

# Diagrama ER

## Entidade-relacionamento

Prof. Dr. Carina F. Dorneles  
dorneles@inf.ufsc.br  
INE/CTC

INE 5423 – Banco de Dados I

# Projeto de Banco de Dados

---

- ▶ Modelagem conceitual

- ▶ Projeto lógico

- ▶ Projeto físico (interno)



# Projeto de Banco de Dados

---

- ▶ Modelagem conceitual

- ▶ Descrição mais abstrata da base de dados.
- ▶ Não contém detalhes de implementação.
- ▶ Independente de tipo de SGBD usado.
- ▶ Ponto de partida do projeto da base de dados.

Pode ser representado por:

- ER
- UML



# Projeto de Banco de Dados

---

## ▶ Modelagem conceitual

- ▶ Descrição mais abstrata da base de dados.
- ▶ Não contém detalhes de implementação.
- ▶ Independente de tipo de SGBD usado.
- ▶ Ponto de partida do projeto da base de dados.

Pode ser representado por:

- ER
- UML

## ▶ Projeto lógico

- ▶ Descrição da base de dados como vista pelos usuários SGBD (programadores, usuários que tem acesso ao BD diretamente).

Pode ser representado por:

- Relacional
- Orientado a Objetos
- Objeto-relacional
- XML

- ▶ Dependente de SGBD.
- ▶ Não contém detalhes físicos de implementação (índices, etc.): SGBD oferece abstração de dados, independência de dados.



# Projeto de Banco de Dados

---

## ▶ Modelagem conceitual

- ▶ Descrição mais abstrata da base de dados.
- ▶ Não contém detalhes de implementação.
- ▶ Independente de tipo de SGBD usado.
- ▶ Ponto de partida do projeto da base de dados.

Pode ser representado por:

- ER
- UML

## ▶ Projeto lógico

- ▶ Descrição da base de dados como vista pelos usuários SGBD (programadores, usuários que tem acesso ao BD diretamente).

Pode ser representado por:

- Relacional
- Orientado a Objetos
- Objeto-relacional
- XML

- ▶ Dependente de SGBD.
- ▶ Não contém detalhes físicos de implementação (índices, etc.): SGBD oferece abstração de dados, independência de dados.

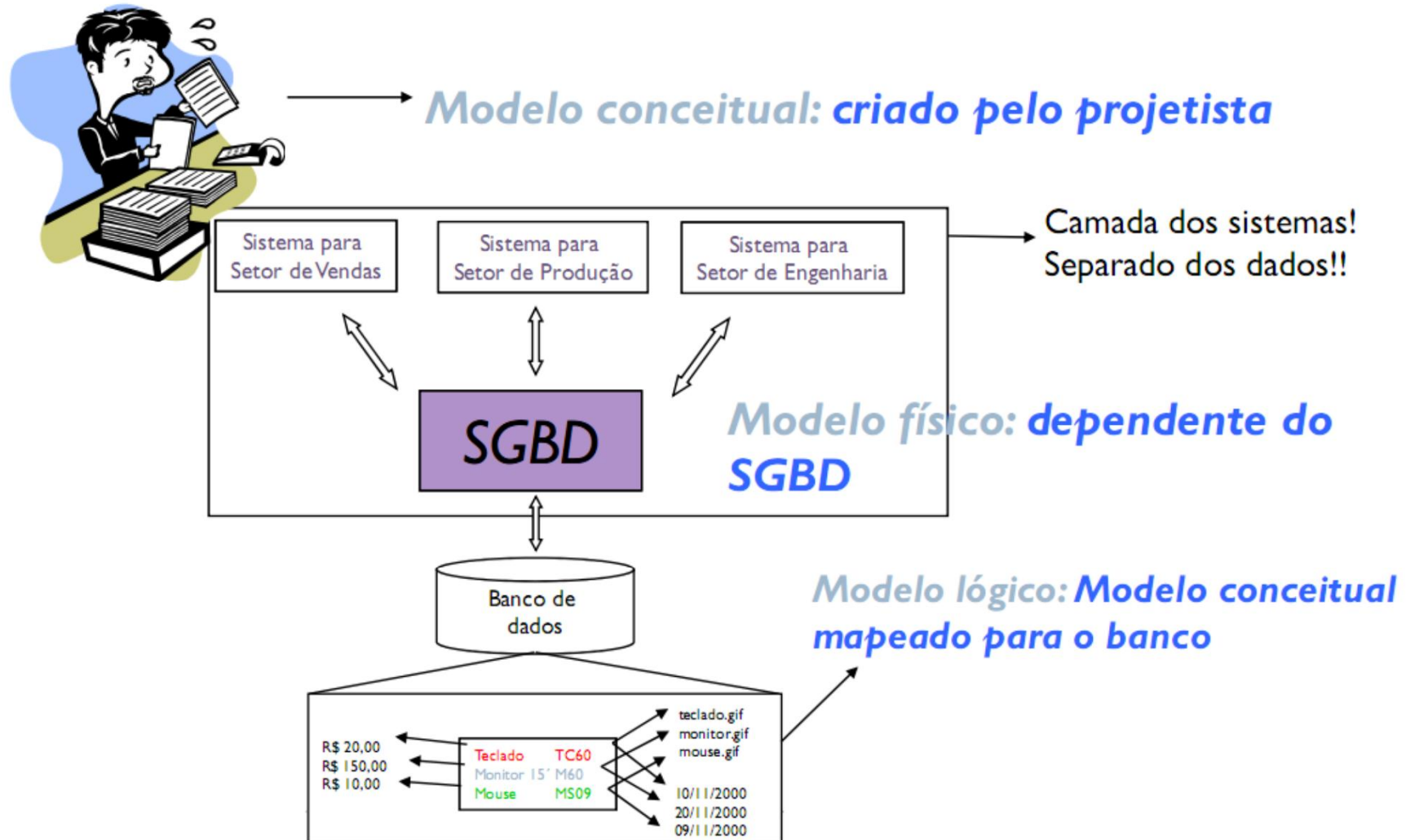
## ▶ Projeto físico (interno)

- ▶ Descrição da base de dados como armazenado internamente (ajuste de performance).
- ▶ Tendência em produtos modernos é cada vez mais esconder o modelo

Não existe representação formal



# Modelos... Onde estão?



# Como começar a modelagem conceitual

## Top-Down

- Análise de Requisitos
- Proj. Conceitual
- Proj. Lógico
- Proj. Físico



Não existe Banco de Dados na empresa? (*top-Down*)

- ▶ Projeto construído a partir de dados disponíveis na cabeça das pessoas, formulários impressos, etc.
- ▶ Requisitos (necessidades) obtidos com usuários
- ▶ Compreensão dos dados essenciais para o funcionamento das regras de negócio
- ▶ Geralmente implementado em organizações que nunca tiveram qualquer tipo de dado armazenado em computador



# Como começar a modelagem conceitual

## Top-Down

- Análise de Requisitos
- Proj. Conceitual
- Proj. Lógico
- Proj. Físico

## -Bottom-up

- Coleta de fontes de dados existentes no computador
- Representação em tabelas não-normalizadas
- Normalização
- Processo de Engenharia reversa



## Não existe Banco de Dados na empresa? (*top-Down*)

- ▶ Projeto construído a partir de dados disponíveis na %cabeça das pessoas+, formulários impressos, etc.
- ▶ Requisitos (necessidades) obtidos com usuários
- ▶ Compreensão dos dados essenciais para o funcionamento das regras de negócio
- ▶ Geralmente implementado em organizações que nunca tiveram qualquer tipo de dado armazenado em computador

## Já existe Banco de Dados na empresa? (*bottom-Up*)

- ▶ Projeto construído a partir de dados já existentes em computador . arquivos eletrônicos
- ▶ Também conhecido como %engenharia reversa+
- ▶ Geralmente implementado em organizações que

Hoje em dia, na prática, as coisas se misturam



# **Modelagem Conceitual**

## **Diagrama ER**

# Representação do Modelo Conceitual

---

- ▶ Modelo Entidade-Relacionamento
- ▶ UML



# Modelo Entidade Relacionamento - ER

---

- ▶ Criado a partir da análise dos requisitos
  - ▶ Objetos do mundo real são representados através de entidades
  - ▶ Entidades são associadas através de relacionamentos



# Exemplo

---

- ▶ A análise de requisitos de uma biblioteca resultou na seguinte descrição do domínio de problema:
  - ▶ ... o acervo de uma biblioteca é composto por exemplares de livros. Cada livro é caracterizado por um ou mais autores, um título, uma editora, local de edição, um código ISBN (único) e um conjunto de palavras-chave... Cada autor tem um nome e um email.
- ▶ Que objetos podem ser identificados?



# Exemplo

---

- ▶ Identificar os objetos:
  - ▶ ... o acervo de uma *biblioteca* é composto por *exemplares de livros*. Cada *livro* é caracterizado por um ou mais *autores*, um *título*, uma *editora*, *local de edição*, um *código ISBN* (único) e um conjunto de *palavras-chave*... Cada *autor* tem um *nome* e um *email*.



# Exemplo

---

- ▶ Classificar os objetos em **entidades** e **atributos de entidades**:
- ▶ ... o acervo de uma **biblioteca** é composto por **exemplares de livros**. Cada **livro** é caracterizado por um ou mais **autores**, um **título**, uma **editora**, **local de edição**, um **código ISBN** (único) e um conjunto de **palavras-chave**... Cada **autor** tem um **nome** e um **email**.



## Exemplo – representação gráfica

---

- ▶ Cada entidade é transformada em um **retângulo**:
- ▶ ... o acervo de uma *biblioteca* é composto por exemplares de livros. Cada *livro* é caracterizado por um ou mais *autores*, um título, uma *editora*, local de edição, um código ISBN (único), um tipo (didático ou não), e um conjunto de palavras-chave... Cada *autor* tem um nome e um email.

biblioteca

livro

autor

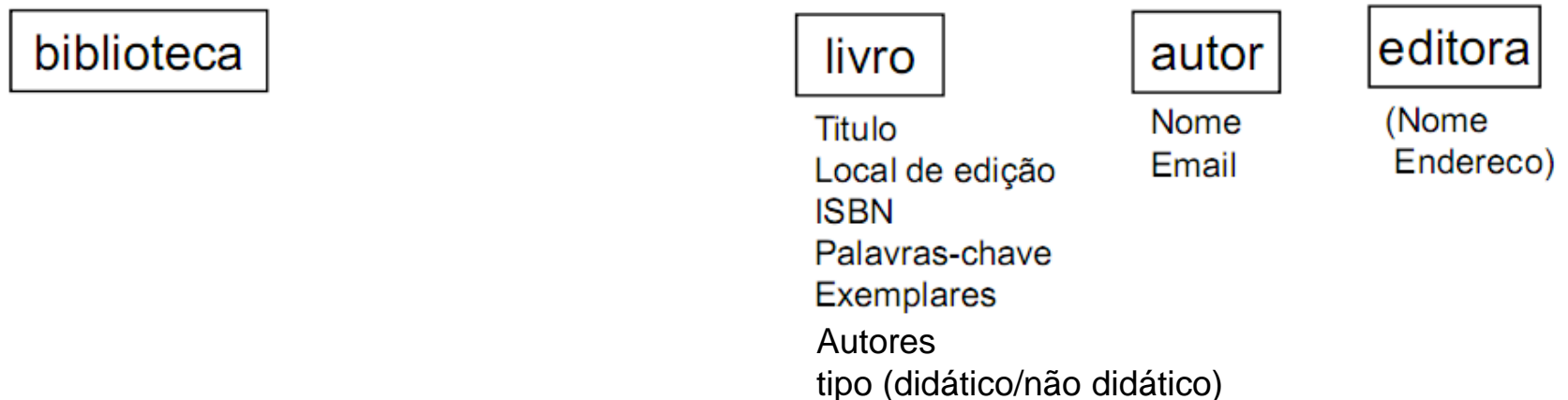
editora



# Exemplo

---

- ▶ Para cada **entidade** associar seus **atributos de entidades**:
- ▶ ... o acervo de uma **biblioteca** é composto por **exemplares de livros**. Cada **livro** é caracterizado por um ou mais **autores**, um **título**, uma **editora**, **local de edição**, um **código ISBN** (único), um **tipo** (didático ou não), e um conjunto de **palavras-chave**. Cada **autor** tem um **nome** e





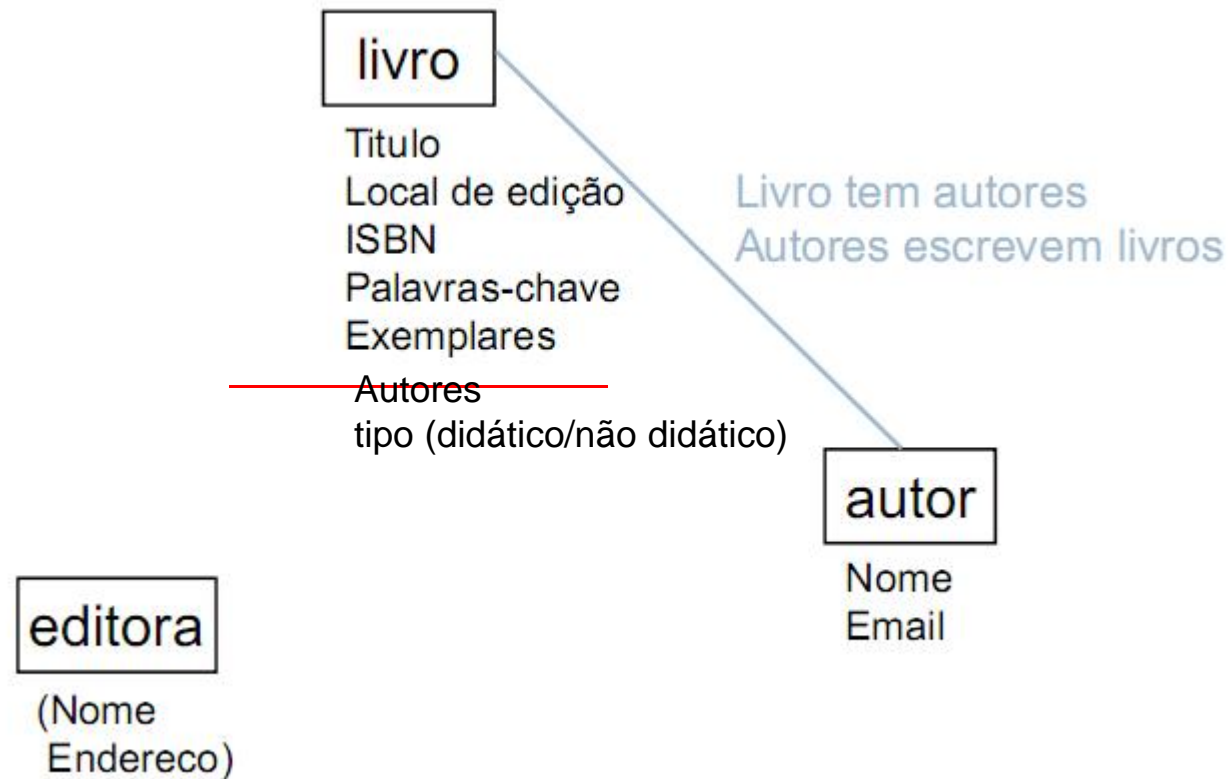
# Exemplo

- ▶ A entidade que representa o **domínio de problema** deve ser desconsiderada



# Exemplo

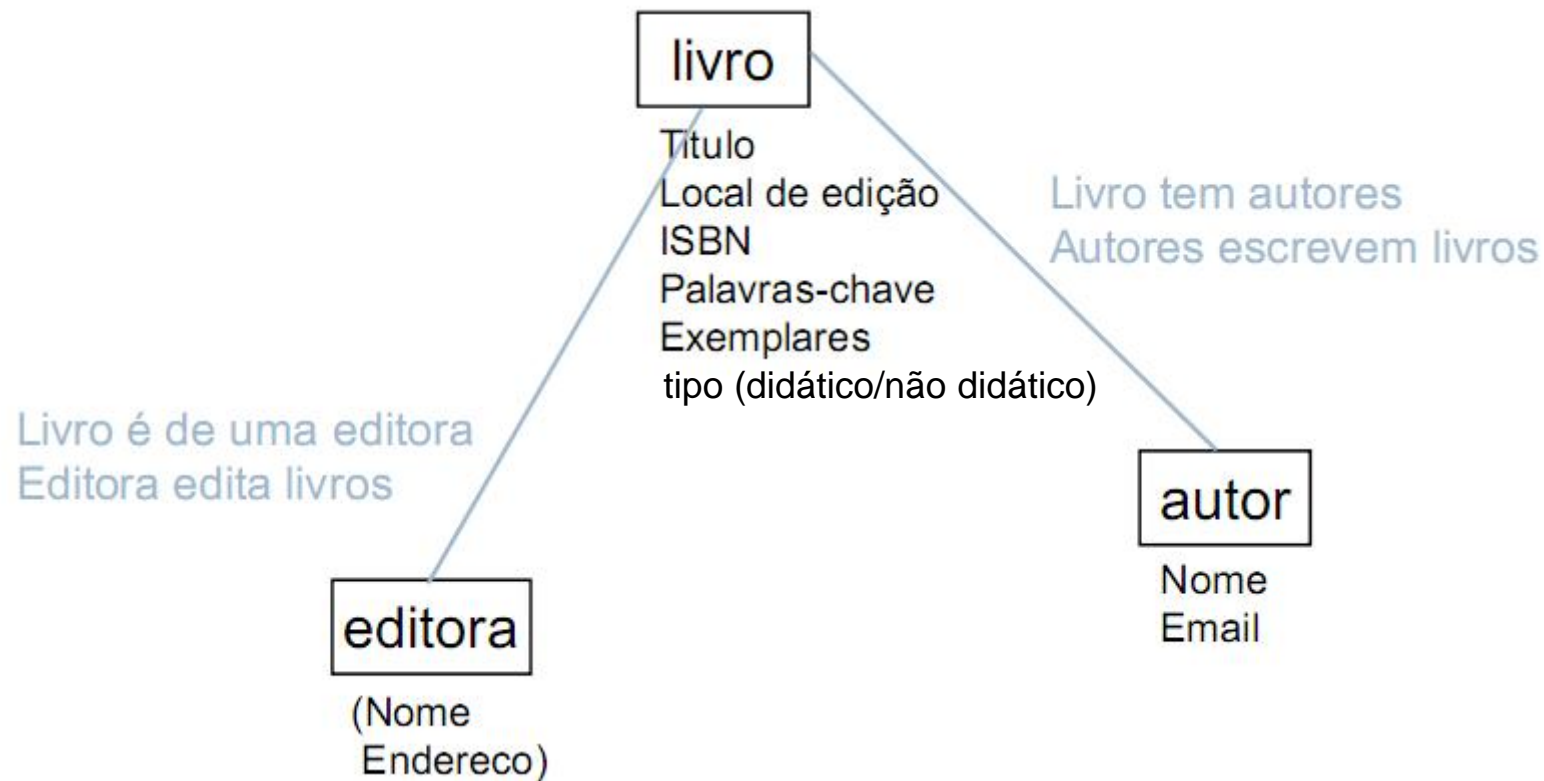
- ▶ Encontrar os relacionamentos entre as entidades



# Exemplo

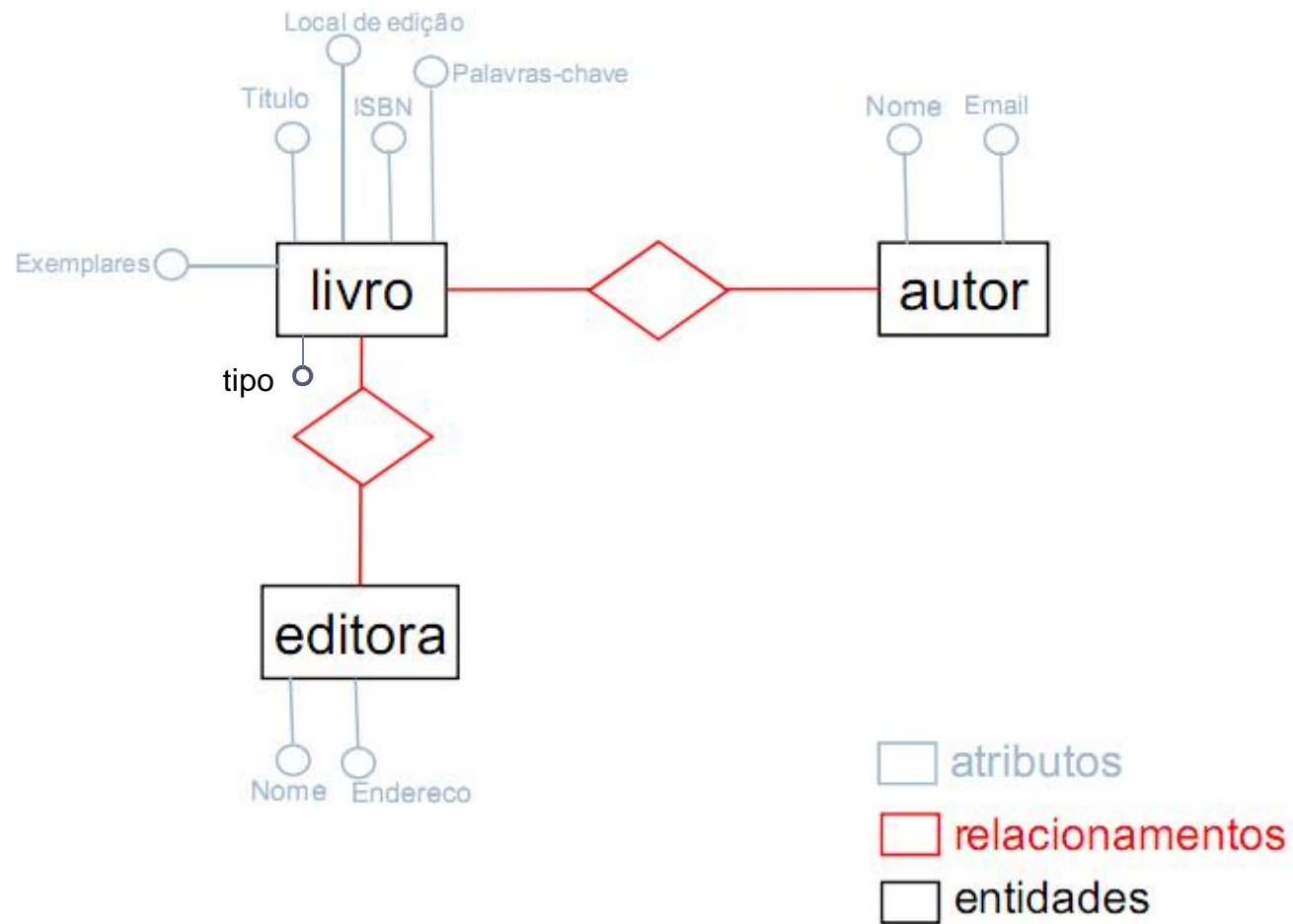
---

- ▶ Encontrar os relacionamentos entre as entidades



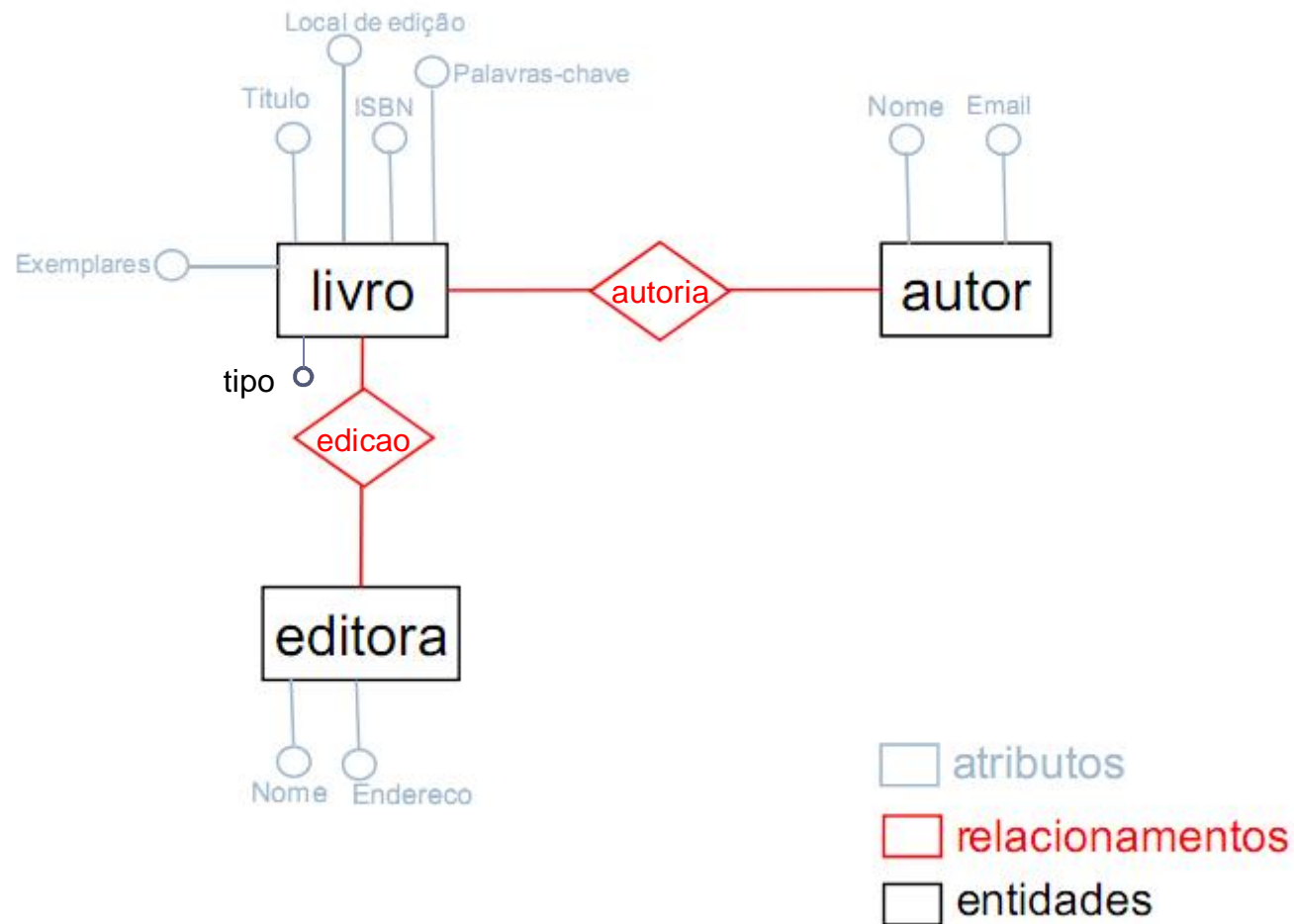
# Notação ER

---

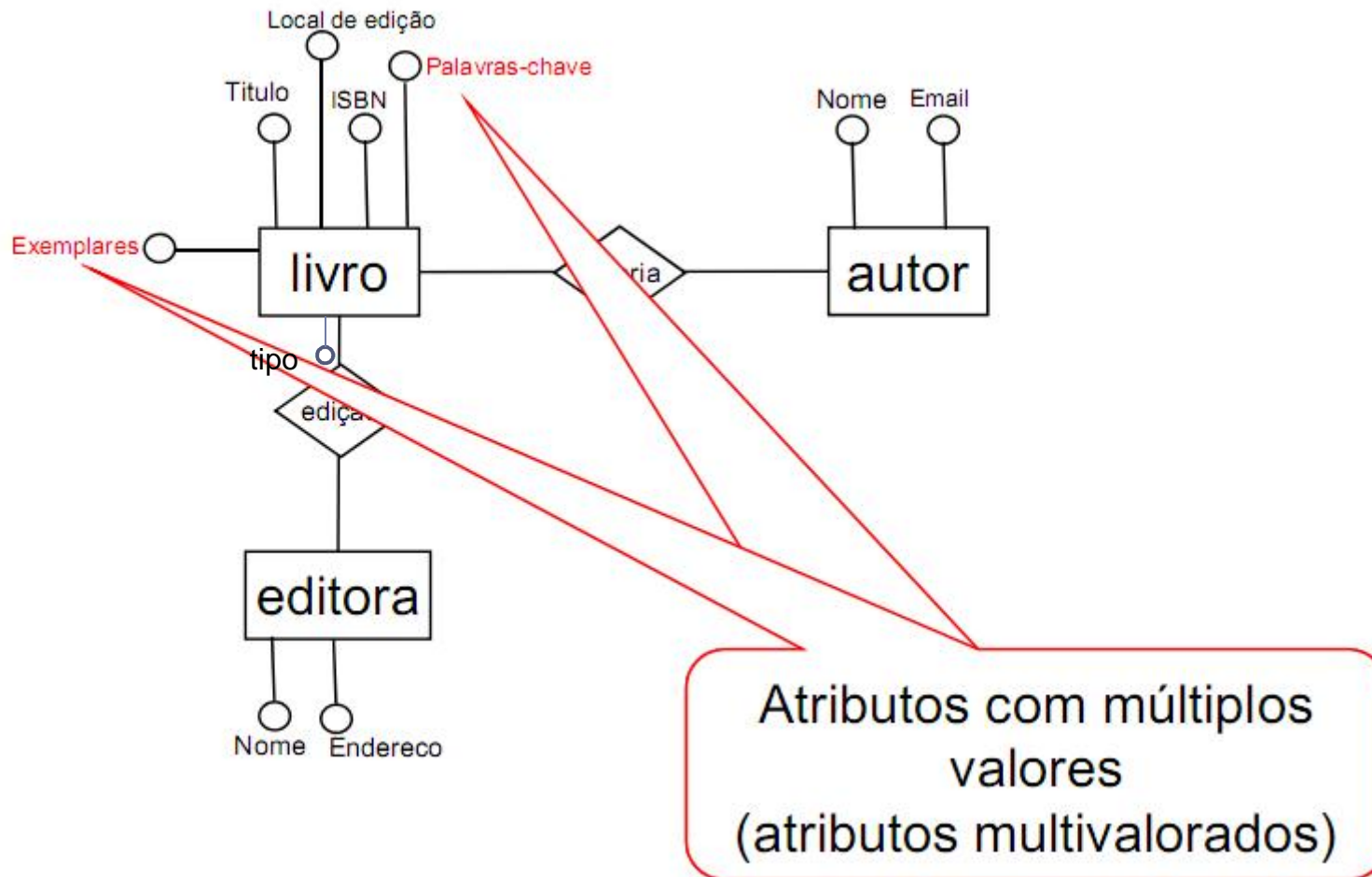


# Notação ER – nomes de relacionamentos

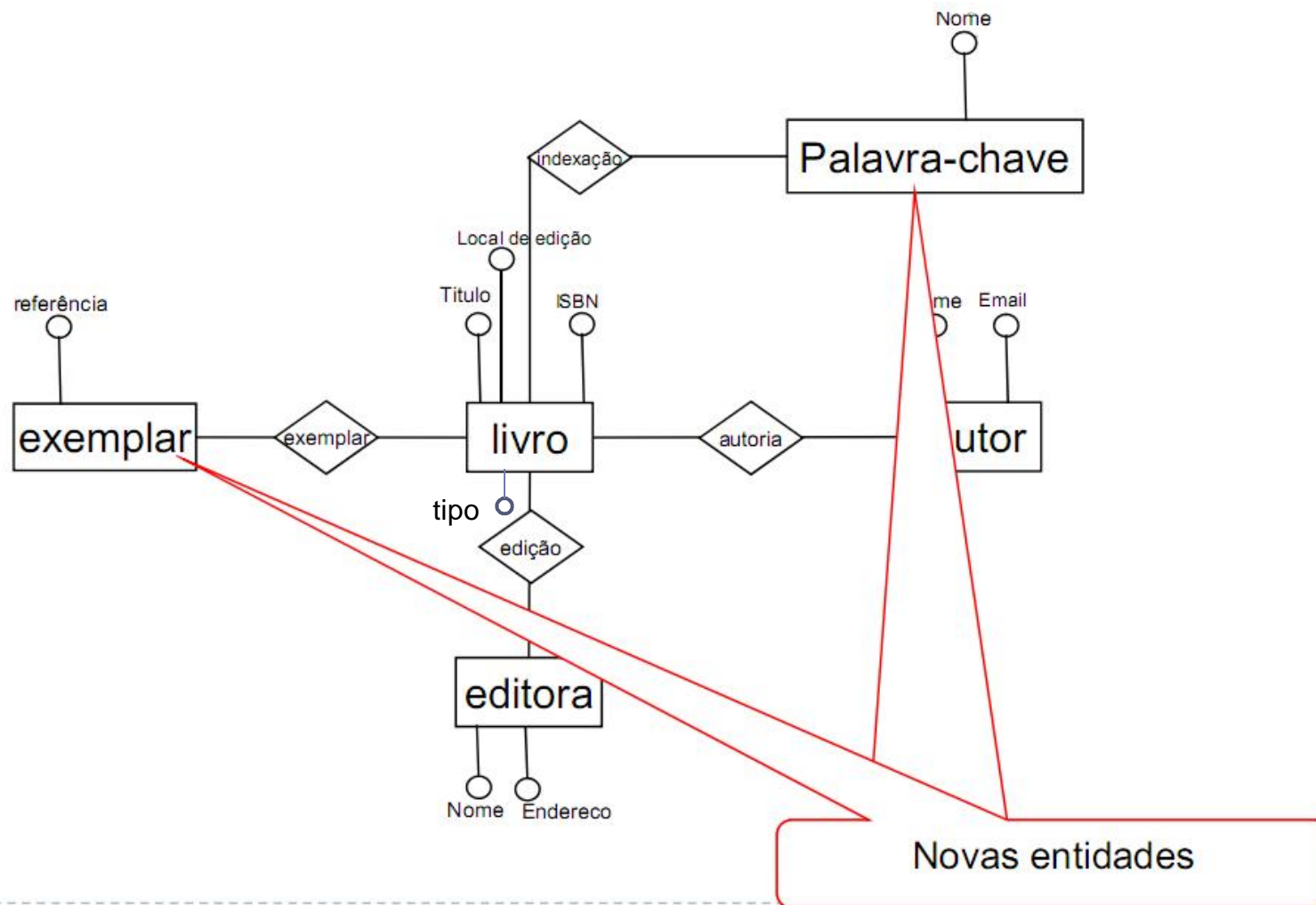
---



# Notação ER – atributos multivalorados



# Notação ER – atributos multivalorados



# Exercício

---

- ▶ Em uma clínica veterinária, composta por vários veterinários de diferentes especialidades, deseja-se guardar informações em um banco de dados com o seguinte: dados dos veterinários (nome, email, telefone e especialidades . pode ser mais de uma para cada um); as especialidades são cadastradas com código, nome e área; os dados dos animais (nome, código de cadastro e telefone do dono). Cada animal possui uma espécie (gato, cachorro, papagaio...) que possui código e nome, e cada animal uma raça, com código e nome. Cada animal possui associado a ele um ou mais donos, que devemos saber código, nome, e-mail e telefone.

