

# Modelagem de Dados Usando o ME-R

Renato Bueno

## Modelagem de Dados Usando o ME-R

- Embora o ME-R seja um modelo intuitivo, o processo de modelagem utilizando-o deve seguir algumas regras.
- O algoritmo em 15 passos apresentado a seguir deve ser considerado como um guia, que pode ser usado quando a sequência de modelagem não for clara, ou houver dúvida em como prosseguir.

## Modelagem de Dados Usando o ME-R

- Partindo de um texto que descreve/especifica um sistema, devem ser utilizados os seguintes passos como um guia para determinar qual deve ser a ação mais significativa a ser tomada num determinado instante, para obter uma modelagem que represente o mais fielmente possível o sistema especificado.

## Algoritmo em 15 passos

1. Grifar as palavras importantes para a compreensão do sistema.
2. Separar as palavras grifadas em duas colunas, uma para substantivos, e uma para verbos.
3. Classificar, "a princípio", os substantivos como sendo:
  - a) Conjuntos de Entidades
  - b) Atributos
  - c) Papéis
  - d) Valores de Atributos
  - e) Definições da Base.e os verbos como sendo:
  - a) Relacionamentos
  - b) Ações (Procedimentos)
  - c) Regras.

## Algoritmo em 15 passos

4. Vincular uma chave para cada Conjunto de Entidade;
    - a) Avaliar cada atributo, verificando se ele poderia ser chave de alguma entidade.
  5. Vincular a cada Conjunto de Entidades os seus atributos;
  6. Vincular a cada Atributo os seus valores;
    - a) Verificar se cada Atributo não pode ser promovido a Conjunto de Entidades;
- Repetir os passos 4. a 6. até estabilizar.
7. Vincular a cada Conjunto de Relacionamentos as entidades que assumem cada papel do relacionamento;

## Algoritmo em 15 passos

8. Colocar os papéis nos respectivos Conjuntos de Relacionamentos;
    - a) Verificar os papéis que não existiam em nenhum Conjunto de Relacionamento, e criar o Conjunto de Relacionamento adequado;
    - b) Verificar as palavras marcadas como Conjuntos de Relacionamento que são apenas Papéis de outros Conjuntos de Relacionamentos;
  9. Vincular a cada conjunto de relacionamento os seus atributos;
  10. Redistribuir os atributos restantes entre os Conjuntos de Entidades e de Relacionamentos, ou Papéis.
- Repetir os passos 3. a 10. até estabilizar.
11. Verificar as ações e Regras. Se elas sempre se referirem a dados que já estão modelados, desconsiderá-las; senão identificar quais são esses dados e repetir os passos 2. a 11.

Modelagem com o ME-R

## Algoritmo em 15 passos

- As Definições da Base são Descartadas
  - Verificar se existem Conjuntos de Entidades que têm apenas uma instância. Se houver, verificar se todos os seus relacionamentos são de cardinalidade 1:1 ou 1:N. Nesse caso, descartar cada Conjunto de Entidade nessa situação e seus Conjuntos de Relacionamentos.
- Verificar cada Conjunto de Relacionamentos para confirmar que apenas os papéis indicados são necessários, senão criar os que faltam e vincular os Conjuntos de Entidades adequados.
- Verificar se cada Conjunto de Relacionamentos de ordem  $N \geq 2$  não pode ser "desmembrado" em 2 ou mais Conjuntos de Relacionamentos de ordem menor.
- Verificar todos os Conjuntos de Entidades que são Fracos para algum Conjunto de Relacionamentos.

7

Modelagem com o ME-R

## Aplicação do algoritmo em 15 passos

- Deseja-se criar um BD contendo informações de uma escola de nível superior, de forma a atender os seguintes requisitos:
  - Para um departamento, deseja-se manter seu número e nome.
  - Para um orientador, armazenar seu código, nome e nro. do departamento ao qual ele pertence.
  - Para uma disciplina, armazenar o código da disciplina e o seu nome.
  - Para um aluno, armazenar seu número e nome.
  - Para cada disciplina na qual o aluno se matricula, armazenar também o código da disciplina, o nome da disciplina e a nota final recebida pelo aluno. Além disso, armazenar o código e nome do orientador que orienta cada aluno.

8

Modelagem com o ME-R

## Aplicação do algoritmo em 15 passos

- Deseja-se criar um BD contendo informações de uma escola de nível superior, de forma a atender os seguintes requisitos:
  - Para um departamento, deseja-se manter seu número e nome.
  - Para um orientador, armazenar seu código, nome e nro. do departamento ao qual ele pertence.
  - Para uma disciplina, armazenar o código da disciplina e o seu nome.
  - Para um aluno, armazenar seu número e nome.
  - Para cada disciplina na qual o aluno se matricula, armazenar também o código da disciplina, o nome da disciplina e a nota final recebida pelo aluno. Além disso, armazenar o código e nome do orientador que orienta cada aluno.

9

Modelagem com o ME-R

## Aplicação do algoritmo em 15 passos

- Deseja-se criar um BD contendo informações de uma escola de nível superior, de forma a atender os seguintes requisitos:
  - Para um departamento, deseja-se manter seu número e nome.
  - Para um Orientador, armazenar seu código, nome e nro. do departamento ao qual ele pertence.
  - Para uma disciplina, armazenar o código da disciplina e o seu nome.
  - Para um aluno, armazenar seu número e nome.
  - Para cada disciplina na qual o aluno se matricula, armazenar também o código da disciplina, o nome da disciplina e a nota final recebida pelo aluno. Além disso, armazenar o código e nome do orientador que orienta cada aluno.

10

Modelagem com o ME-R

## Aplicação do algoritmo em 15 passos

- Deseja-se criar um BD contendo informações de uma escola de nível superior, de forma a atender os seguintes requisitos:
  - Para um departamento, deseja-se manter seu número e nome.
  - Para um Orientador, armazenar seu código, nome e nro. do departamento ao qual ele pertence.
  - Para uma disciplina, armazenar o código da disciplina e o seu nome.
  - Para um aluno, armazenar seu número e nome.
  - Para cada disciplina na qual o aluno se matricula, armazenar também o código da disciplina, o nome da disciplina e a nota final recebida pelo aluno. Além disso, armazenar o código e nome do orientador que orienta cada aluno.

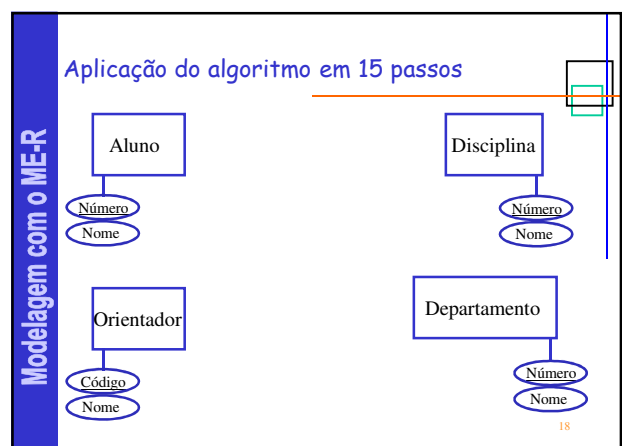
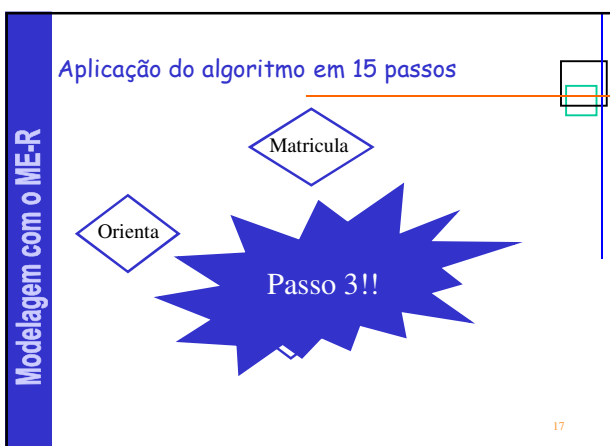
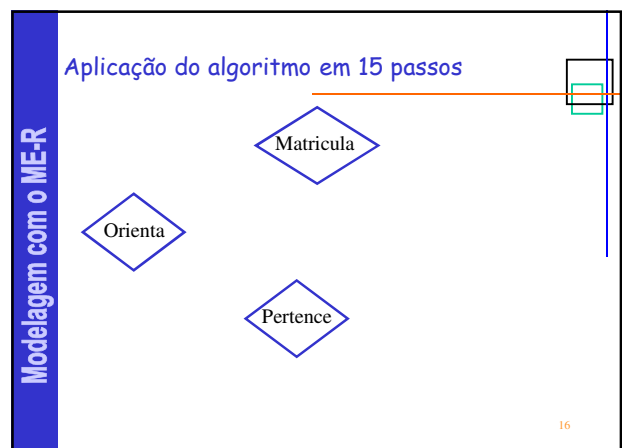
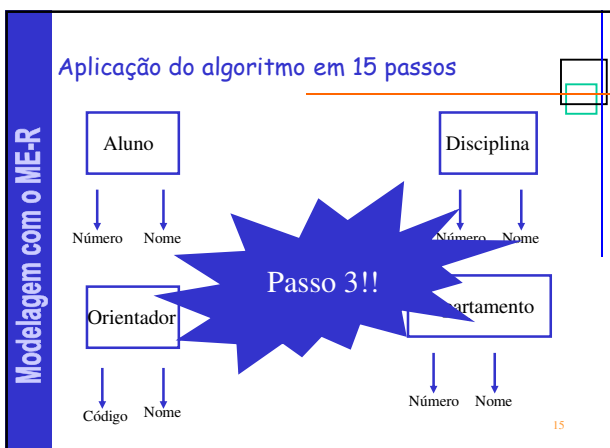
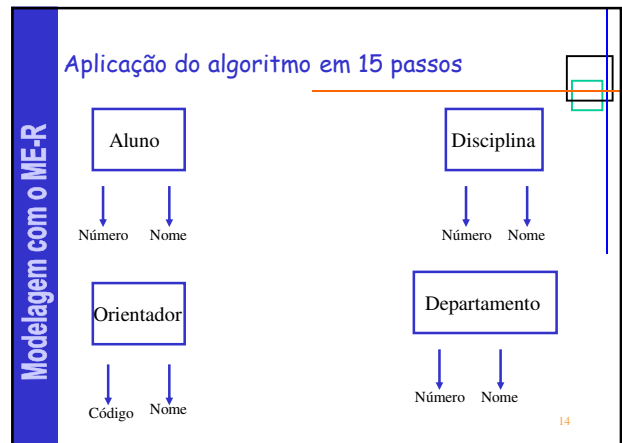
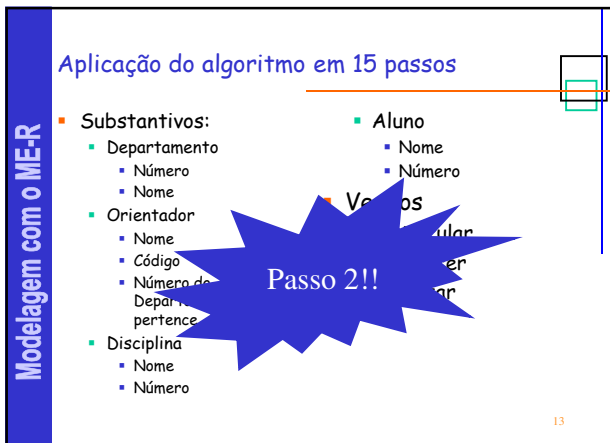
11

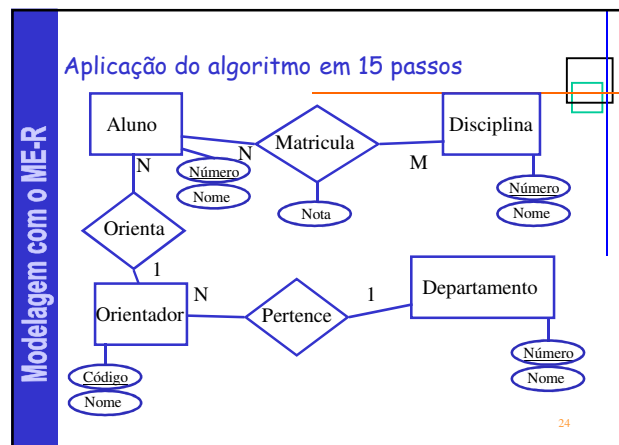
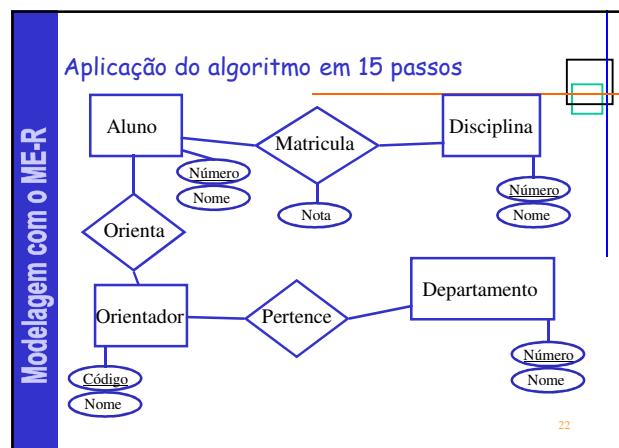
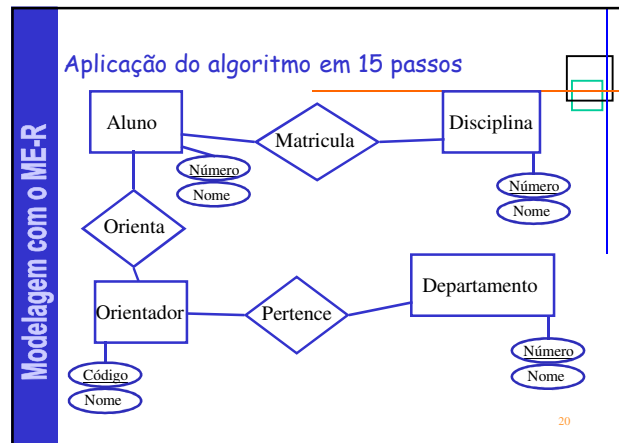
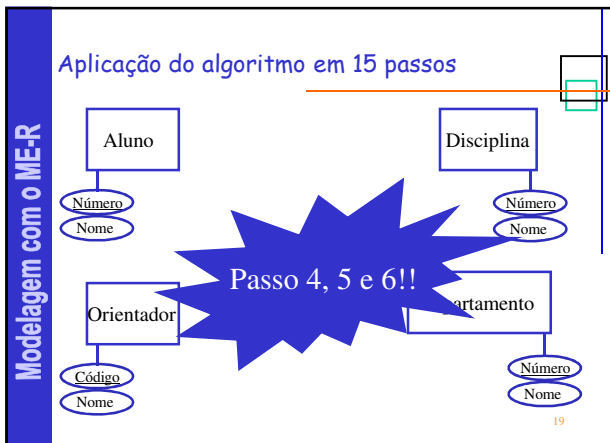
Modelagem com o ME-R

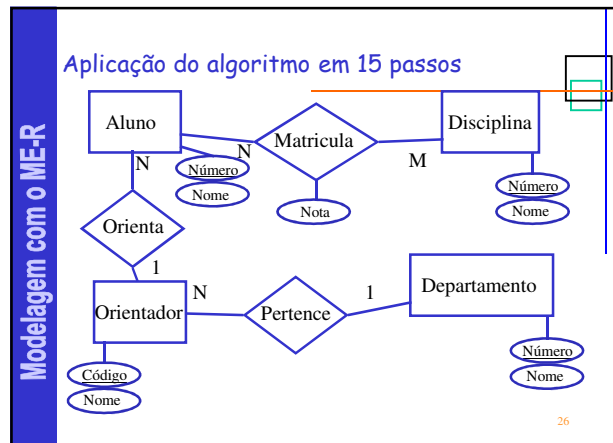
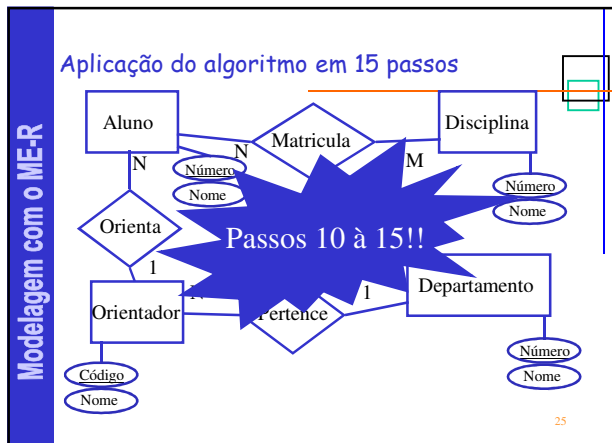
## Aplicação do algoritmo em 15 passos

- Substantivos:
  - Departamento
    - Número
    - Nome
  - Orientador
    - Nome
    - Código
    - Número do Departamento a que pertence
  - Disciplina
    - Nome
    - Número
  - Aluno
    - Nome
    - Número
- Verbos
  - Matricular
  - Pertencer
  - Orientar

12







1. Grifar as palavras importantes para a compreensão do sistema.
2. Separar as palavras grifadas em duas colunas, uma para substantivos, e uma para verbos.
3. Classificar, "a princípio".
  - Substantivos: Conjuntos de Entidades, Atributos, Papéis, Valores de Atributos, Definições da Base.
  - Verbos: Relacionamentos, Ações (Procedimentos), Regras.
4. Vincular uma chave para cada Conjunto de Entidade;
  - Avaliar cada atributo, verificando se ele poderia ser chave de alguma entidade.
5. Vincular a cada Conjunto de Entidades os seus atributos;
6. Vincular a cada Atributo os seus valores;
  - Verificar se cada Atributo não pode ser promovido a Conjunto de Entidades;
7. Vincular a cada Conjunto de Relacionamentos as entidades que assumem cada papel do relacionamento;
8. Colocar os papéis nos respectivos Conjuntos de Relacionamentos;
  - Verificar os papéis que não existiam em nenhum Conjunto de relacionamento, e criar o Conjunto de Relacionamento adequado;
  - Verificar as palavras marcadas como Conjuntos de Relacionamento que são apenas Papéis de outros Conjuntos de Relacionamentos;
9. Vincular a cada conjunto de relacionamento os seus atributos;
10. Redistribuir os atributos restantes entre os Conjuntos de Entidades e de Relacionamentos, ou Papéis.
11. Verificar as ações e Regras. Se elas sempre se referirem a dados que já estão modelados, desconsiderá-las; senão identificar quais são esses dados e repetir os passos 2 a 11.
12. As Definições da Base são Descartadas
  - Verificar se existem Conjuntos de Entidades que têm apenas uma instância. Se houver, verificar se todos os seus relacionamentos são de cardinalidade 1:1 ou 1:N. Nesse caso, descartar cada Conjunto de Entidade nessa situação e seus Conjuntos de Relacionamentos.
13. Verificar cada Conjunto de Relacionamentos para confirmar que apenas os papéis indicados são necessários, senão criar os que faltam e vincular os Conjuntos de Entidades adequados.
14. Verificar se cada Conjunto de Relacionamentos de ordem N>2 não pode ser "desmembrado" em 2 ou mais Conjuntos de Relacionamentos de ordem menor.

### Descrição dos requisitos do sistema Empresa:

- 1. A empresa está organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome e um número únicos e um empregado que gerencia o departamento. Temos a data em que o empregado começou a gerenciar o departamento. E este pode ter diversas localizações.
- 2. Um departamento controla um número qualquer de projetos, cada qual com um único nome, um único número e uma única localização.
- 3. Armazenamos o nome de cada empregado, o número do CPF, endereço, salário, sexo e data de nascimento. Um empregado está alocado a um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos que não são controlados, necessariamente, pelo mesmo departamento. Controlamos o número de horas semanais que um empregado trabalha em cada projeto. Também controlamos o supervisor direto de cada empregado.
- 4. Queremos ter o controle dos dependentes de cada empregado para fins de seguro. Guardamos o primeiro nome, sexo, data de nascimento de cada dependente e o parentesco dele com o empregado.

### Descrição dos requisitos do sistema Empresa:

- 1. A empresa está organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome e um número únicos e um empregado que gerencia o departamento. Temos a data em que o empregado começou a gerenciar o departamento. E este pode ter diversas localizações.
- 2. Um departamento controla um número qualquer de projetos, cada qual com um único nome, um único número e uma única localização.
- 3. Armazenamos o nome de cada empregado, o número do CPF, endereço, salário, sexo e data de nascimento. Um empregado está alocado a um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos que não são controlados, necessariamente, pelo mesmo departamento. Controlamos o número de horas semanais que um empregado trabalha em cada projeto. Também controlamos o supervisor direto de cada empregado.
- 4. Queremos ter o controle dos dependentes de cada empregado para fins de seguro. Guardamos o primeiro nome, sexo, data de nascimento de cada dependente e o parentesco dele com o empregado.

### Descrição dos requisitos do sistema Empresa:

- 1. A empresa está organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome e um número únicos e um empregado que gerencia o departamento. Temos a data em que o empregado começou a gerenciar o departamento. E este pode ter diversas localizações.
- 2. Um departamento controla um número qualquer de projetos, cada qual com um único nome, um único número e uma única localização.
- 3. Armazenamos o nome de cada empregado, o número do CPF, endereço, salário, sexo e data de nascimento. Um empregado está alocado a um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos que não são controlados, necessariamente, pelo mesmo departamento. Controlamos o número de horas semanais que um empregado trabalha em cada projeto. Também controlamos o supervisor direto de cada empregado.
- 4. Queremos ter o controle dos dependentes de cada empregado para fins de seguro. Guardamos o primeiro nome, sexo, data de nascimento de cada dependente e o parentesco dele com o empregado.

## Caracterizando atributos

- Simples x Composto?
- Mono-valorado x multi-valorado?
- Único?

SQL para SGBDR e Programação Cliente/Servidor

31

## Descrição dos requisitos do sistema Empresa:

- 1. A empresa está organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome e um número únicos e um empregado que **gerencia** o departamento. Temos a **data** em que o empregado começou a gerenciar o departamento. E este pode ter diversas localizações.
- 2. Um departamento **controla** um número qualquer de projetos, cada qual com um único nome, um único número e uma única localização.
- 3. Armazenamos o nome de cada empregado, o número do CPF, endereço, salário, sexo e data de nascimento. Um empregado **está alocado** a um departamento, mas pode **trabalhar** em diversos projetos que não são controlados, necessariamente, pelo mesmo departamento. Controlamos o número de horas semanais que um empregado trabalha em cada projeto. Também controlamos o **supervisor** direto de cada empregado.
- 4. Queremos ter o controle dos **dependentes** de cada empregado para fins de seguro. Guardamos o primeiro nome, sexo, data de nascimento de cada dependente e o parentesco dele com o empregado.

32

## Descrição dos requisitos do sistema Empresa:

- 1. A empresa está organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome e um número únicos e um empregado que **gerencia** o departamento. Temos a **data** em que o empregado começou a gerenciar o departamento. E este pode ter diversas localizações.
- 2. Um departamento **controla** um número qualquer de projetos, cada qual com um único nome, um único número e uma única localização.
- 3. Armazenamos o nome de cada empregado, o número do CPF, endereço, salário, sexo e data de nascimento. Um empregado **está alocado** a um departamento, mas pode **trabalhar** em diversos projetos que não são controlados, necessariamente, pelo mesmo departamento. Controlamos o **número de horas** semanais que um empregado trabalha em cada projeto. Também controlamos o **supervisor** direto de cada empregado.
- 4. Queremos ter o controle dos **dependentes** de cada empregado para fins de seguro. Guardamos o primeiro nome, sexo, data de nascimento de cada dependente e o parentesco dele com o empregado.

33

## Relacionamentos

- Tipo de Relacionamento: **trabalha para**
- Ocorre entre: **Departamento e Empregado**
- Cardinalidade: **1 x N**
- Restr. part. de Departamento: **total**
- Restr. Part. de Empregado: **total**
- Atributo: **não tem**

34

## Relacionamentos

- Questiona-se o cliente sobre as regras de negócio envolvidas em questões em aberto
- Tipo de Relacionamento: **gerencia**
- Ocorre entre: **Departamento e Empregado**
- Cardinalidade: **1 x 1**
- Restr. part. de Departamento: **?**
- Restr. Part. de Empregado: **parcial**
- Atributo: **data de início**

35

## Relacionamentos

- O Cliente informa que todo departamento tem sempre um gerente!
- Tipo de Relacionamento: **gerencia**
- Ocorre entre: **Departamento e Empregado**
- Cardinalidade: **1 x 1**
- Restr. part. de Departamento: **total**
- Restr. Part. de Empregado: **parcial**
- Atributo: **data de início**

36

## Relacionamentos

- O cliente informa que um projeto pode alocar vários empregados!!
- Tipo de Relacionamento: **trabalha em**
- Ocorre entre: **Empregado e Projeto**
- Cardinalidade: **M x N**
- Restr. Part. de Departamento: **total**
- Restr. Part. de Empregado: **total**
- Atributo: **horas**

37

## Relacionamentos

- O cliente informa que alguns departamentos não controlam projetos
- Tipo de Relacionamento: **controla**
- Ocorre entre: **Departamento e Projeto**
- Cardinalidade: **1 x N**
- Restr. Part. de Departamento: **parcial**
- Restr. Part. de Empregado: **total**
- Atributo: **não tem**

38

## Relacionamentos

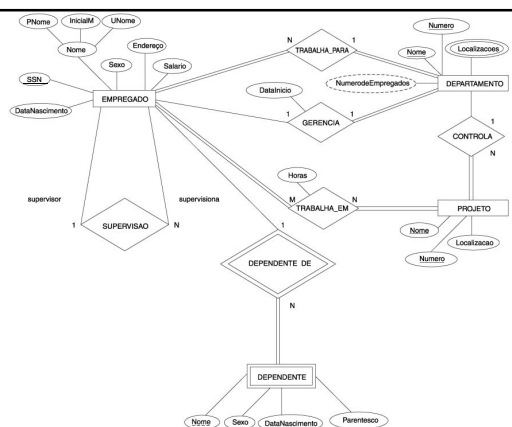
- O cliente informa que nem todos são supervisores e nem todos são supervisionados!
- Tipo de Relacionamento: **supervisiona**
- Ocorre entre: **Empregado (supervisor) e Empregado (supervisionado)**
- Cardinalidade: **1 supervisor x N supervisionado**
- Restr. Part. de Departamento: **parcial**
- Restr. Part. de Empregado: **parcial**
- Atributo: **não tem**

39

## Relacionamentos

- O cliente informa que alguns departamentos não controlam projetos
- Tipo de Relacionamento: **depende (identidade)**
- Ocorre entre: **Empregado e Dependente (Frac)**
- Cardinalidade: **1 x N**
- Restr. Part. De Empregado: **parcial**
- Restr. Part. de Dependente: **total**
- Atributo: **não tem**

40



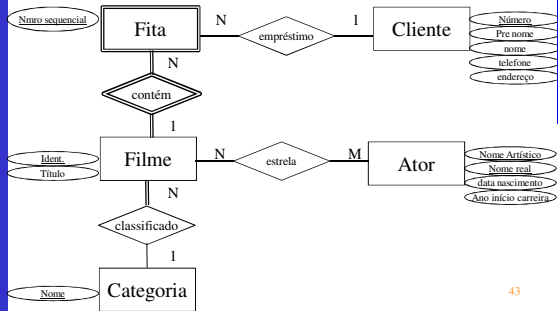
1.2 Um diagrama do esquema ER para o banco de dados IMPRESA.

## Locadora de vídeos

(adaptado de Projeto de Banco de Dados - Heuser)

- Uma pequena locadora de vídeos possui ao redor de 2.000 fitas de vídeo, cujo empréstimo deve ser controlado. Para cada filme, é necessário saber seu título e sua categoria, dentre várias cadastradas (comédia, drama, aventura, ...). Cada filme recebe um identificador próprio. Para cada fita é controlado que filme ela contém. Para cada filme há pelo menos uma fita, e cada fita contém somente um filme. Alguns poucos filmes necessitam de mais de uma fita. Os clientes podem desejar encontrar os filmes estrelados pelo seu ator predileto. Por isso, é necessário manter a informação dos atores que estrelam em cada filme. Nem todo filme possui estrelas. Para cada ator os clientes às vezes desejam saber o nome real, bem como a data de nascimento e ano de início de carreira. A locadora possui muitos clientes cadastrados. Somente clientes cadastrados podem alugar fitas. Para cada cliente é necessário saber seu prenome e seu sobrenome, seu telefone e seu endereço. Além disso, cada cliente recebe um número de associado. Finalmente, desejamos saber que fitas cada cliente tem emprestadas. Um cliente pode ter várias fitas em um instante no tempo. Não são mantidos registros históricos de alugueis.

## Locadora de vídeos



43

## Modelagem de Dados Usando o ME-R

Renato Bueno



Agradecimentos aos professores  
Caetano Traina Jr, Marilde Santos,  
Enzo Seraphim, Humberto Razente  
e Maria Camila N. Barioni Razente,  
que cederam partes deste material.



© 2005 by Pearson Education