

# Banco de dados II

## O Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

Patrícia Lucas

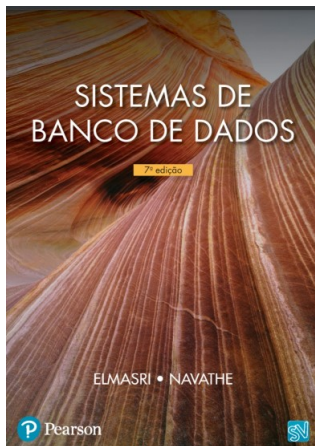
Bacharelado em Sistemas de Informação  
IFNMG - Campus Salinas

Salinas  
Julho 2021



# Referência

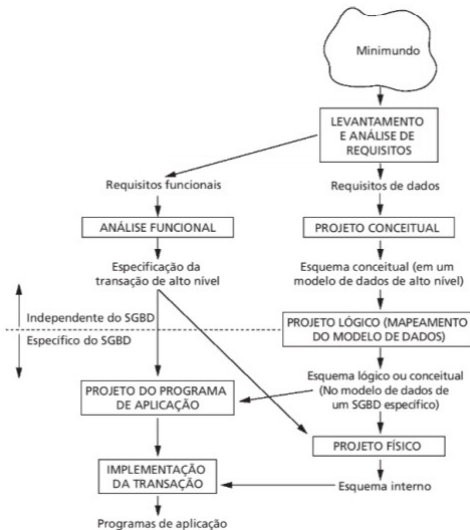
## Modelo Entidade-Relacionamento Estendido



ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. Sistemas de Banco de Dados. 7. ed.  
São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2019.

# Fases do projeto de banco de dados

## Modelo Entidade-Relacionamento



# Introdução

## Modelo Entidade-Relacionamento

O Modelo Entidade-Relacionamento (MER) é um modelo de dados de alto-nível criado com o objetivo de representar a semântica associada aos dados do minimundo.

O MER é utilizado para na fase de projeto conceitual, onde o esquema conceitual do banco de dados da aplicação é concebido.

Seus conceitos são intuitivos, permitindo que projetistas de banco de dado capturem os conceitos associados aos dados da aplicação, sem a interferência da tecnologia específica de implementação do banco de dados.

O esquema conceitual criado usando-se o MER é chamado **Diagrama Entidade Relacionamento (DER)**.

# Entidades e Atributos

## Modelo Entidade-Relacionamento

- O objeto mais elementar que o MER representa é a entidade.
- Uma entidade é algo do mundo real que possui uma existência independente.
  - Objetos, pessoas ou conceitos do mundo real são representados como **Entidades**.
  - Cada Entidade tem propriedades particulares que são chamadas de **Atributos**.



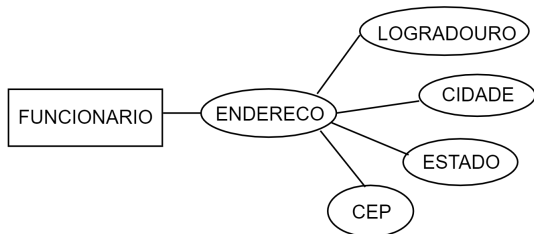
- Representação no DER:



# Atributos compostos versus simples

## Modelo Entidade-Relacionamento

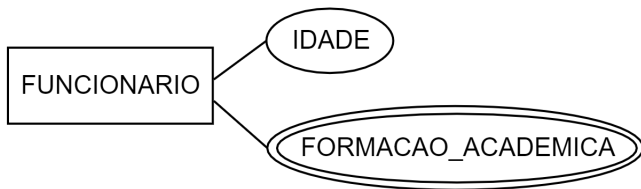
- **Atributos compostos** podem ser divididos em subpartes menores, que representam atributos mais básicos, com significados independentes. Exemplo: ENDERECO da entidade FUNCIONARIO.
- Os atributos compostos podem formar uma hierarquia. Exemplo: LOGRADOURO pode ser subdividido em três atributos simples: NUMERO, RUA e NUMERO\_APARTAMENTO.
- Os atributos não divisíveis são chamados **atributos simples ou atômicos**.



# Atributos de valor único versus multivalorados

## Modelo Entidade-Relacionamento

- **Atributos de valor único** possuem um valor único para uma entidade em particular. Exemplo: o atributo IDADE de uma FUNCIONARIO.
- Em alguns casos, um atributo pode ter um conjunto de valores para a mesma entidade. Esses atributos são chamados de **multivalorados**. Exemplo: FORMACAO\_ACADEMICA para uma pessoa.
- Um atributo multivalorado pode ter um limite mínimo e um máximo para restringir o número de valores permitidos para cada entidade individual.



# Atributos armazenados versus derivados

## Modelo Entidade-Relacionamento

Exemplo: para uma entidade de pessoa em particular, o valor do atributo Idade pode ser determinado pela data atual (hoje) e o valor do atributo Data\_nascimento dessa pessoa.

Nesse caso, o atributo Idade é chamado de **atributo derivado** e considerado derivável do atributo Data\_nascimento, que é chamado, por sua vez, de **atributo armazenado**.

Alguns valores de atributo podem ser derivados de entidades relacionadas. Exemplo: um atributo Numero\_de\_funcionarios de uma entidade DEPARTAMENTO pode ser derivado contando-se o número de funcionários relacionados a esse departamento.



# Valores NULL

## Modelo Entidade-Relacionamento

- Ocorre quando uma entidade em particular pode **não ter um valor aplicável** para um atributo ou esse valor é **desconhecido**.
- Exemplo de não aplicável: o atributo Numero\_apartamento de um endereço só se aplica a endereços que estão em prédios de apartamento, e não a outros tipos de residências, como casas.
- A categoria desconhecido ainda pode ser classificada em mais dois casos:
  - O primeiro caso acontece quando se sabe que o valor do atributo existe, mas está faltando. Exemplo: se o atributo Altura de uma pessoa for listado como NULL.
  - O segundo caso surge quando não se sabe se o valor do atributo existe. Exemplo: se o atributo Telefone\_residencial de uma pessoa for NULL.

# Atributos-chave de um tipo de entidade

## Modelo Entidade-Relacionamento

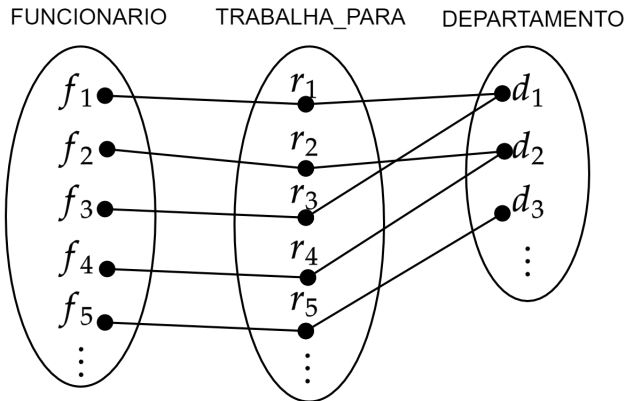
- Um **atributo-chave** é usado para identificar cada entidade de maneira exclusiva. Exemplo: Para o tipo de entidade FUNCIONARIO, um atributo-chave típico é o CPF (Cadastro de Pessoa Física), pois duas pessoas não podem ter o mesmo CPF.
- Exemplo de não aplicável: o atributo Numero\_apartamento de um endereço só se aplica a endereços que estão em prédios de apartamento, e não a outros tipos de residências, como casas.
- Às vezes, vários atributos juntos formam uma chave, significando que a combinação dos valores de atributo deve ser distinta para cada entidade. *Nesses casos, teremos um atributo composto que é um atributo-chave.*
- **As chaves compostas devem ser mínimas!**



# Relacionamentos

## Modelo Entidade-Relacionamento

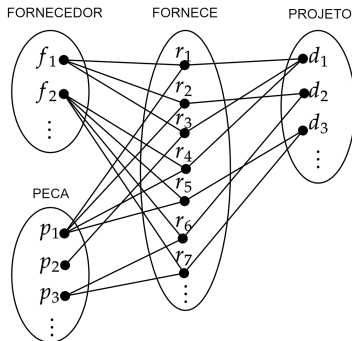
- Um relacionamento é uma associação entre uma ou mais entidades.



# Grau de um relacionamentos

## Modelo Entidade-Relacionamento

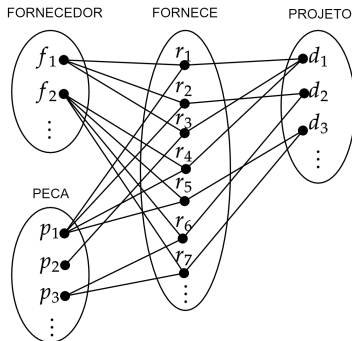
- O grau de um tipo de relacionamento é o número de entidades participantes.
- Relacionamentos entre duas entidades são de grau 2 e são chamados de **binários**. Exemplo: TRABALHA\_PARA.
- Relacionamentos com grau três é chamado **ternário**.



# Grau de um relacionamentos

## Modelo Entidade-Relacionamento

- O grau de um tipo de relacionamento é o número de entidades participantes.
- Relacionamentos entre duas entidades são de grau 2 e são chamados de **binários**. Exemplo: TRABALHA\_PARA.
- Relacionamentos com grau três é chamado **ternário**.



# Grau de um relacionamentos

## Modelo Entidade-Relacionamento

- Representação no DER.



# Papéis

## Modelo Entidade-Relacionamento

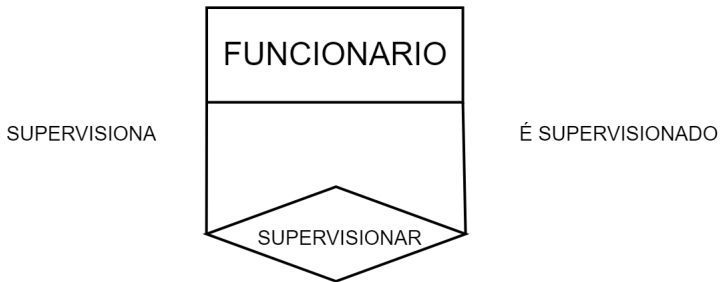
- Papel é a função que uma ocorrência da entidade cumpre dentro de uma ocorrência do relacionamento.
- Não é obrigatória no DER.



# Relacionamentos Recursivos ou Autorrelacionamento

## Modelo Entidade-Relacionamento

- Quando a mesma entidade participa mais de uma vez em um relacionamento em papéis diferentes.
- Nesse caso, o uso dos papéis é recomendado.





# Restrições sobre tipos de relacionamento binários

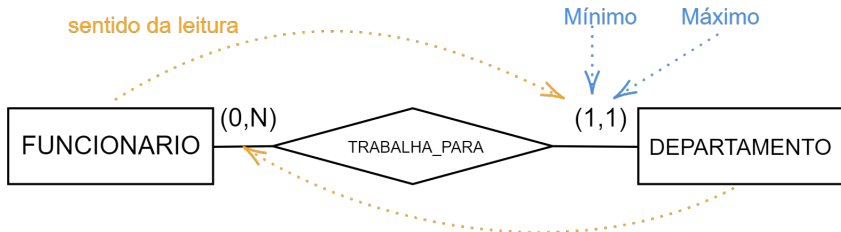
## Modelo Entidade-Relacionamento

- Os tipos de relacionamento costumam ter certas restrições que limitam as combinações de entidades que podem participar no conjunto de relacionamentos correspondente.
- Essas restrições são determinadas com base na situação do minimundo que os relacionamentos representam.
- Exemplo: se a empresa tem uma regra de que cada funcionário precisa trabalhar para exatamente um departamento, precisamos descrever essa restrição no DER.
- Os dois tipos principais de restrições de relacionamento binário são **razão de cardinalidade** e **participação**.

# Razões de cardinalidade para relacionamentos binários

## Modelo Entidade-Relacionamento

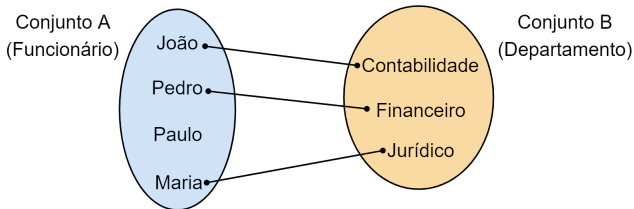
- Cardinalidade (mínima, máxima) de uma entidade em um relacionamento é o número (mínimo, máximo) de ocorrências de entidade associadas a uma ocorrência da entidade em questão através do relacionamento.
- As razões de cardinalidade possíveis para tipos de relacionamento binários são 1:1, 1:N, N:1 e M:N.



# Relacionamento Um para Um – 1:1

## Modelo Entidade-Relacionamento

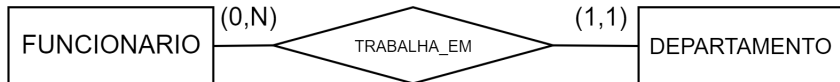
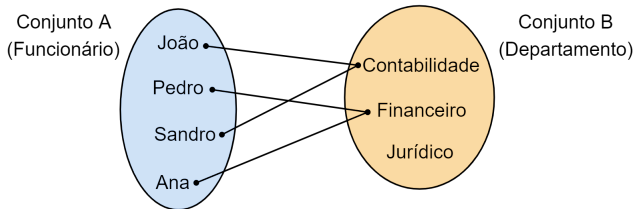
- Uma ocorrência de **A** está associada a **no máximo uma** ocorrência de **B**, e uma ocorrência em **B** está associada a **no máximo uma** ocorrência em **A**.



# Relacionamento Um para Muitos – 1:N

## Modelo Entidade-Relacionamento

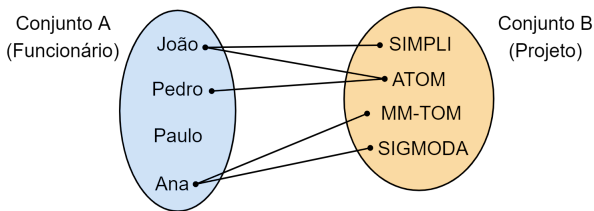
- Uma ocorrência de **A** está associada a **várias** ocorrências de **B**, porém uma ocorrência de **B** deve estar associada a **no máximo uma** ocorrência em **A**.



# Relacionamento Muitos para Muitos – M:N ou N:N

## Modelo Entidade-Relacionamento

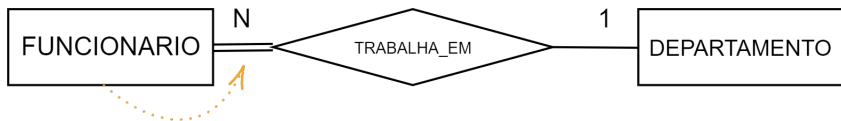
- Uma ocorrência de **A** está associada a **qualquer** número de ocorrências de **B**, uma ocorrência de **B** está associada a **qualquer** número de ocorrências em **A**.



# Restrições de participação e dependência de existência

## Modelo Entidade-Relacionamento

- A restrição de participação especifica se a existência de uma entidade depende de ela estar relacionada a outra entidade por meio do tipo de relacionamento.
- Existem dois tipos de restrições de participação: **total** e **parcial**.
- **Exemplo de participação total:** Se a política de uma empresa afirma que todo funcionário precisa trabalhar para um departamento, uma entidade de funcionário só pode existir se participar em, pelo menos, uma instância de relacionamento.
- Assim, a participação de FUNCIONÁRIO no relacionamento TRABALHA\_EM é chamada de **participação total**, também conhecida como **dependência de existência**.
- Notação: linha dupla.

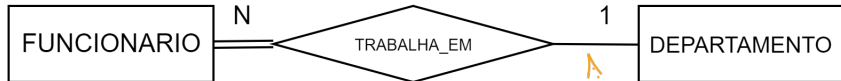


A notação de participação deve vir junto à entidade

# Restrições de participação e dependência de existência

## Modelo Entidade-Relacionamento

- **Exemplo de participação parcial:** a participação de DEPARTAMENTO no relacionamento TRABALHA\_EM, significando que uma parte do conjunto de entidades de DEPARTAMENTO está relacionada a alguma entidade de FUNCIONÁRIO por meio de TRABALHA\_EM, mas não necessariamente todas.
- Notação: linha simples.

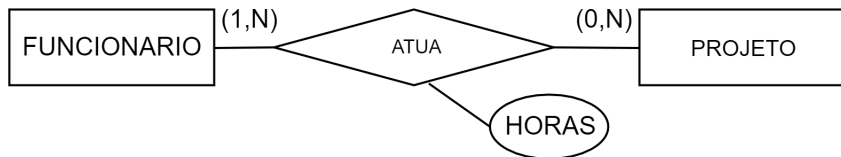


A notação de participação deve vir junto à entidade

# Atributos de relacionamento

## Modelo Entidade-Relacionamento

- Os relacionamentos também podem ter atributos, semelhantes àqueles de entidade.
- Exemplo: para registrar o número de horas por semana que um funcionário trabalha em um determinado projeto, podemos incluir um atributo HORAS para o relacionamento ATUA.





# Entidade fraca

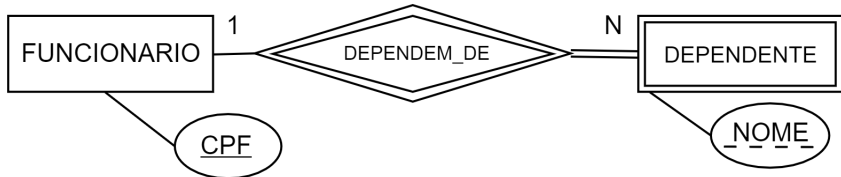
## Modelo Entidade-Relacionamento

- Entidade que não possuem atributos-chave próprios são chamadas de **entidade fraca**.
- Ao contrário, as entidades regulares que possuem um atributo-chave, que incluem todos os exemplos discutidos até aqui —são chamadas de **entidade forte**.
- Entidades fortes que se relacionam com entidades fracas são chamadas de entidades **proprietárias** ou entidades **de identificação**.
- Os relacionamentos que relacionam entidades proprietárias e entidades fracas são chamados de **relacionamentos de identificação**.
- Uma entidade fraca sempre tem uma restrição de participação total (dependência de existência) com relação a seu relacionamento de identificação, porque a entidade fraca não pode ser identificada sem uma entidade proprietária.

# Entidade fraca

## Modelo Entidade-Relacionamento

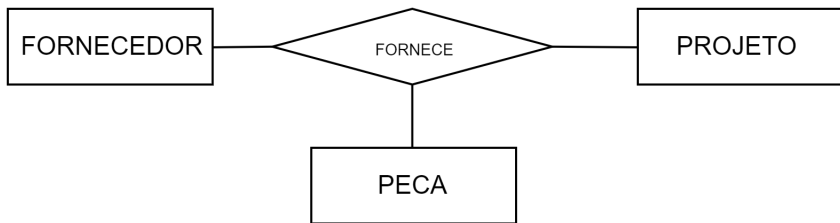
- Um tipo de entidade fraca normalmente tem uma **chave parcial**, que é o atributo que pode identificar exclusivamente as entidades fracas que estão relacionadas à mesma entidade proprietária.
- Em diagramas ER, tanto um tipo de entidade fraca quanto seu relacionamento de identificação são distinguidos com linhas duplas.
- O atributo de chave parcial é sublinhado com uma linha tracejada ou pontilhada.



# Tipos de relacionamento de grau maior que dois

## Modelo Entidade-Relacionamento

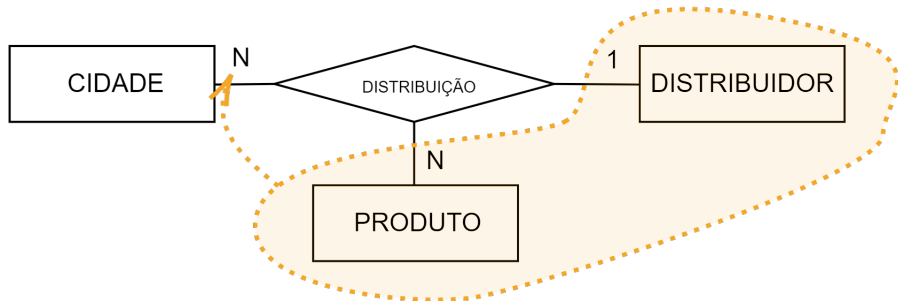
- O grau de um relacionamento é o número de entidades participantes. Chamamos um relacionamento de grau dois de **binário**, de grau três de **ternário** e de **n-ários** os demais.
- A notação é a mesma.



# Restrições sobre relacionamentos ternários (ou n-ários)

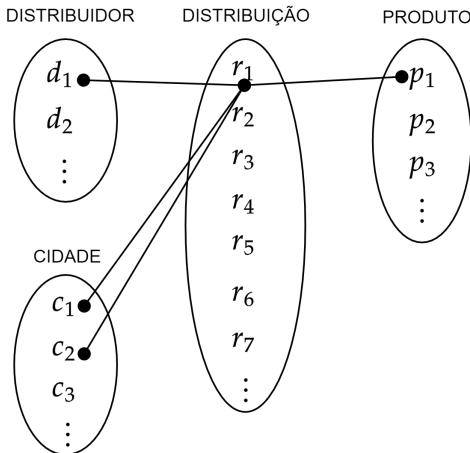
## Modelo Entidade-Relacionamento

- A leitura é feita **par a par**.



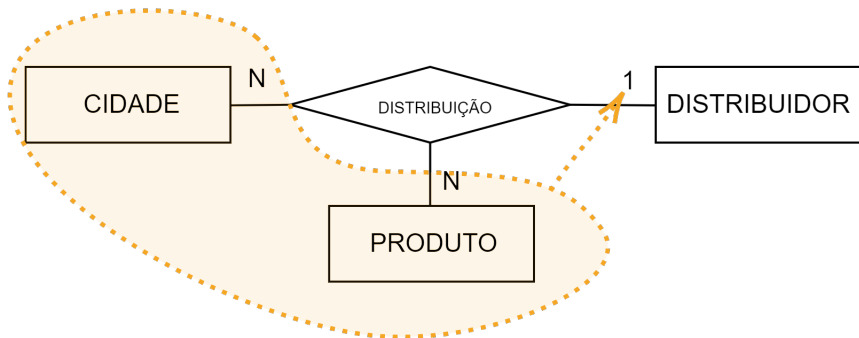
# Restrições sobre relacionamentos ternários (ou n-ários)

Modelo Entidade-Relacionamento



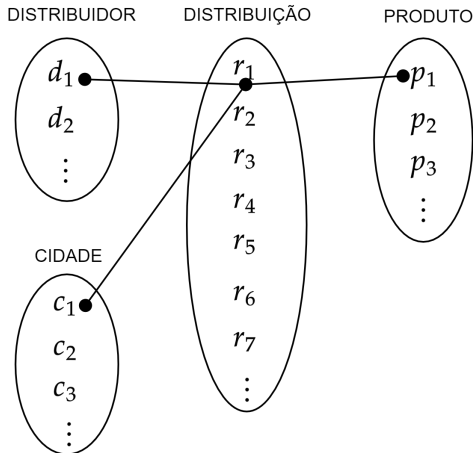
# Restrições sobre relacionamentos ternários (ou n-ários)

Modelo Entidade-Relacionamento



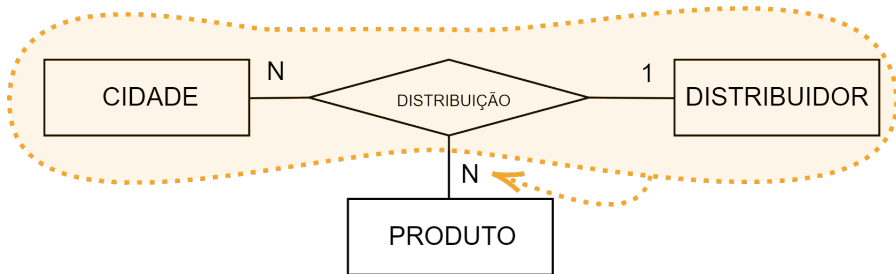
# Restrições sobre relacionamentos ternários (ou n-ários)

## Modelo Entidade-Relacionamento



# Restrições sobre relacionamentos ternários (ou n-ários)

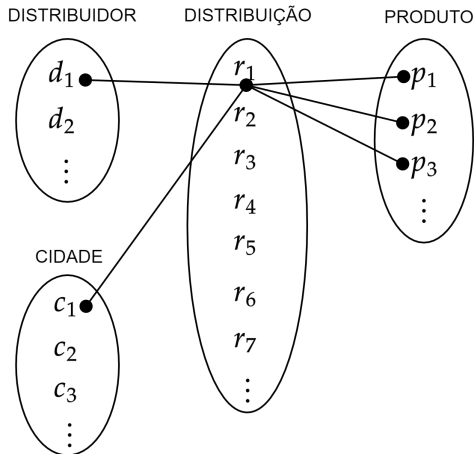
Modelo Entidade-Relacionamento





# Restrições sobre relacionamentos ternários (ou n-ários)

## Modelo Entidade-Relacionamento



# DER: nomeação apropriada

## Modelo Entidade-Relacionamento

- Ao projetar um esquema de banco de dados, a escolha de nomes para entidades, atributos, relacionamentos e papéis nem sempre é simples.
- E preciso escolher nomes que transmitam, tanto quanto possível, os significados associados às diferentes construções no esquema.
- Escolha nomes no singular para as entidades.
- Padronize o DER, use, por exemplo: entidades e relacionamentos são escritos com letras maiúsculas, os nomes dos atributos têm apenas a letra inicial maiúscula e os nomes do papel são escritos com letras minúsculas.
- Como uma prática geral, dada uma descrição narrativa dos requisitos do banco de dados, os substantivos que aparecem na narrativa tendem a gerar nomes de entidades, e os verbos tendem a indicar nomes de relacionamentos.