de dados usando o modelo entidade-relacionamento
  - 6ª Edição
    - **Capítulo 7** – Modelagem de dados usando o modelo entidade-relacionamento

## Exercício – Base de Dados de alunos de uma universidade

Um aluno ingressa na universidade para cursar apenas um curso. Dados pessoais do aluno, como nome, endereço e CPF são armazenados. Além disso, cada aluno recebe na universidade um número único. Os cursos têm nome e código (único). Os alunos se matriculam em disciplinas, das quais sabe-se sigla (único), nome, número de créditos e livros recomendados. As disciplinas são ministradas por professores, sendo que uma disciplina pode ter apenas um professor. Para cada disciplina que ministra, o professor pode adotar um método de ensino específico. Cada professor tem nome, número funcional (único), uma área de pesquisa ao qual está vinculado, e possui uma sala onde realiza seu trabalho. As salas comportam um professor apenas, e são localizadas de acordo com o número, o campus e o bloco onde estão. Além disso, a universidade possui um programa de auxílio em que um aluno pode ser “adotado” por um (e somente um) estudante veterano, mas o veterano pode “adotar” vários alunos.