

DCC011

## Introdução a Bancos de Dados

Modelo Entidade-Relacionamento (ER)



Mirella M. Moro  
mirella@dcc.ufmg.br



### Programa

#### Introdução

Conceitos básicos: banco de dados, sistema de banco de dados, sistema de gestão de banco de dados. Características da abordagem de banco de dados. Modelos de dados, esquemas e instâncias. Arquitetura de um sistema de banco de dados. Componentes de um sistema de gestão de banco de dados.

#### Modelos de Dados e Linguagens

Modelo entidade-relacionamento (ER): conceitos básicos, restrições de integridade, notação gráfica, conceitos adicionais. Modelagem usando UML. Modelo relacional: conceitos básicos, restrições de integridade, álgebra relacional, operações de atualização. A linguagem SQL.

#### Projeto de Bancos de Dados

Visão geral do processo de projeto de bancos de dados. Projeto lógico de bancos de dados relacionais: mapeamentos ER/relacional, definição de esquemas em SQL. Normalização.

#### Novas Tecnologias e Aplicações de Banco de Dados

Gerenciamento de dados massivos. Bancos de dados não-relacionais (aka NoSQL)

UFMG DCC011 - profa. Mirella M. Moro

2



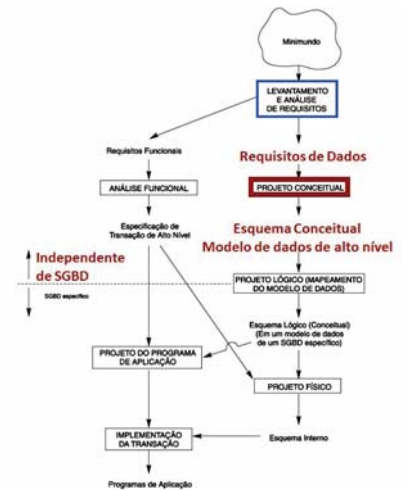
### Sumário

- Processo Projeto de Banco de Dados
- Aplicações Exemplo
- Modelo Entidade-Relacionamento
  - Entidades, atributos
  - Relacionamentos
  - Restrições sobre relacionamentos
  - Papéis e relacionamentos recursivos

UFMG DCC011 - profa. Mirella M. Moro

3

## 1. Processo de Projeto de Banco de Dados



4

2

## Aplicações Exemplo

Universidade e Companhia (livro)



### Universidade

#### IMPORTANTE

É a versão inicial do sistema de matrícula, a ser expandido

O foco está nos estudantes e nos professores

Esses são os requisitos envolvidos com os dados e a aplicação que os utilizarão

#### SOBRE ESTUDANTES

Armazenar o número de matrícula que os identifica, nome, endereço completo (logradouro, número, complemento, cidade/estado), sexo

Número de matrícula é formado por 4 dígitos para o ano de entrada no sistema, 2 dígitos da forma de entrada, 4 dígitos automaticamente incrementável

Se matriculam em disciplinas em semestre e turma específicos, recebem uma nota ao final para formar histórico

UFMG DCC011 - profa. Mirella M. Moro

6

5



**Universidade**

## SOBRE DISCIPLINAS

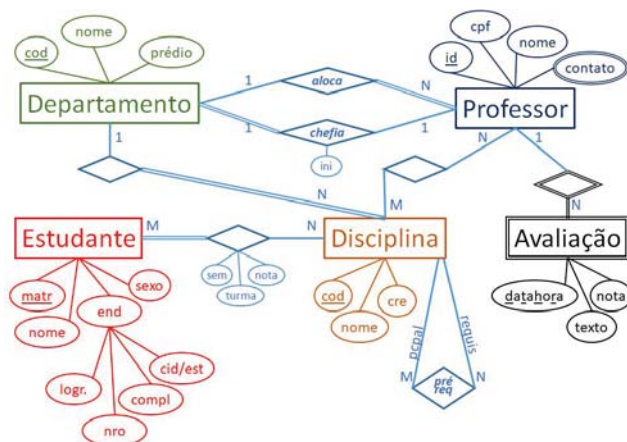
Possuem um código, nome e quantidade de créditos  
Oferecidas por departamento e ministradas por professores  
Algumas possuem pré-requisitos

**SOBRE DEPARTAMENTOS** (que oferecem disciplinas)

Possuem código identificador, nome e localização (prédio)  
Possuem um professor como chefe, para o qual a data de início de mandato deve ser armazenada

**SOBRE PROFESSORES** (ministram disciplinas)

Possuem um identificador único, cpf, nome e vários contatos  
São alocados obrigatoriamente em um único departamento  
São avaliados regularmente por estudantes (anônimo), e cada avaliação  
contém data-hora (de entrada), nota (0-10) e texto de comentários

**Companhia**

## ORGANIZADA EM DEPARTAMENTOS

- Um nome único
- Um número único
- Um empregado que gerencia o departamento
- Registrar a data de quando o empregado começou a gerenciá-lo
- Um departamento pode ter várias localizações

## UM DEPARTAMENTO CONTROLA UM NÚMERO DE PROJETOS

Cada qual com um nome e número únicos  
Uma única localização

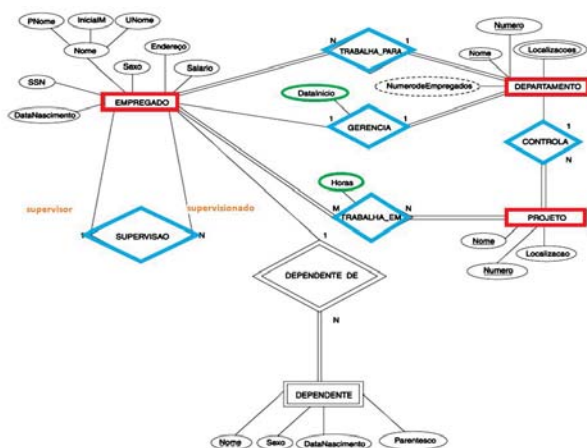
**Companhia**

CADA EMPREGADO

Nome, identidade, endereço, salário, sexo, data nascimento  
Um empregado é assinalado a um departamento  
Pode trabalhar em diversos projetos, os quais não são necessariamente controlados pelo mesmo departamento  
O número de horas por semana que o empregado trabalha em cada projeto e o supervisor direto de cada empregado

**E SEUS DEPENDENTES (para seguro)**

Número de dependentes  
Para cada dependente: primeiro nome, sexo, data de nascimento e relacionamento com o empregado



## 3

## Modelo Entidade-Relacionamento

### Modelo de Dados Conceitual

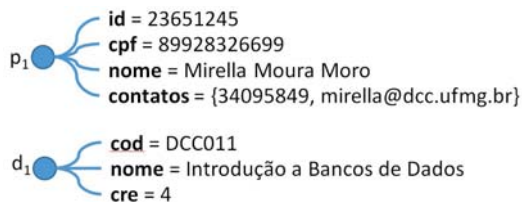
## (a) Dados Organizados

### ENTIDADES

Objetos do mundo real de interesse para alguma aplicação

### ATRIBUTOS

Propriedades para descrever uma entidade



UFMG DCC011 - profa. Mirella M. Moro

13

## Tipos de Entidades

Define um conjunto de entidades que têm os mesmos atributos (propriedades)

Descreve o esquema para um conjunto de entidades que compartilham a mesma estrutura

Exemplos: Estudante, Disciplina

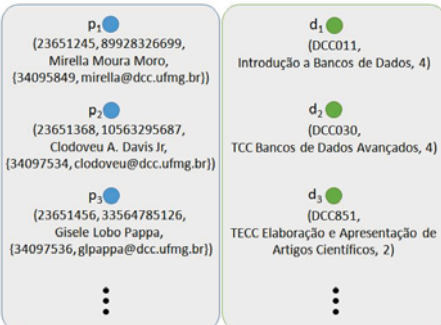
UFMG DCC011 - profa. Mirella M. Moro

14

**NOME DO TIPO DE ENTIDADE:**  
**CONJUNTO DE ENTIDADE: (EXTENSÃO)**

**PROFESSOR**  
id, cpf, nome, contatos

**DISCIPLINA**  
cod, nome, cre



Retornando à aula passada:  
1. **Modelo** é ER  
2. **Esquema** dado por tipos de entidades  
3. **Instâncias** equivalem ao conjunto de entidade (extensão)

UFMG DCC011 - profa. Mirella M. Moro

15

## Chaves e Domínios

**Chave** de um tipo de entidade

Atributo que possui valor **único** para cada instância de entidade

Ex.: número de matrícula (universidade), cpf (IR)

Chave pode ser formada por vários atributos: chave

**composta**

Ex.: registro do veículo = número de registro e estado

**Domínio** de um atributo

Conjunto de valores que podem ser atribuídos a um atributo para cada entidade individualmente

Ex. idade do professor (16,70), nome: string

UFMG DCC011 - profa. Mirella M. Moro

16

## Tipos de Atributos

Simples ou compostos

Ex. nome, end

Monovalorados ou multivalorados

Ex. sexo, email

Armazenados ou derivados

data de nascimento > idade,

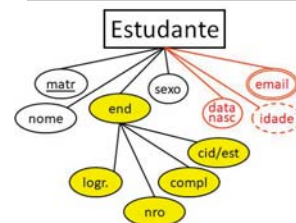
empregados trabalhando no departamento >

NumeroDeEmpregados

Valores Null

Não aplicável: Número do apartamento

Desconhecido: Telefone de casa



**CARRO**  
Registro(NumeroRegistro, Estado), IDVeiculo, Marca, Modelo, Ano, (Cor)

**car<sub>1</sub>** •  
((ABC 123, TEXAS), TK629, Ford Mustang, conversível, 1998, {vermelho, preto})

**car<sub>2</sub>** •  
((ABC 123, NOVA YORK), WP9872, Nissan Maxima, 4 portas, 1999, {azul})

**car<sub>3</sub>** •  
((VSY 720, TEXAS), TD729, Chrysler LeBaron, 4 portas, 1995, {branco, azul})

...

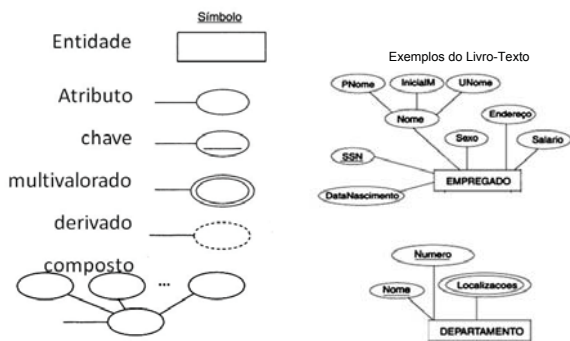
Fig. 3.7 - O tipo entidade CARRO com dois atributos-chave, Registro e IDVeiculo

UFMG DCC011 - profa. Mirella M. Moro

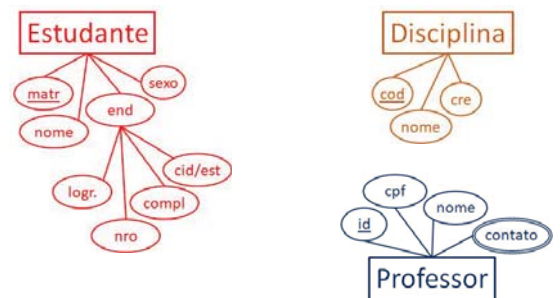
17

UFMG DCC011 - profa. Mirella M. Moro

18



Entidades, Atributos: Representação



Entidades, Atributos: Exemplos Universidade

## (B) Relacionamentos

Associações entre duas ou mais entidades distintas (instâncias) com um significado

Exemplos

- Professor M.M.Moro **ensina** Disciplina IBD
- Professor W.Meira Jr **chefia** Departamento DCC
- Estudante XYZ **matriculado** Disciplina IBD

## ◆ Tipo de Relacionamento

Define um conjunto de associações entre  $n$  tipos de entidade  $E_1, E_2, \dots, E_n$

Exemplos:

**aloca** Professor --- Departamento

**chefia** Professor --- Departamento

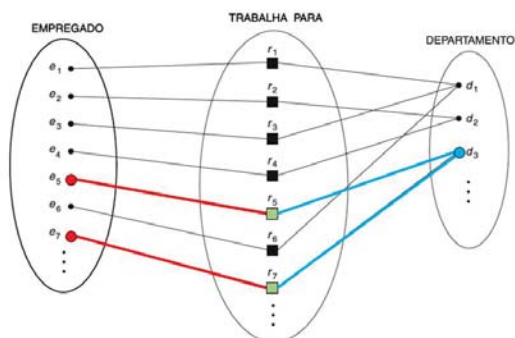
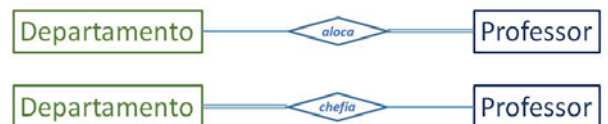


Figura 3.9 Algumas instâncias do conjunto de relacionamento TRABALHA\_PARA, que representa um tipo relacionamento TRABALHA\_PARA entre EMPREGADO e DEPARTAMENTO.

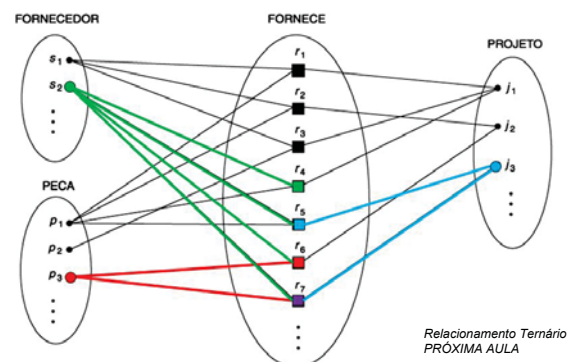


Figura 3.10 Algumas instâncias de relacionamento do conjunto de relacionamento ternário FORNECE.

## (C) Restrições sobre Relacionamentos

Limitam as possíveis combinações de entidades que podem participar no conjunto de relacionamentos

**Cardinalidade:** número de instâncias de um tipo de relacionamento do qual uma entidade pode participar

**Participação:** se uma entidade obrigatoriamente participa do tipo de relacionamento com outra entidade

1

Cada departamento tem um professor que é seu chefe

N

Cada departamento tem vários professores alocados

Parcial

Alguns professores são chefe de departamento

Total

Tudo professor deve estar alocado em um departamento

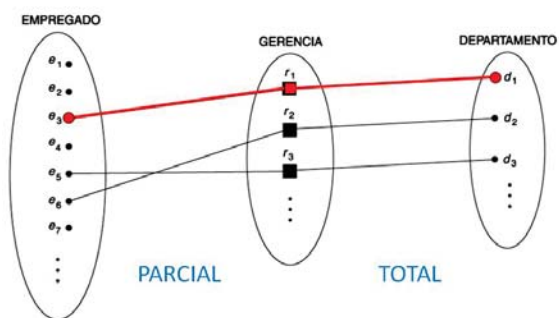
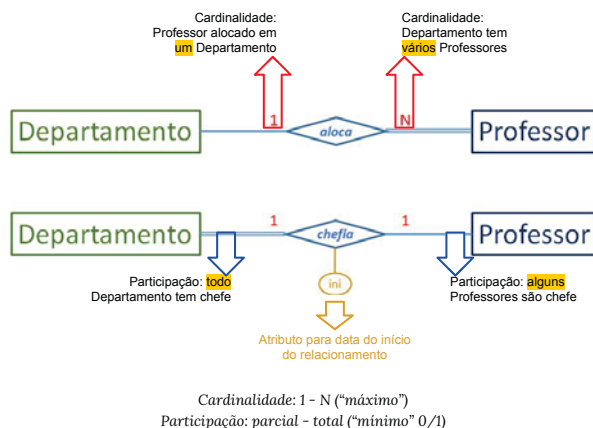


Figura 3.12 Relacionamento GERENCIA 1:1

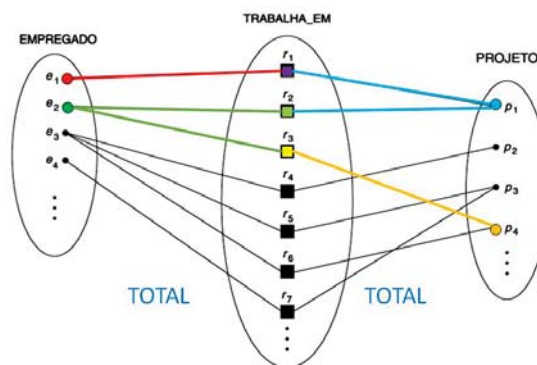
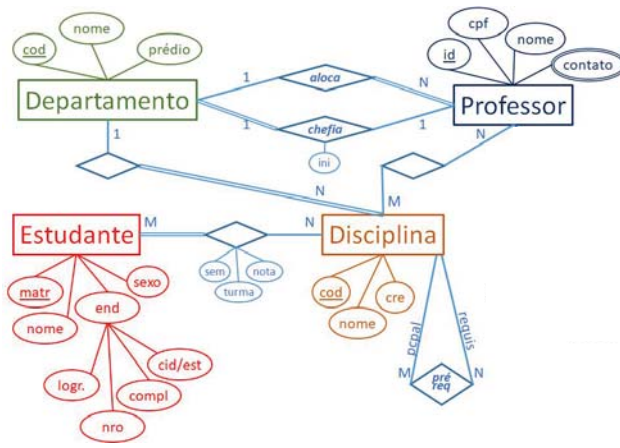
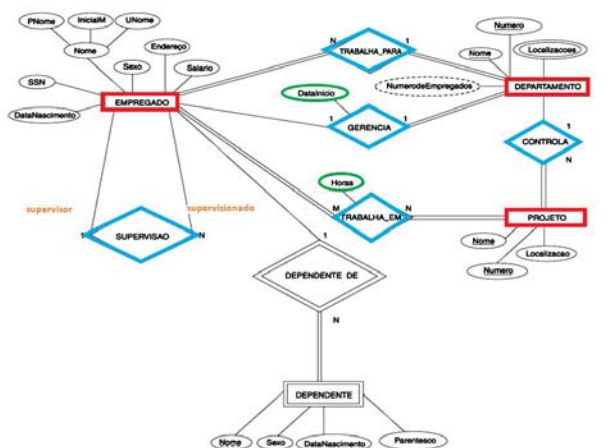


Figura 3.13 Relacionamento TRABALHA\_EM, M:N



## (D) Papéis

Entidades atuam com um determinado **papel**

Significado do papel é dado por um nome, atribuído a cada tipo de entidade

Nomes só são necessários em tipos de relacionamento que envolvam mais de uma vez o **mesmo tipo de entidade** →

**relacionamentos recursivos**

Exemplo: Supervisão, onde Empregado tem os papéis de Supervisor e Subordinado (próximo slide)

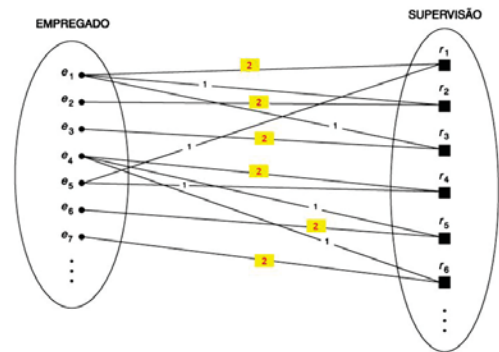


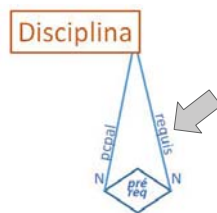
Figura 3.11 Um relacionamento recursivo SUPERVISÃO entre EMPREGADO, no papel de *supervisor* (1), e EMPREGADO, no papel de *subordinado* (2).

## Pré-Requisitos

Disciplinas podem possuir pré-requisitos, os quais são outras disciplinas

AEDS1 → AEDS2 → AEDS 3  
IBD → BDA

É necessário sempre colocar papéis nesse tipo de relacionamento recursivo



## REVISÃO

Atributos: simples, composto, multi-valorado

Entidades e seus conjuntos

Atributos-chave

Papéis

Cardinalidades (1:1, 1:N, N:M)

Participação (total, parcial)

## Exercício 3 Modelagem ER

1. Agência de viagens
2. Formula 1
3. Artigos publicados

Identificar

- as entidades
- os atributos de cada entidade
- os identificadores de cada entidade
- os principais relacionamentos
- as cardinalidades mínimas/máximas
- desenhar o diagrama entidade-relacionamento

