



# ENGENHARIA DE SOFTWARE

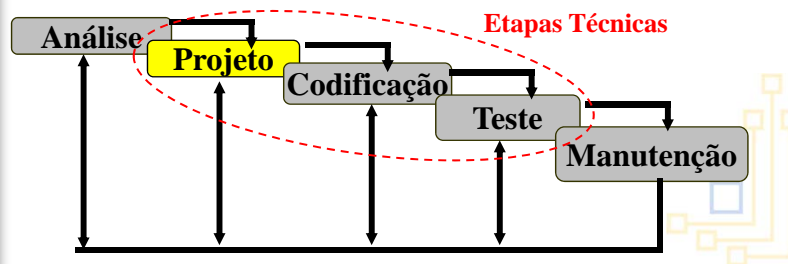
UNIDADE 4 – Fase de Projeto (Modelagem de Dados)  
(Aula 7 – Diagramas Entidade/Relacionamento)

Prof. Ivan Nunes da Silva

## 1. Introdução

### 1.1 Revisão (1)

- A abordagem de **Projeto** orientado ao Fluxo de Dados é baseada nos seguintes agentes:
  - Diagrama de Fluxo de Dados (DFD).
  - Dicionário de Dados (DD).
  - Especificação de Processos (EP).
  - **Diagramas Entidade-Relacionamento (DER).**



# 1. Introdução

## 1.1 Revisão (2)

- **Diagrama de Fluxo de Dados (DFD):**

- É um modelo que permite representar o sistema como uma rede de processos.
- Técnica de análise gráfica que procura representar o fluxo de informação.

- **Dicionário de Dados (DD):**

- É uma listagem única e organizada de todos os elementos de dados pertinentes ao sistema.
- Enfatiza o significado e a composição dos fluxos e depósitos mostrados nos diagramas de fluxo de dados.

- **Especificação de Processos (EP):**

- Encarrega de definir o que deve ser feito dentro de um processo para transformar entradas em saídas.
- Deve ser detalhado o suficiente para ser transformada em um procedimento computacional.

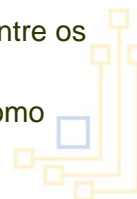


3

# 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

## 2.1 Definição

- É a quarta ferramenta importante para o projeto de software.
- O Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) é uma ferramenta de modelagem útil para manipulação de banco de dados e arquivos.
- Seu principal propósito é representar os objetos de dados armazenados no software e suas respectivas relações.
- Ferramenta que ressalta os relacionamentos entre os depósitos de dados de um DFD.
- O DER é formado por vários elementos, tais como Entidades, Atributos e Relacionamentos.



4

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.2 Simbologia (1)

#### ● Entidade

- Uma entidade é um grupo de objetos que possuem as mesmas características.
- No DFD está associada a um depósito de dados.
- É representada por um retângulo, sendo as mesmas identificadas por um nome.
- **Exemplo (Sistema Biblioteca):**



- **Exemplo (Sistema SafeHome):**



5

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.2 Simbologia (2)

#### ● Entidade (Representação de Banco de Dados)

- Entidade Usuários (Sistema Biblioteca)
  - **USUÁRIOS = #Nro\_USP + Nome + Tipo + Status + Qdade**

#Nro_USP	Nome	Tipo	Status	Qdade
343254	MARCELO LINCE	PROFESSOR	OK	7
453453	JOÃO DA SILVA	FUNCIONÁRIO	OK	2
568654	MARIA LUCIA GOMES	FUNCIONÁRIO	NÃO OK	4
654534	JOSÉ PAULINO MAIA	ALUNO	OK	6
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

- Entidade Livros (Sistema Biblioteca)

- **LIVROS = #Código + Título + Disponibilidade + (Local)**

#Código	Título	Disponibilidade	Local
34234545	FÍSICA GERAL II	SIM	PRAT05-A
66545656	NEURAL NETWORKS	NÃO	PRAT06-B
98343442	FUZZY SETS	SIM	PRAT03-A
(...)	(...)	(...)	(...)

6

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.2 Simbologia (3)

#### ● Entidade (Atributos, Registros e Dados)

##### – Atributos

- Definem os diversos campos que contem a tabela de Entidade. São as colunas da tabela.

##### – Registros

- São as diversas coleções que são formadas individualmente por todos os atributos. São as linhas da tabela.

##### – Dados

- São os valores inseridos em cada atributo da tabela.

**Atributos**

#Nro_USP	Nome	Tipo	Status	Qdade
343254	MARCELO LINCE	PROFESSOR	OK	7
453453	JOÃO DA SILVA	FUNCIONÁRIO	OK	2
568654	MARIA LUCIA GOMES	FUNCIONÁRIO	NÃO OK	4
654534	JOSÉ PAULINO MAIA	ALUNO	OK	6
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

**Registros**

7

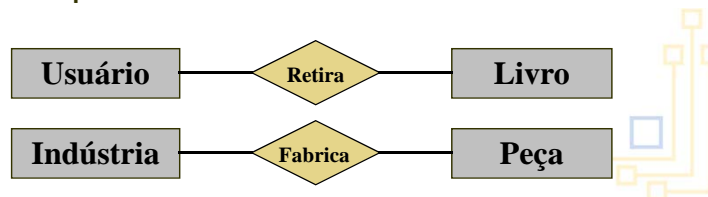
## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.2 Simbologia (4)

#### ● Relacionamento

- Representa o conjunto de conexões existentes entre os diversos objetos.
- São ligações somente entre as entidades que possuem um vínculo.
- Cada instância do relacionamento representa uma associação entre zero ou mais ocorrências de uma entidade.
- É representada por um losango e identificada por um verbo.

##### – Exemplos:



8

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.3 Relacionamentos no DER (1)

- **Cardinalidade**

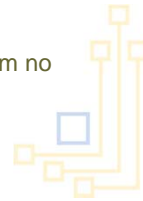
- É o número de ocorrências de um objeto relativo a uma entidade em referência a um objeto da entidade do lado oposto.
- É a **ESSÊNCIA** do Diagrama Entidade-Relacionamento.

- **Cardinalidade Mínima**

- Indica quantas ocorrências de uma Entidade participam no **MÍNIMO** do relacionamento com a outra entidade.
- Pode ter valor 0 ou 1.

- **Cardinalidade Máxima**

- Indica quantas ocorrências de uma Entidade participam no **MÁXIMO** do relacionamento com uma outra entidade.
- Pode ter valor 1 ou N.



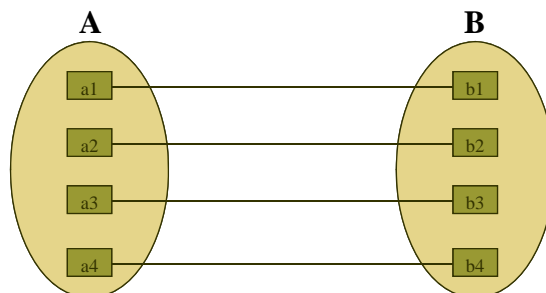
9

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.3 Relacionamentos no DER (2)

- **Relacionamentos “Um para Um” → 1:1**

- Cada entidade da classe “A” está associada a **UMA ÚNICA** entidade da classe “B”.
- Cardinalidade Mínima → 1
- Cardinalidade Máxima → 1



10

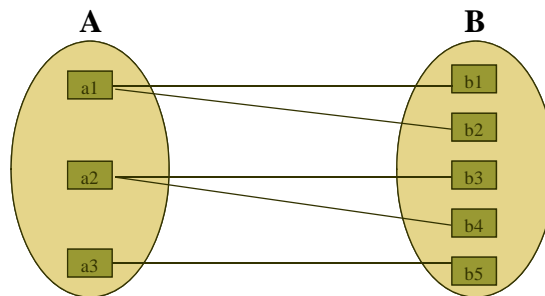
## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.3 Relacionamentos no DER (3)

- Relacionamentos “Um para Muitos” → 1:N

- Cada entidade da classe “A” está associada a **UMA** ou a **VÁRIAS** entidades da classe “B”.

- Cardinalidade Mínima → 1
- Cardinalidade Máxima → N



11

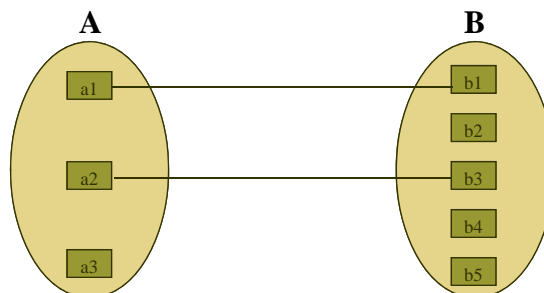
## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.3 Relacionamentos no DER (4)

- Relacionamentos “Zero para 1” → 0:1

- Cada entidade da classe “A” está associada a **ZERO** ou a **UMA ÚNICA** ocorrência da classe “B”.

- Cardinalidade Mínima → 0
- Cardinalidade Máxima → 1



12

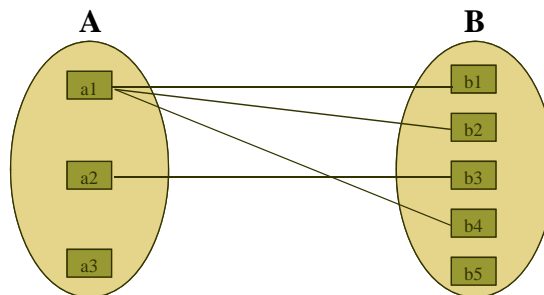
## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.3 Relacionamentos no DER (5)

- **Relacionamentos “Zero para Muitos” → 0:N**

- Cada entidade da classe “A” está associada a **ZERO**, a **UMA** ou a **VÁRIAS** entidades da classe “B”.

- Cardinalidade Mínima → 0
- Cardinalidade Máxima → N



13

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.4 Exemplos de DER (Ex. 1)

- **Seja duas entidades “Fabricante” e “Carro”, cujo relacionamento é o seguinte:**

- Um carro só pode ser construído por um único fabricante.
- Um fabricante pode construir mais de um carro.

- **Cardinalidades do Diagrama de Entidade-Relacionamento do Sistema:**

- Fabricante constrói no mínimo 1 e no máximo N carros.
- Carro pode ser construído por no mínimo 1 e no máximo 1 fabricante.



14

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.4 Exemplos de DER (Ex. 2)

- Seja duas entidades “Cliente” e “CEP”, cujo relacionamento é o seguinte:
  - Todo cliente só pode ter um CEP associado a sua residência.
  - Um determinado CEP pode estar associado ou não a clientes.
- Cardinalidades do Diagrama de Entidade-Relacionamento do Sistema:
  - Cliente pode ter no mínimo 1 CEP e no máximo 1 CEP.
  - Um determinado CEP pode ter no mínimo 0 cliente e no máximo N clientes.

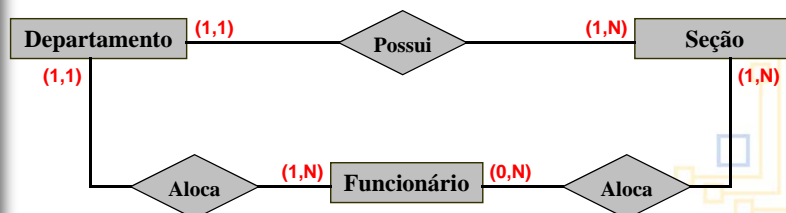


15

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.4 Exemplos de DER (Ex. 3)

- Seja um banco de dados formado pelas entidades “Departamento”, “Seção” e “Funcionários”. As relações sobre este sistema são:
  - Cada seção pertence a um único departamento.
  - Cada departamento pode ser composto por no mínimo uma seção.
  - Cada funcionário pode pertencer a uma ou mais seções.
  - Cada seção pode ser composta por vários ou nenhum funcionários.
  - Cada funcionário pode pertencer a apenas um departamento.
  - Todo departamento tem no mínimo um funcionário.



16



## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.4 Exemplos de DER (Ex. 4 // Provão)

- Seja um banco de dados formado pelas entidades “Aluno” e “Matéria”. As relações são as seguintes:

- Cada aluno pode inscrever-se em várias matérias, mas pode ainda não inscrever em nenhuma (no caso de trancamento).
- Uma mesma matéria pode aceitar matrículas de vários alunos, havendo, obrigatoriamente, pelo menos um aluno matriculado.

- Diagrama Entidade-Relacionamento:



17

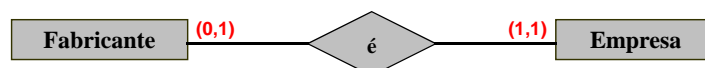
## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.4 Exemplos de DER (Ex. 5 // Provão)

- Seja um software formado pelas entidades “Fabricante de Hardware” e “Empresas”. As observações sobre o sistema são:

- Toda entidade da classe “Fabricante de Hardware” é uma “Empresa” fornecedora de hardware, mas nem toda entidade da classe “Empresa” é um “Fabricante de Hardware”.
- Na classe “Empresas” existem aquelas que atuam nas áreas de desenvolvimento de sistemas, ou consultoria, ou treinamento.

- Diagrama Entidade-Relacionamento:



18

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.5 Chaves de Entidades

- É um conjunto de um ou mais atributos que, tomados coletivamente, permite-nos identificar unicamente um registro no conjunto-entidade.
  - **Chaves Candidatas**
    - Conjuntos formado pelos **atributos** que permitem identificar unicamente um registro no conjunto-entidade.
  - **Chave Primária**
    - Chave candidata **escolhida** como identificador de registros dentro do conjunto-entidade.
    - Serve para evitar a redundância (repetição) dos dados e fazer o relacionamento entre os arquivos (tabelas).
  - **Chaves Estrangeira**
    - Atributo de uma entidade que é chave primária da outra entidade com a qual possui relacionamento.

19

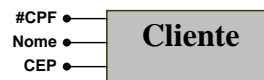
## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.5 Chaves de Entidades (Representação)

- Seja a seguinte Entidade-Cliente dada por:

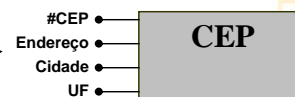
#### Cliente

#CPF	Nome	CEP
07234354345	MARCELO LINCE	15015500
23212322545	JOÃO DA SILVA	38400620
65476789812	MARIA LUCIA GOMES	15015500
34233124634	JOSÉ PAULINO MAIA	51000432
(...)	(...)	(...)



#### CEP

#CEP	Endereço	Cidade	UF
15015500	Rua Coronel Aiti	S. J. Rio Preto	SP
38400620	Rua Tabajaras	Uberlândia	MG
51000432	Rua dos Ingleses	Florianópolis	SC
72432566	Av. Munia Ress	Salvador	BA
(...)	(...)	(...)	(...)

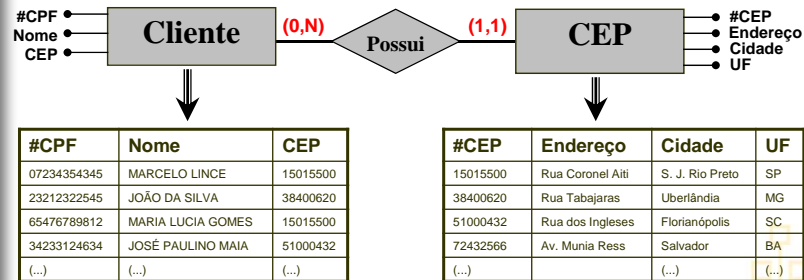


20

## 2. Diagrama Entidade-Relacionamento

### 2.5 Chaves de Entidades (Exemplo)

- Seja o seguinte relacionamento entre as entidades “Cliente” e “CEP”:



- CPF → Chave primária da Entidade-Cliente.
- CEP → Chave primária da Entidade-CEP e chave estrangeira da Entidade-Cliente.

21

## Fim da Apresentação



22