



Fundação Educacional Comunitária
de São Sebastião do Paraiso



Projeto Conceitual do Banco de Dados

Disciplina: Bando de Dados I

Prof. Me. Fernando Roberto Proença

2

Relembrando...

Projeto de Banco de Dados

3

- A criação de um Banco de Dados envolve várias tarefas:
 - Projeto do **esquema** do banco de dados
 - Projeto dos **programas computacionais** que acessem e atualizam os dados
 - Projeto de **segurança** para controlar o acesso aos dados
 - **Manutenção** do banco de dados
 - Etc.

Projeto de Banco de Dados

4

- Dividido em três etapas / fases:
 - Projeto **Conceitual**
 - Projeto **Lógico**
 - Projeto **Físico**

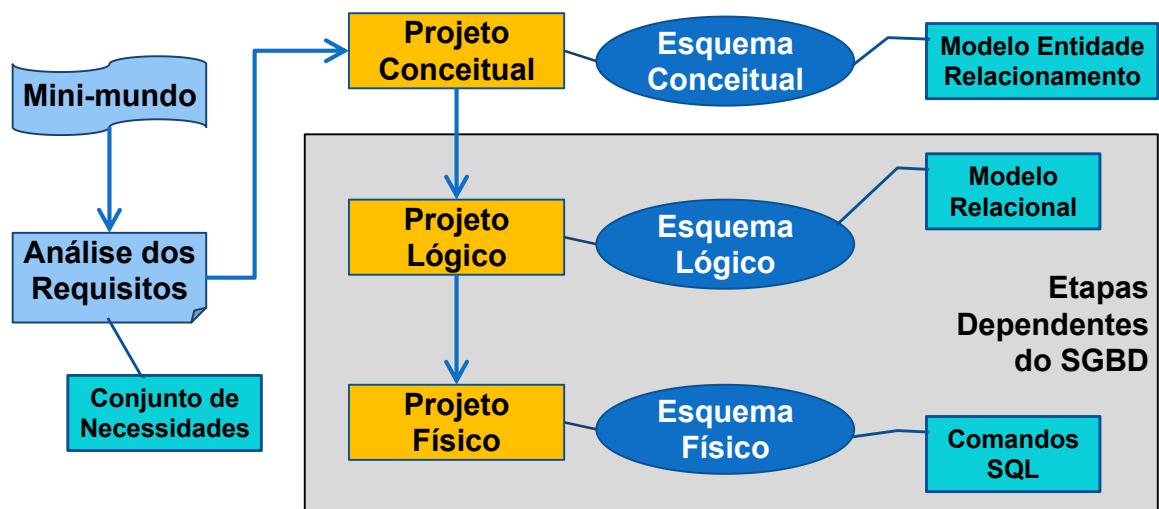
Projeto de Banco de Dados

5

- Análise de **requisitos** (o que os usuário precisam)
 - **Entrevista** a usuários
 - Compreender quais **dados serão armazenados**
 - Compreender quais **aplicações serão construídas** usando esses dados
 - Compreender quais **operações** são mais frequentes
 - Documentação do sistema
 - Etc.

As etapas de um Projeto de Banco de Dados – Abordagem Top-Down

6



Projeto Conceitual

7

- Descreve o banco de dados da forma como ele é visto pelo **público geral**
 - Descreve as necessidades da organização em termos de armazenamento dos dados
- Não se preocupa com detalhes de implementação
- É criado um **Esquema Conceitual**
 - Descrição de alto nível da estrutura do banco de dados utilizando um modelo conceitual;
- **Modelo Conceitual:** linguagem usada para descrever esquemas conceituais.
 - Exemplo: **Modelo Entidade-Relacionamento**

Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

8

- Descreve os **dados do mundo real** por meio de **Entidades** e dos **Relacionamentos** entre as entidades;
- **Técnica** de modelagem conceitual mais difundida e utilizada;
- Permite, a partir de uma descrição informal dos usuários, obter uma descrição mais detalhada;
- Criada em 1976 por Peter Chen, sofreu diversas atualizações e modificações.

Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

9

- O Modelo Entidade-Relacionamento (MER) possui 4 elementos:
 - Entidades;
 - Relacionamentos;
 - Atributos de Entidades; e
 - Atributos de Relacionamentos.
- Este modelo e estes elementos podem ser representados graficamente por meio do **Diagrama Entidade-Relacionamento**.

Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)

10

- Consiste na **representação gráfica** e na **principal ferramenta** do Modelo Entidade-Relacionamento (**MER**).
- Facilita a comunicação entre os integrantes da equipe, pois oferece uma linguagem comum utilizada tanto pelo analista quanto pelos desenvolvedores.

11

Entidades (ou Conjunto de Entidades)

Notação de Peter Chen (Modelo Conceitual)

Entidades

12

□ Entidades:

- Conjunto de objetos (**qualquer coisa**) do mundo real que possua **características** e que deseja-se manter informações no banco de dados;
- Uma entidade pode representar **um objeto com uma existência física** (pessoa, casa, carro), ou **um objeto com uma existência conceitual** (cargo, curso, venda);

□ Conjunto de entidades:

- São coleções de entidades que tem a mesma "estrutura" e o mesmo "significado".

Entidades

13

- Geralmente um conjunto de entidade é representado por um **substantivo**;
- Representado graficamente por **Retângulos**. Exemplo:

Aluno

Funcionário

Curso

Entidades

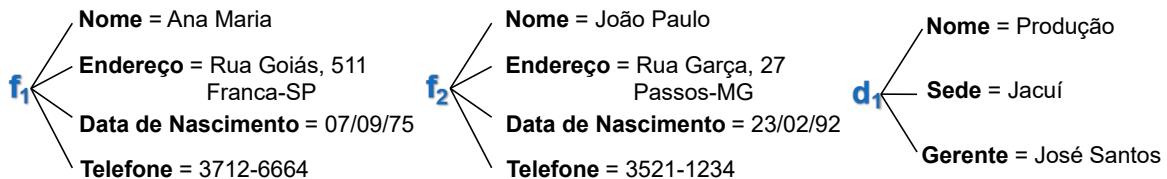
14

- Uma entidade indica apenas quais **os conjuntos de objetos** sobre os quais deseja-se manter informações, mas não quais as informações que devem ser mantidas para cada objeto.
- Estas informações são definidas pelas propriedades das entidades (**atributos**), relacionamentos e generalizações/especializações.

Atributos de Entidades

15

- São **características** / propriedades que descrevem cada entidade dentro do domínio, que tem valor para o negócio.
- Exemplo: Funcionário (**f₁**, **f₂**) e Departamento (**d₁**)

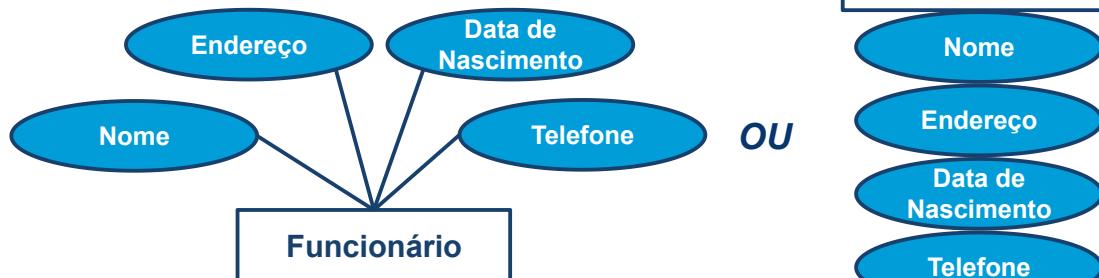


- Não faz sentido modelar um BD que tenha as entidades sem atributos
- Todos os conjuntos de objetos de uma entidade tem os mesmos atributos

Atributos de Entidades

16

- Geralmente um atributo de entidade é representado por um **substantivo**;
- Representado graficamente por **elipses** ligadas às entidades ou agrupados. Exemplo:



Tipos de Atributos

17

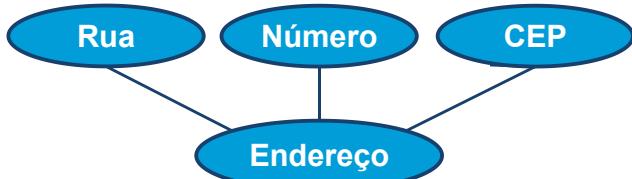
□ Atributo Simples

- O valor do atributo **não pode ser dividido**. Exemplos: Altura, CPF, etc.
- Representação gráfica:



□ Atributo Composto

- **Pode ser dividido** em atributos mais básicos para cada entidade.
- Exemplo: Endereço
- Representação gráfica:



Tipos de Atributos

18

□ Atributo Monovalorado

- Possui um **único valor** para cada entidade. Exemplos: Altura, CPF, etc.
- Representação gráfica:



□ Atributo Multivvalorado

- Pode ter **mais de um valor** para cada entidade.
- Exemplo: **Telefone**
- Representação gráfica:

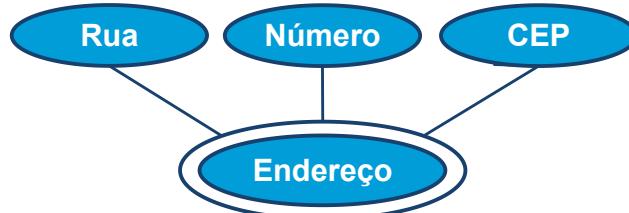


Tipos de Atributos

19

▫ Atributo Composto e Multivalorado

- Pode ser dividido em partes e ter um conjunto valores para cada entidade. Exemplo: **Endereço**
- Representação gráfica:



Alguns Tipos de Atributos

20

	Monovalorado	Multivalorado
Simples		
Composto		

Tipos de Atributos

21

□ Atributo Armazenado

- Fica de fato **armazenado no Bando de Dados**. Exemplo: Data de Nascimento
- Representação gráfica:



□ Atributo Derivado

- Determinado por **outros atributos** ou por de **entidades relacionadas**
- **Pode ou não ser armazenado** no Banco de Dados
 - Exemplo: Definir a idade por meio da data de nascimento
 - Representação gráfica:



Tipos de Atributos

22

□ Atributo Chave (Identificador)

- Um atributo ou um conjunto de atributos que **identificam** uma **entidade de maneira única**;
- Toda entidade **DEVE ter** um atributo (ou vários) identificador(es);
- Também conhecido como **chave primária**;
- Exemplo: CPF de uma pessoa
- Representação gráfica: Sublinhado

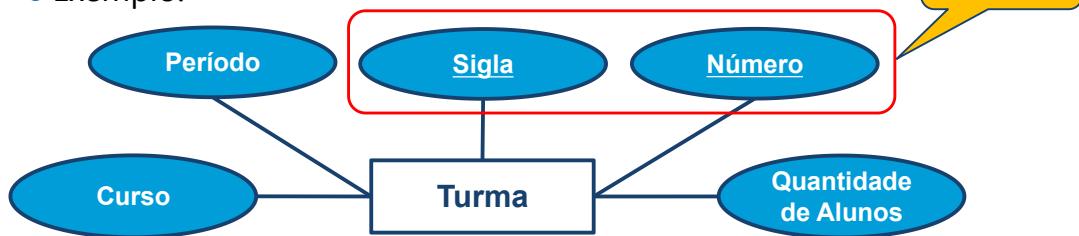
CPF

Tipos de Atributos

23

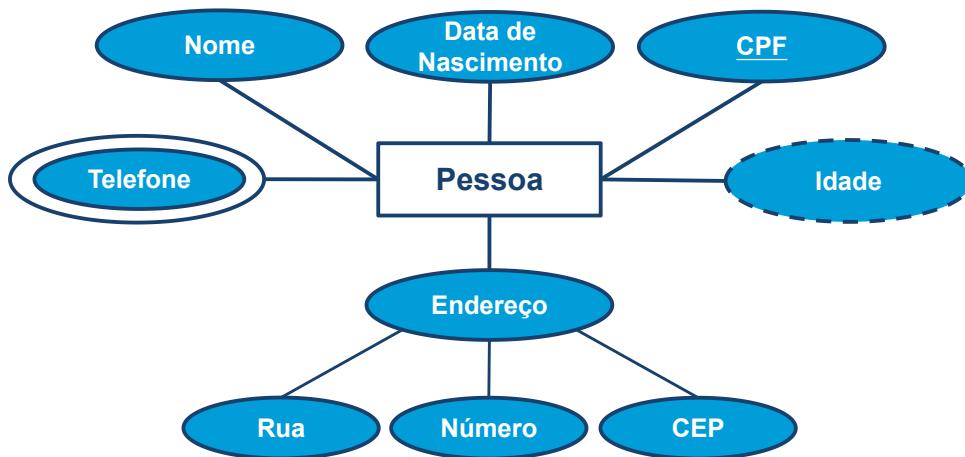
□ Chave Composta

- Quando uma entidade é **identificada de maneira única** por dois ou mais atributos.
- **Recomenda-se** utilizar o **mínimo possível de atributos** para identificar a entidade como única.
- Exemplo:



24

Tipos de Atributos – Representação Gráfica

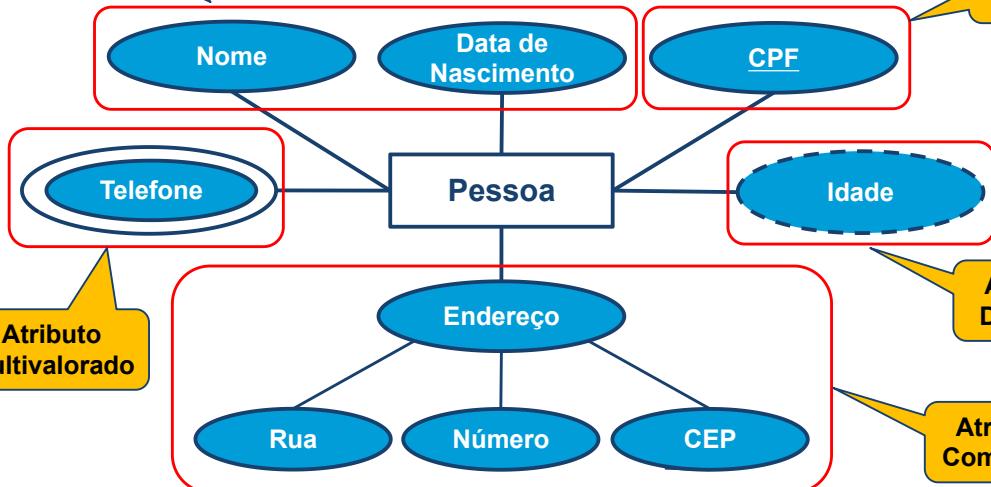


Atributos Simples
e Monovalorados

Atributos – Representação Gráfica

25

Atributo
Chave



Atributo
Multivalorado

Atributo
Derivado

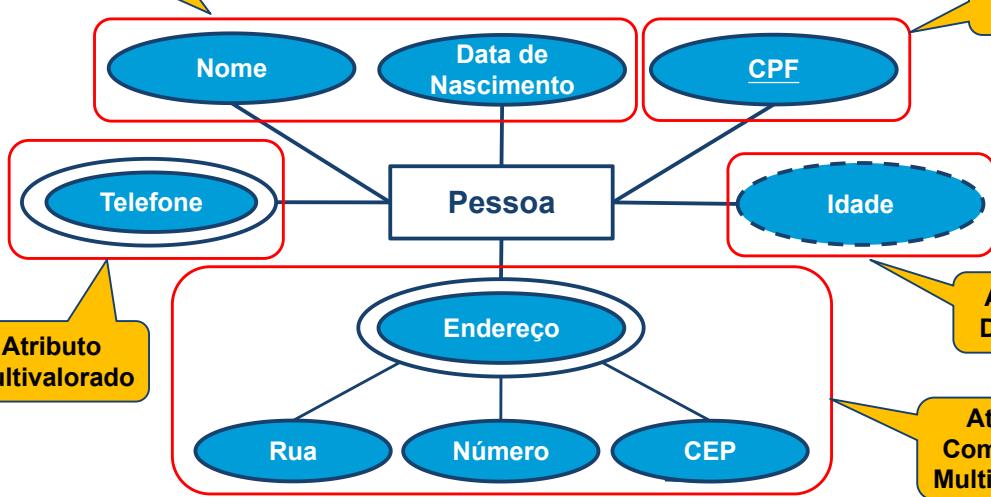
Atributo
Composto

Atributos Simples
e Monovalorados

Atributos – Representação Gráfica

26

Atributo
Chave



Atributo
Multivalorado

Atributo
Derivado

Atributo
Composto
e
Multivalorado

Dúvidas?

27



Prof. Me. Fernando Roberto Proença

fernandoroberto@gmail.com

Atividades Práticas 01

28

1. Defina pelo menos 5 atributos para cada Entidade do Banco de Dados de uma empresa de vendas de Eletroeletrônicos e descreva qual é o tipo de cada atributo. Considere as seguintes Entidades:
 - Departamento
 - Cliente
 - Produto

Atividades Práticas 01 - Corrigida

29

1. Defina pelo menos 5 atributos para cada Entidade do Banco de Dados de uma empresa de vendas de Eletroeletrônicos e descreva qual é o tipo de cada atributo. Considere as seguintes Entidades:
 - Cliente: cpf, nome, email, rg, endereço
 - Produto: código de barra, preço, quantidade, fabricante, descrição, data de fabricação
 - Departamento: cnpj, ramal, quadro de funcionários, endereço, nome, website, centro de custo

Atividades Práticas 02

30

2. Defina as entidades e seus atributos de um Banco de Dados de uma empresa prestadora de serviços.
 - Cada funcionário tem um nome, idade, sexo, data de nascimento, CPF e RG, telefones, endereços e salário. O CPF e o RG são únicos para cada funcionário. Um funcionário pode ter mais de um telefone e de um endereço. A idade é calculada a partir da data de nascimento.
 - Cada departamento tem um nome exclusivo, um número exclusivo e um funcionário em particular que o gerencia. Deve-se registrar a data de criação e a quantidade de funcionários de cada departamento. Um departamento pode ter vários telefones.
 - Para cada serviço deve ser armazenado a descrição do serviço, o departamento responsável, o funcionário que realizou o serviço, o endereço, o valor, a data de início e a data final.

31

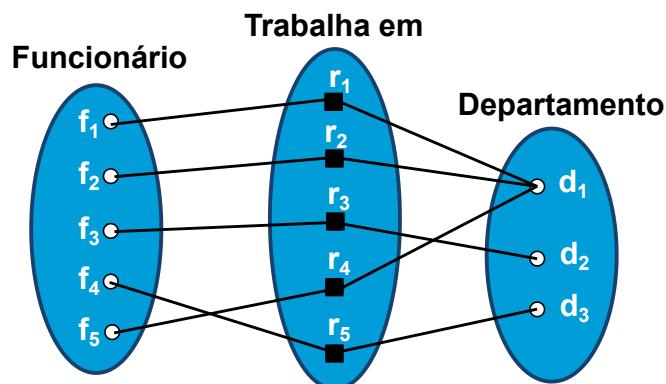
Relacionamentos

Notação de Peter Chen (Modelo Conceitual)

32

Relacionamentos

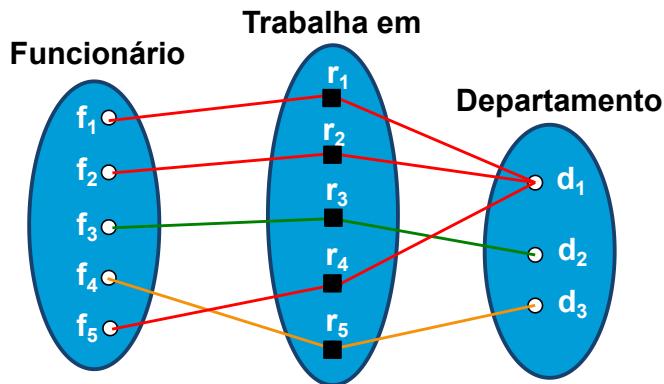
- Diagrama de Ocorrências:



Relacionamentos

33

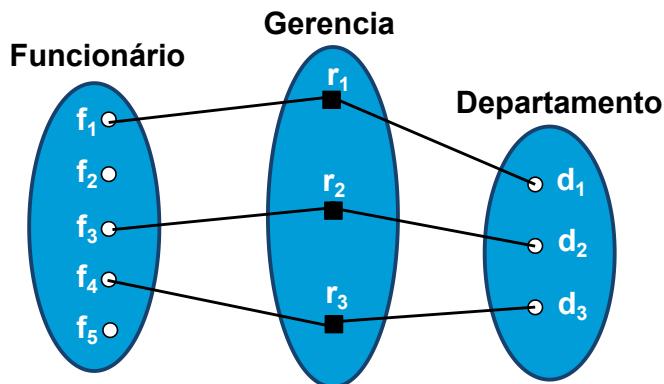
- Diagrama de Ocorrências:



Relacionamentos

34

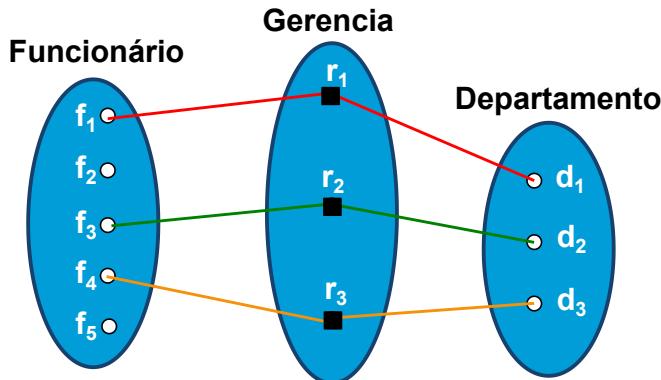
- Diagrama de Ocorrências:



Relacionamentos

35

- Diagrama de Ocorrências:



Relacionamentos

36

- Um relacionamento define uma **associação entre entidades**.
- Geralmente, um **verbo** é utilizado para representar um relacionamento;
- Representado graficamente por um **losango** ligado às entidades que se relacionam.
 - Exemplo:



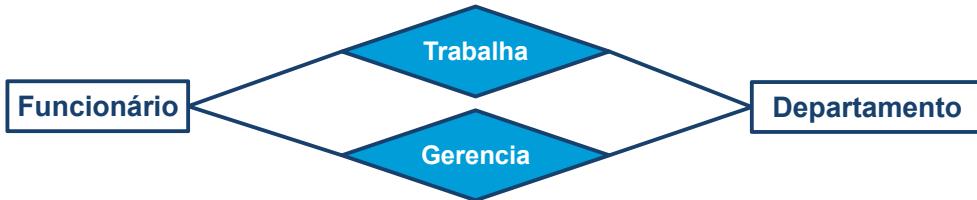
Relacionamentos

37

- Uma Entidade pode participar de muitos Relacionamentos.



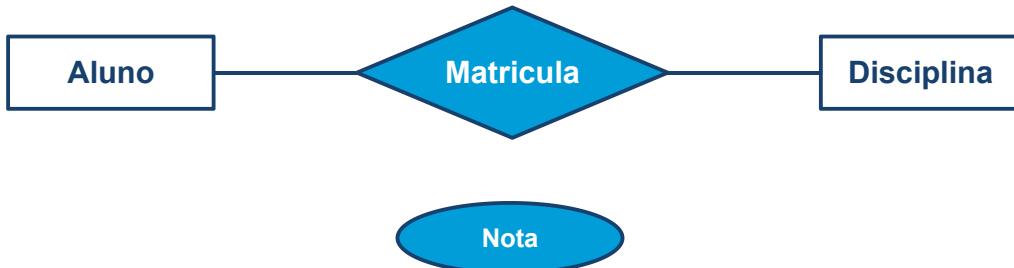
- O mesmo par de Entidades podem ter mais de um relacionamento entre si, desde que cada relacionamento tenha significado diferente.



Qual a melhor solução?

38

- Considere as seguintes entidades, atributo e relacionamento de um sistema de uma Escola...

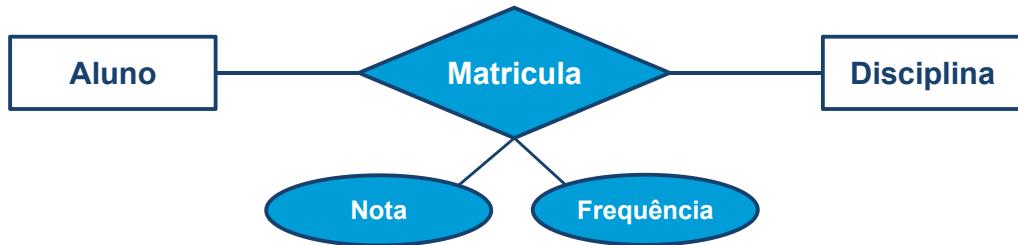


- Onde o atributo “**Nota**” deverá ser definido?

Atributos de Relacionamentos

39

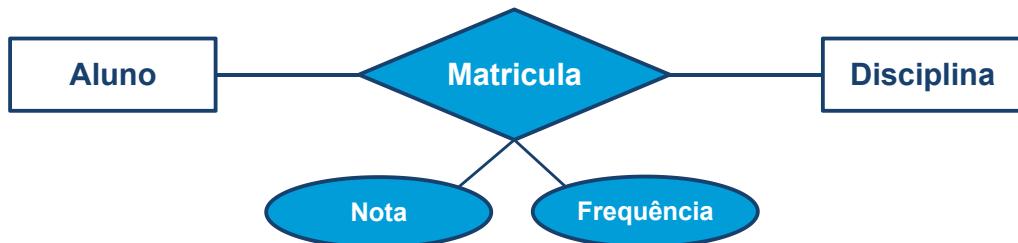
- Descrevem as **características** / propriedades **dos relacionamentos**
- Determinados pela **combinação das entidades participantes** em um relacionamento.
- **Representados** graficamente por **elipses**, porém ligadas ao conjunto de relacionamento. Exemplo:



Atributos de Relacionamentos

40

- **Relacionamentos podem existir mesmo sem ter atributos próprios.**
 - Por exemplo, se não tiver necessidade de armazenar a nota e a frequência do aluno, o relacionamento continuará existindo.



Relacionamentos - papéis

41

- Cada conjunto de entidades que participa de um conjunto de relacionamento tem um **papel** no relacionamento.
- A indicação de cada papel é opcional, embora cada papel sempre exista.
- Exemplo:



42

Cardinalidades em Relacionamentos

Razões de cardinalidade para
relacionamentos entre entidades

Cardinalidades em Relacionamentos

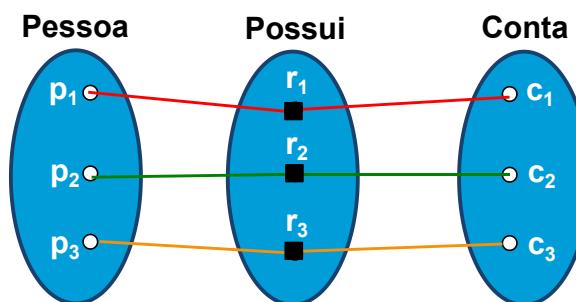
43

- Especifica o **número máximo de instâncias (cardinalidade máxima)** em que uma entidade pode **estar associada** a outra entidade por meio de um **relacionamento**.
- Cardinalidades Máximas possíveis:
 - **um-para-um (1:1)**
 - **um-para-muitos (1:N)**
 - **muitos-para-um (N:1)**
 - **muitos-para-muitos (M:N)**

Cardinalidade Máxima **um-para-um (1:1)**

44

- **Uma entidade** do conjunto de entidade **A** pode estar relacionada a **apenas uma entidade** do conjunto de entidade **B**.
 - Exemplo:



Cardinalidade Máxima *um-para-um* (1:1)

45

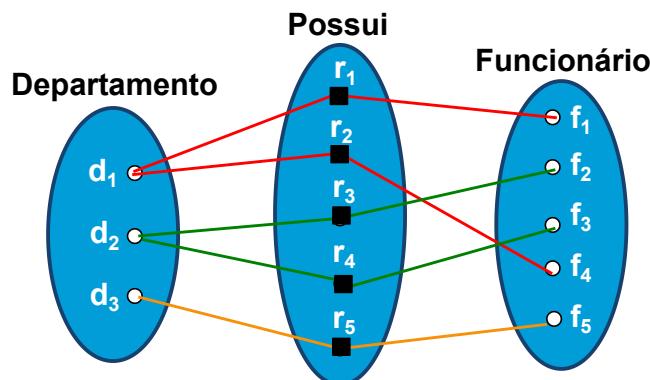
- Uma entidade do conjunto de entidade A pode estar relacionada a apenas uma entidade do conjunto de entidade B.
 - Exemplo:



Cardinalidade Máxima *um-para-muitos* (1:N)

46

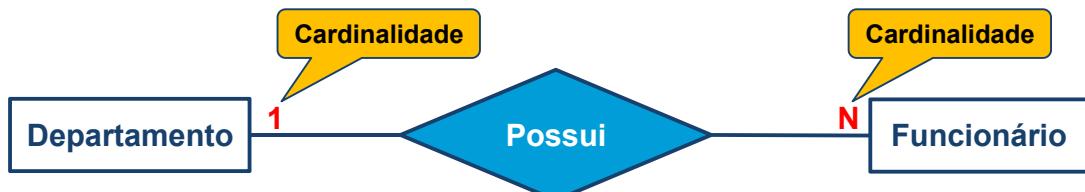
- Uma entidade do conjunto de entidade A pode estar relacionada a várias entidades do conjunto de entidade B.
 - Exemplo:



Cardinalidade Máxima *um-para-muitos* (1:N)

47

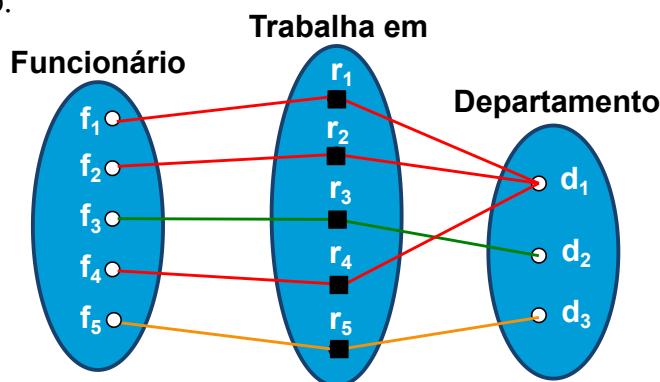
- Uma entidade do conjunto de entidade A pode estar relacionada a várias entidades do conjunto de entidade B.
 - Exemplo:



Cardinalidade Máxima *muitos-para-um* (N:1)

48

- Várias entidades do conjunto de entidade A podem estar relacionadas a uma entidade do conjunto de entidade B.
 - Exemplo:



Cardinalidade Máxima *muitos-para-um* (N:1)

49

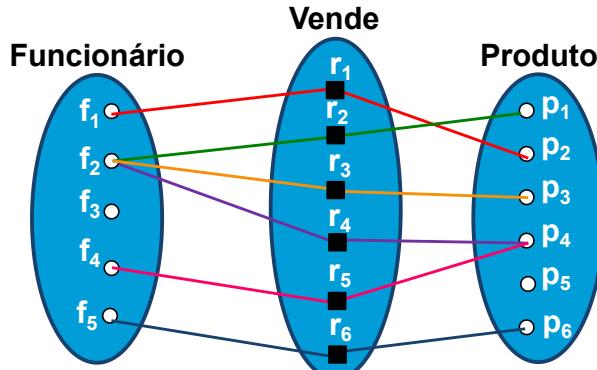
- **Várias entidades** do conjunto de entidade **A** pode estar relacionadas a **uma entidade** do conjunto de entidade **B**.
 - Exemplo:



Cardinalidade Máxima *muitos-para-muitos* (M:N)

50

- **Várias entidades** do conjunto de entidade **A** pode estar relacionadas a **várias entidades** do conjunto de entidade **B**.
 - Exemplo:



Cardinalidade Máxima *muitos-para-muitos* (M:N)

51

- **Várias entidades** do conjunto de entidade **A** pode estar relacionadas a **várias entidades** do conjunto de entidade **B**.
 - Exemplo:



Tipos de Relacionamentos

52

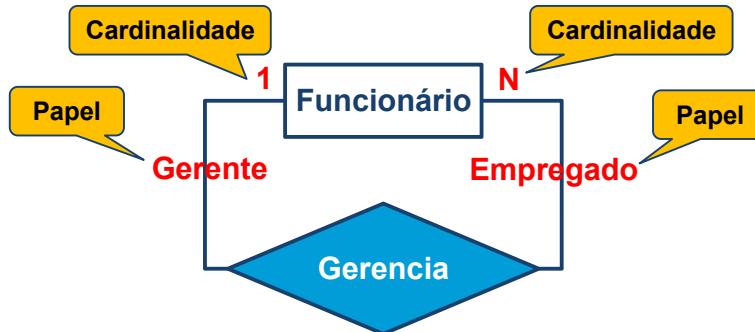
- Binário (mais comum)
- Unário
- N-ário (Ternário, quaternário, ...)

Relacionamento Unário (ou auto relacionamento)

53

- Uma entidade do conjunto de entidade A relaciona com outra entidade do mesmo conjunto (conjunto A).

- Exemplo:



Relacionamento Binário

54

- Uma entidade do conjunto de entidade A relaciona com outra entidade do conjunto de entidade B.

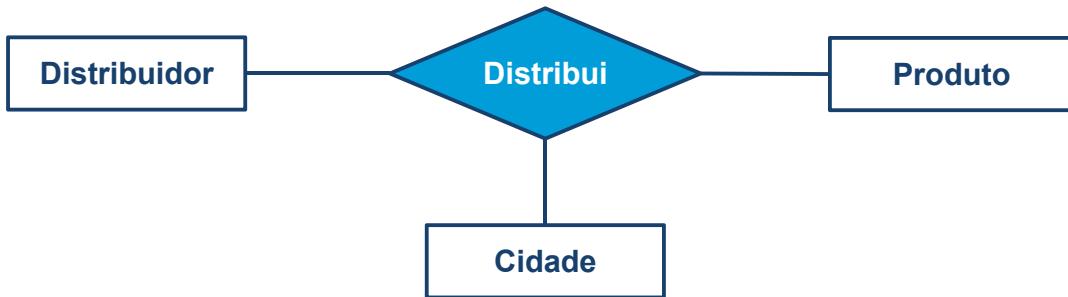
- Exemplo:



Relacionamento N-ário

55

- Uma entidade do conjunto de entidade **A relaciona com duas entidades** ou mais de outros conjuntos de entidades.
 - Exemplo de um **Relacionamento Ternário**:



Cardinalidades Máximas em Relacionamentos Ternários

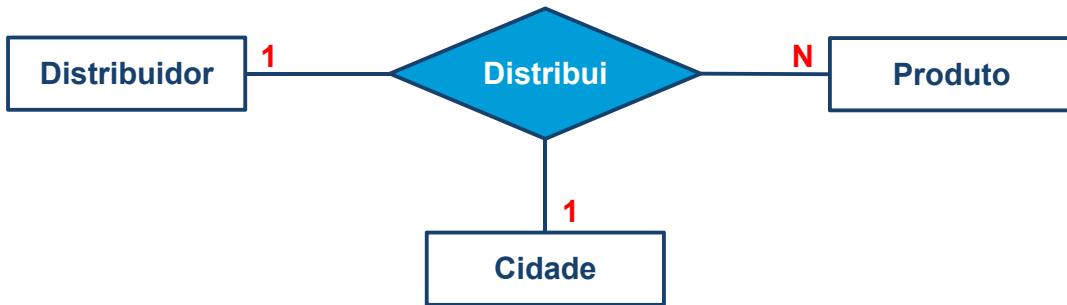
56

- Cardinalidades Máximas em Relacionamentos Ternários possíveis:
 - **um-para-um-para-muitos (1:1:N)**
 - **um-para-muitos-para-muitos (1:M:N)**
 - **muitos-para-muitos-para-muitos (M:N:P)**

Cardinalidade Máxima *um-para-um-para-muitos* (1:1:N)

57

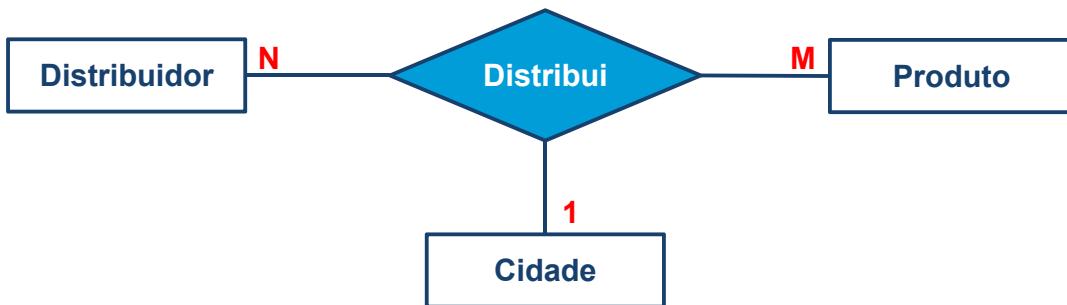
- Exemplo:



Cardinalidade Máxima *um-para-muitos-para-muitos* (1:M:N)

58

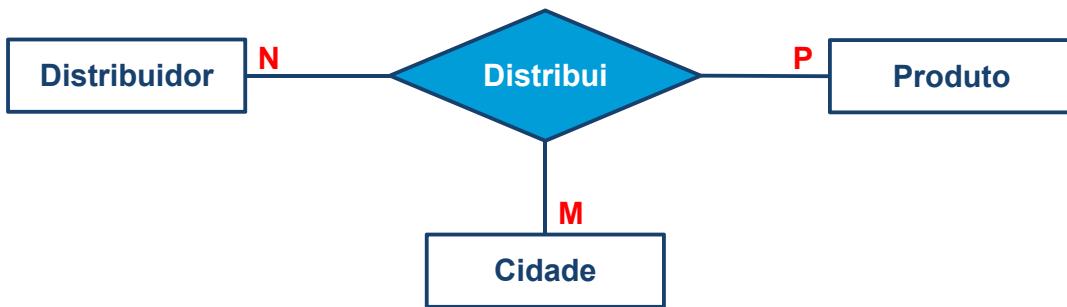
- Exemplo:



Cardinalidade Máxima *muitos-para-muitos-para-muitos* (M:N:P)

59

- Exemplo:



Dúvidas?

60



Prof. Me. Fernando Roberto Proença

fernandoroberto@gmail.com

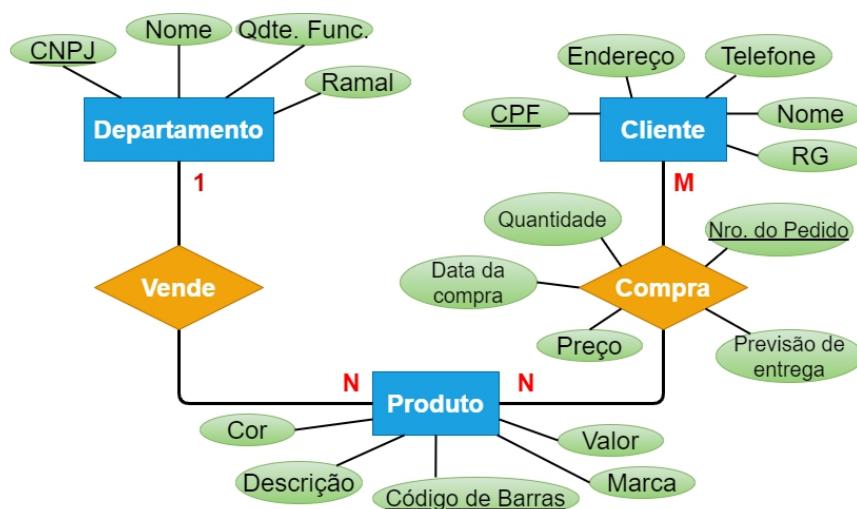
Atividade Prática 01

61

- Considerando o Banco de Dados de uma empresa de vendas de Eletroeletrônicos modelado anteriormente, defina o relacionamento e as cardinalidades entre as entidades. Verifique se todas estas entidades definidas anteriormente realmente são entidades ou se serão relacionamentos entre entidades. Entidades consideradas anteriormente:
 - Departamento
 - Cliente
 - Produto

Atividade Prática 01 - corrigida

62



Atividade Prática 02

63

2. Defina o relacionamento e as cardinalidades entre as entidades do Banco de Dados de uma empresa prestadora de serviços.
 - Cada funcionário tem um nome, idade, sexo, data de nascimento, CPF e RG, telefones, endereços e salário. O CPF e o RG são únicos para cada funcionário. Um funcionário pode ter mais de um telefone e de um endereço. A idade é calculada a partir da data de nascimento.
 - Cada departamento tem um nome exclusivo, um número exclusivo e um funcionário em particular que o gerencia. Deve-se registrar a data de criação e a quantidade de funcionários de cada departamento. Um departamento pode ter vários telefones.
 - Para cada serviço deve ser armazenado a descrição do serviço, o departamento responsável, o funcionário que realizou o serviço, o endereço, o valor, a data de início e a data final.

64

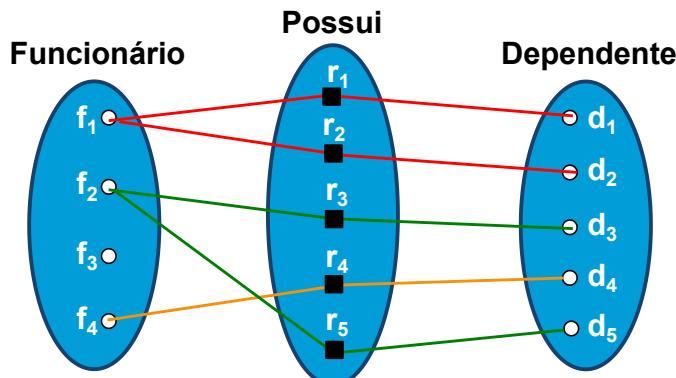
Restrições de Participação

Notação de Peter Chen (Modelo Conceitual)

Restrições de Participação

65

- Diagrama de Ocorrências:



Restrições de Participação

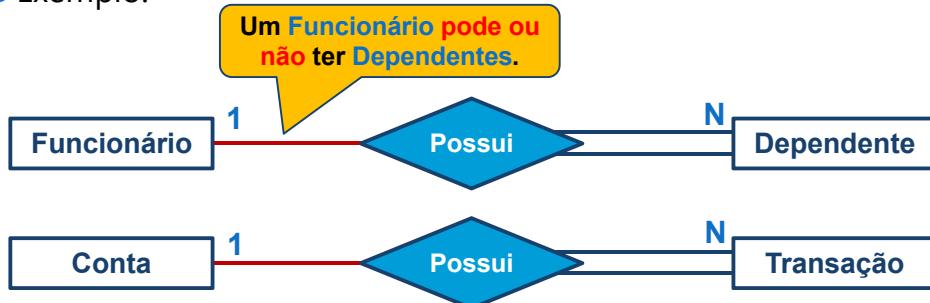
66

- Determina se a **existência** de uma entidade **depende** do fato dela **participar de um relacionamento**.
- As Restrições de Participação definem a **Cardinalidade Mínima** de um relacionamento.
- Tipos de participação:
 - **Parcial**
 - **Total**

Participação Parcial

67

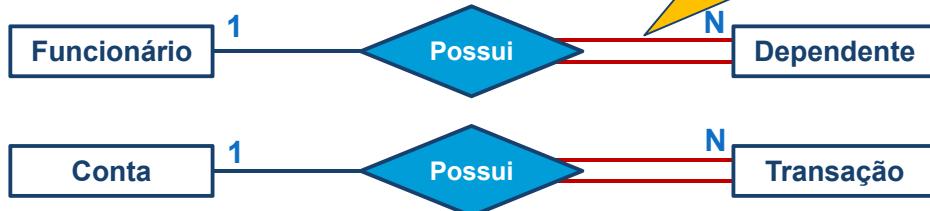
- Uma Entidade **não depende** de outra entidade para existir.
- O **relacionamento** é **opcional** (Cardinalidade Mínima **0 ou 1**).
 - Não precisa relacionar com outra entidade.
 - Exemplo:



Participação Total

68

- Representa uma **dependência de existência**
- O **relacionamento** é **obrigatório** (Cardinalidade Mínima **1**).
 - Uma ocorrência da entidade **A depende da existência** de uma ocorrência da entidade **B**;
 - Se a ocorrência da entidade **B for removida**, então ocorrência da entidade **A deve ser removida também**. **Todo Dependente precisa de um Funcionário.**
 - Exemplo:



69

Entidades Fracas

Notação de Peter Chen (Modelo Conceitual)

Entidades Fracas

70

- São Entidade que **não possuem atributo(s)** capaz de **identificar unicamente** uma determinada **Entidade**.
- São Entidades que **não podem ser unicamente distinguíveis**
- São identificadas por meio da **relação** com uma **entidade forte**.
 - Há uma **composição para criar uma chave**.
- Sempre tem uma **restrição de participação total** com a entidade forte.

Entidades Fracas

71

- Entidade **Forte**
 - Tem chave primária
- Entidade **Fraca**
 - Possui apenas uma **chave parcial**
- **Chave primária** de uma **Entidade Fraca**
Chave primária da Entidade Forte correspondente

+

Chave parcial da Entidade Fraca

Entidades Fracas

72

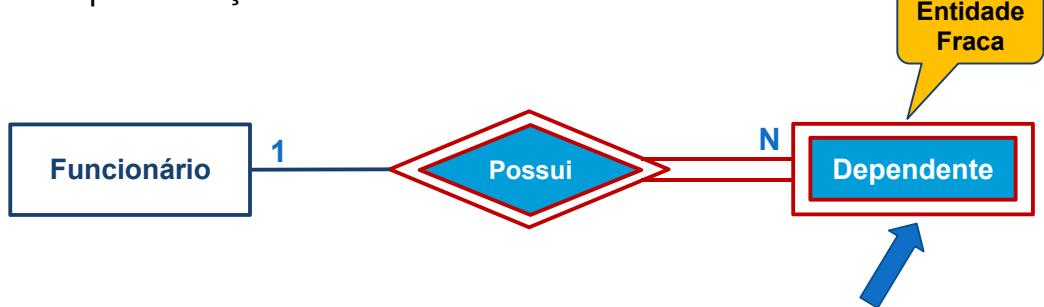
- Representação Gráfica



Entidades Fracas

73

- Representação Gráfica

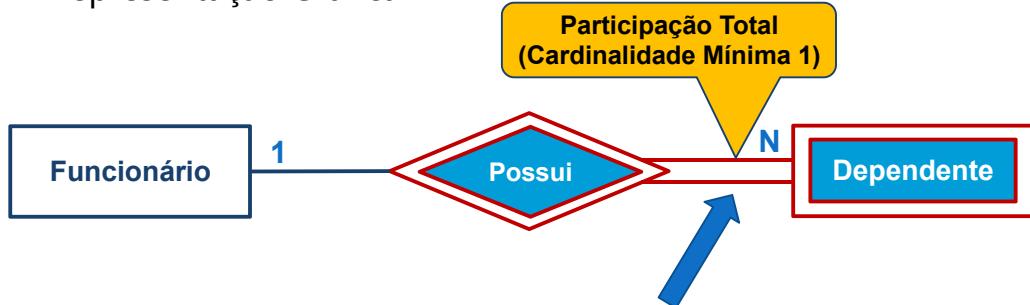


Uma entidade **Dependente** não possui atributo(s) capaz de **identificar** **unicamente** uma entidade.

Entidades Fracas

74

- Representação Gráfica

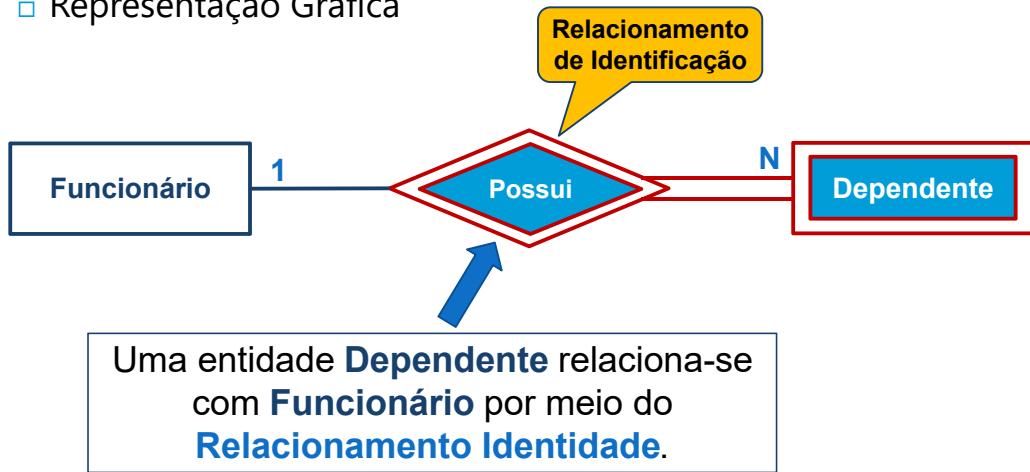


Uma entidade **Dependente** só existe se existir uma **Funcionário**, portanto, **obrigatoriamente** participará do relacionamento “**Possui**” com entidade **Funcionário**.

Entidades Fracas

75

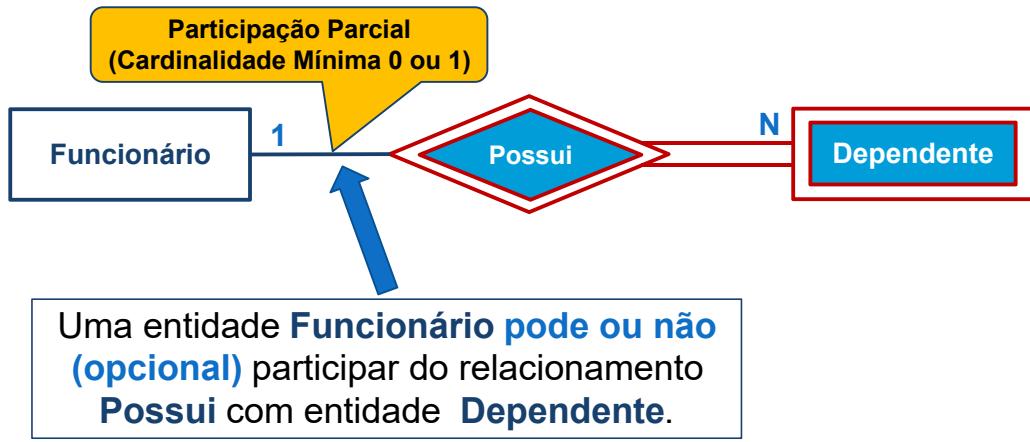
- Representação Gráfica



Entidades Fracas

76

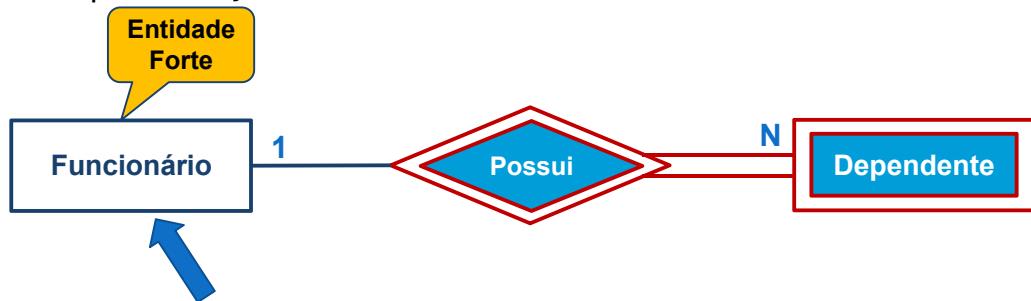
- Representação Gráfica



Entidades Fracas

77

- Representação Gráfica

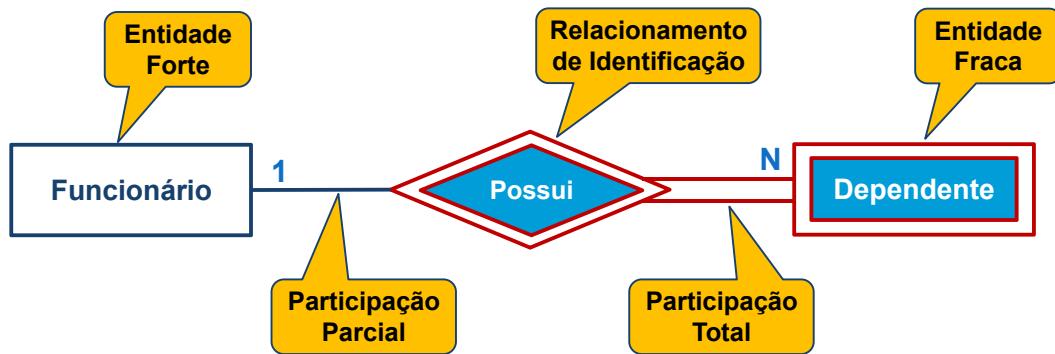


Uma entidade **Funcionário** é dita como **entidade proprietária** da entidade **Dependente**.

Entidades Fracas

78

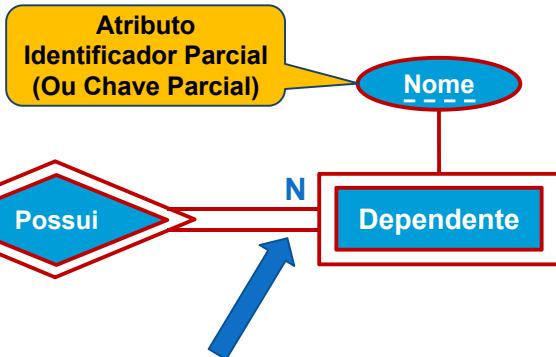
- Representação Gráfica



Entidades Fracas

79

- Representação Gráfica

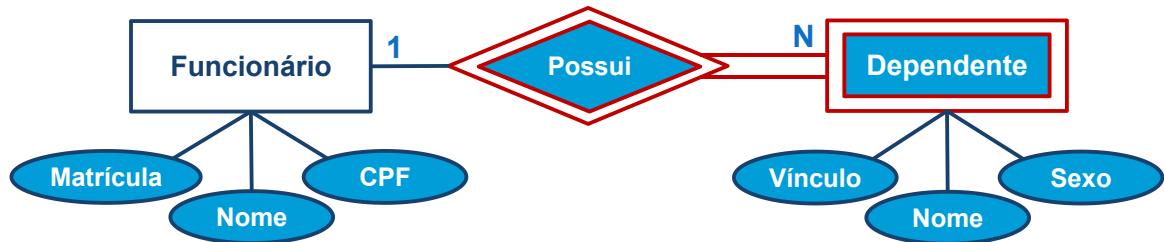


Caso uma entidade **Funcionário** relacionar com várias entidades **Dependente** é necessário definir um **Atributo Identificador Parcial** para a entidade **Dependente**.

Entidades Fracas

80

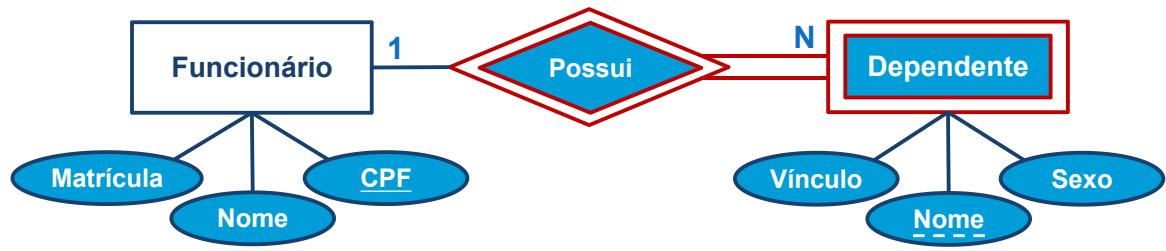
- Entidade **Fraca** (subordinada)?
- Entidade **Forte** (dominante)?
- Chave Primária **Funcionários**?
- Chave Primária de **Dependentes**?



Entidades Fracas

81

- Entidade **Fraca** (subordinada)? **Dependentes**
- Entidade **Forte** (dominante)? **Funcionários**
- Chave Primária **Funcionários**? **CPF**
- Chave Primária de **Dependentes**? **CPF + Nome**



82

Exemplo Prático

Exemplo: BD de uma Empresa

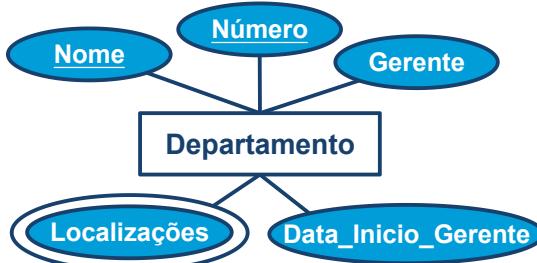
83

- O banco de dados de uma Empresa registra os funcionários, departamentos e projetos de uma empresa. Considere a seguinte descrição:

Exemplo: BD de uma Empresa

84

- A empresa é organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome exclusivo, um número exclusivo e um funcionário em particular que o gerencia. Deve-se registrar a data inicial em que esse funcionário começou a gerenciar o departamento. Um departamento pode ter vários locais.



Exemplo: BD de uma Empresa

85

- Um departamento controla uma série de projetos, cada um deles com um nome exclusivo, um número exclusivo e um local.



Exemplo: BD de uma Empresa

86

- Deseja-se armazenar o nome, número do CPF, endereço, salário, sexo (gênero) e a data de nascimento de cada funcionário.
- Também deve-se registrar o supervisor direto de cada funcionário (que é outro funcionário).
- Um funcionário é designado para um departamento, mas pode trabalhar em vários projetos.
- Deseja-se registrar o número atual de horas por semana que um funcionário trabalha em cada projeto.

Exemplo: BD de uma Empresa

87

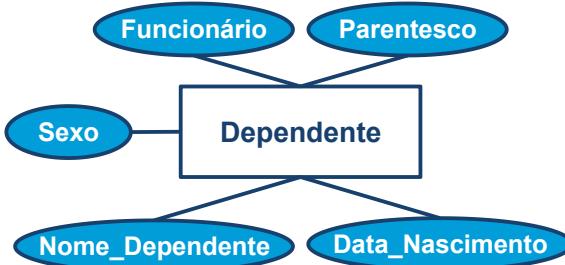
- Deseja-se armazenar o nome, número do CPF, endereço, salário, sexo (gênero) e a data de nascimento de cada funcionário. Também deve-se registrar o supervisor direto de cada funcionário (que é outro funcionário).
- Um funcionário é designado para um departamento, mas pode trabalhar em vários projetos. Deseja-se registrar o número atual de horas por semana que um funcionário trabalha em cada projeto.



Exemplo: BD de uma Empresa

88

- Pede-se para registrar os dependentes de cada funcionário para fins de seguro. Para cada dependente, mantém-se o nome, sexo, data de nascimento e parentesco com o funcionário.



Exemplo: BD de uma Empresa

89

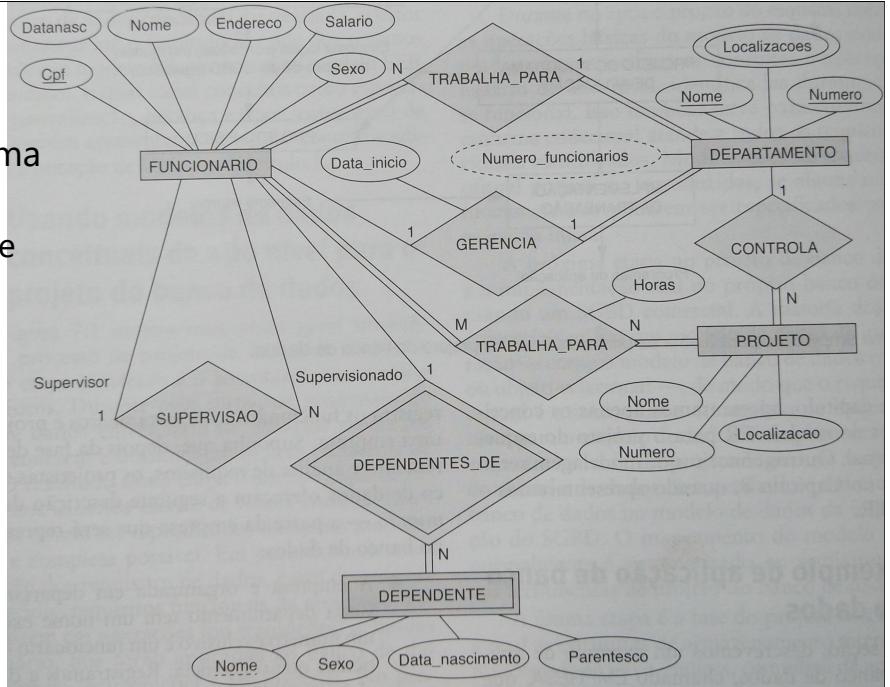
- Relacionamentos entre as entidades:
 - **GERENCIA** – relacionamento 1:1, entre FUNCIONÁRIO e DEPARTAMENTO. A participação de FUNCIONÁRIO é parcial
 - **TRABALHA_PARA** – relacionamento 1:N entre DEPARTAMENTO e FUNCIONÁRIO. As duas participações são totais.
 - **CONTROLA** – relacionamento 1:N entre DEPARTAMENTO e PROJETO. A participação de PROJETO é total, enquanto a de DEPARTAMENTO é determinada para ser parcial.

Exemplo: BD de uma Empresa

90

- Relacionamentos entre as entidades:
 - **SUPERVISÃO** – relacionamento 1:N entre FUNCIONÁRIO (no papel de supervisor) e FUNCIONÁRIO (no papel de supervisionado). As duas participações são parciais, uma vez que nem todo funcionário é um supervisor e nem todo funcionário tem um supervisor.
 - **TRABALHA_EM** – relacionamento M:N entre FUNCIONÁRIO e PROJETO com atributo Horas. As duas participações são totais.
 - **DEPENDENTES_DE** – relacionamento 1:N entre FUNCIONÁRIO e DEPENDENTE, que também é o relacionamento de identificação para o tipo de entidade fraca DEPENDENTE. Participação de FUNCIONÁRIO é parcial e de DEPENDENTE é total.

- Exemplo: BD de uma Empresa
- Diagrama Entidade Relacionamento Completo



91

Resumo da notação do Diagrama ER

92

Entidade		Atributo Composto
Entidade Fraca		Relacionamento
Atributo		Relacionamento de Identificação
Atributo Chave		
Atributo Multivalorado		
Atributo Derivado		
		Participação total De E₂ em R
		Cardinalidade 1:N para E₁ : E₂ em R

Dúvidas?

93



Prof. Me. Fernando Roberto Proença

fernandoroberto@gmail.com

Referências

94

- DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados.** 8. ed. Editora Campus, 2004.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. **Sistemas de banco de dados.** 6^a ed. São Paulo: Pearson, 2011. Capítulo 7.
- Notas de aula da professora Marcela Xavier Ribeiro (DC / UFSCar)
- Notas de aula da professor Renato Bueno (DC/ UFSCar)
- Notas de aula do professor Emerson A. Carvalho (IFSULDEMINAS)
- Notas de aula da professora Ana Cláudia Cardoso
- Notas de aula da professora Renata R. de Oliveira