

Modelo Entidade-Relacionamento

BCD29008 – Engenharia de Telecomunicações

Prof. Emerson Ribeiro de Mello

mello@ifsc.edu.br

12 de abril de 2022



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina

Câmpus
São José



Estes slides estão licenciados sob a Licença Creative Commons
“Atribuição 4.0 Internacional”.

Cardinalidade máxima - multiplicidade

Indica quantas vezes uma dada entidade poderá aparecer em um relacionamento

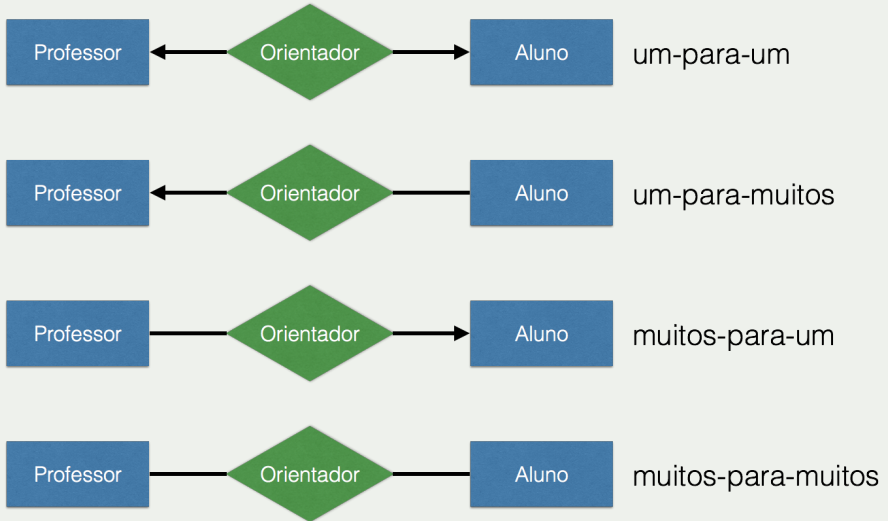


- Um professor pode ser orientador de quantos alunos?
- Um aluno pode ter quantos orientadores?



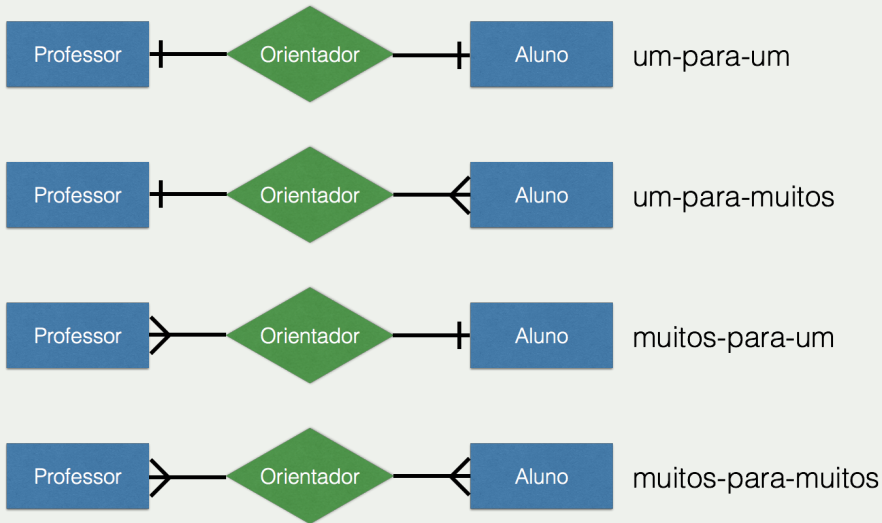
Cardinalidade máxima

Multiplicidade



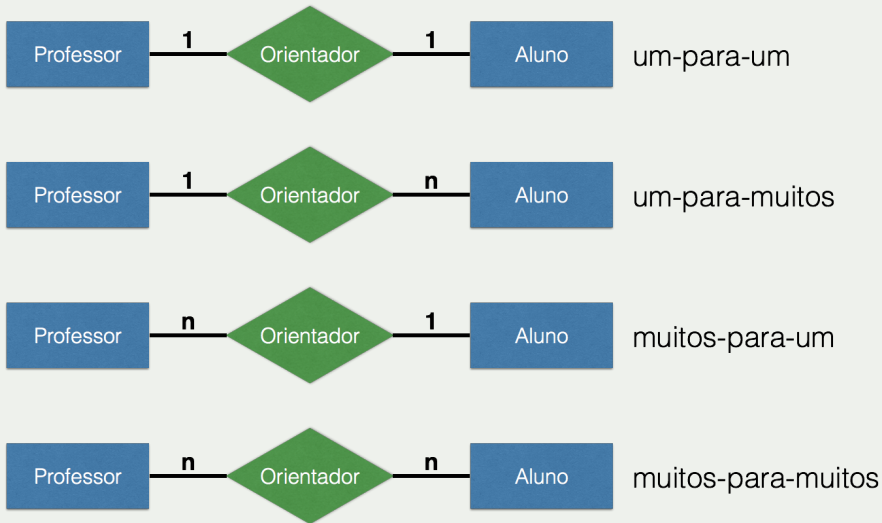
Cardinalidade máxima

Multiplicidade



Cardinalidade máxima

Multiplicidade



Exercício: Cardinalidade máxima



- 1 Uma pessoa pode ter mais de um endereço
- 2 Uma pessoa pode ter somente um endereço



- **Participação total** – Se todas entidades do **conjunto E** participam de pelo **menos um relacionamento de R**



- **Participação total** – Se todas entidades do **conjunto E** participam de pelo **menos um relacionamento de R**



- Toda pessoa deve obrigatoriamente morar em uma cidade

Pessoa	Mora	Endereço
Juca	(Juca, São José)	São José
José	(José, São José)	Florianópolis
Hugo	(Hugo, São José)	São Paulo
Anna	(Anna, São Paulo)	Lages



- **0 – Participação parcial** – associação opcional
- **1 – Participação total** – associação obrigatória



Cardinalidade mínima

- **0 – Participação parcial** – associação opcional
- **1 – Participação total** – associação obrigatória

- Toda pessoa deve ter no máximo uma cidade
- Uma cidade pode estar associada a mais de uma pessoa
- Toda pessoa deve obrigatoriamente morar em uma cidade
- Uma cidade pode não estar associada a alguma pessoa



Cardinalidade mínima

- **0 – Participação parcial** – associação opcional
- **1 – Participação total** – associação obrigatória

- Toda pessoa deve ter no máximo uma cidade
- Uma cidade pode estar associada a mais de uma pessoa
- Toda pessoa deve obrigatoriamente morar em uma cidade
- Uma cidade pode não estar associada a alguma pessoa



- **0** – **Participação parcial** – associação opcional
- **1** – **Participação total** – associação obrigatória

- Toda pessoa deve ter no máximo uma cidade
- Uma cidade pode estar associada a mais de uma pessoa
- Toda pessoa deve obrigatoriamente morar em uma cidade
- Uma cidade pode não estar associada a alguma pessoa



Somente cardinalidade máxima

Um professor poderá orientar **no máximo um** aluno e um aluno poderá ter **no máximo um** orientador



Somente cardinalidade máxima

Um professor poderá orientar **no máximo um** aluno e um aluno poderá ter **no máximo um** orientador



Cardinalidade máxima e mínima

Um **professor** poderá orientar **no máximo dois** alunos e um **aluno** deverá ter **obrigatoriamente um único orientador**.



Exercício

A todo funcionário deve ser alocada obrigatoriamente uma mesa, porém nem toda mesa precisará obrigatoriamente estar alocada a algum funcionário



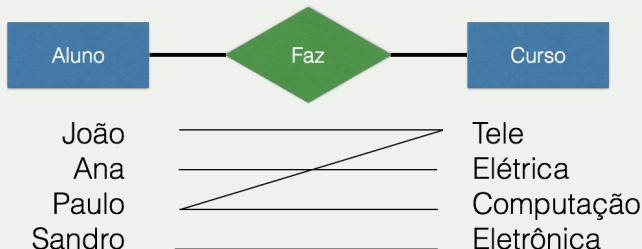
Exercício

A todo funcionário deve ser alocada obrigatoriamente uma mesa, porém nem toda mesa precisará obrigatoriamente estar alocada a algum funcionário



Relacionamento

Associação entre Entidades



Relacionamento: FAZ – subconjunto de $Aluno \times Curso$

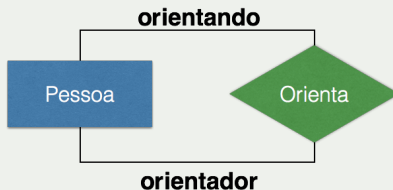
- Uma entidade pode aparecer 0, 1 ou mais vezes no relacionamento
- A combinação de entidades (i.e. João – Tele) só pode aparecer uma única vez



Relacionamentos com papéis: autorrelacionamento

- Relacionamento entre **entidades** de um mesmo **conjunto de entidades**. **Rótulos** são usados para determinar o papel da entidade no relacionamento

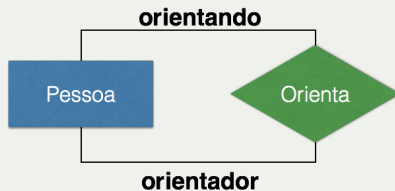
Todo aluno possui um orientador e ambos são pessoas



Relacionamentos com papéis: autorrelacionamento

- Relacionamento entre **entidades** de um mesmo **conjunto de entidades**. **Rótulos** são usados para determinar o papel da entidade no relacionamento

Todo aluno possui um orientador e ambos são pessoas

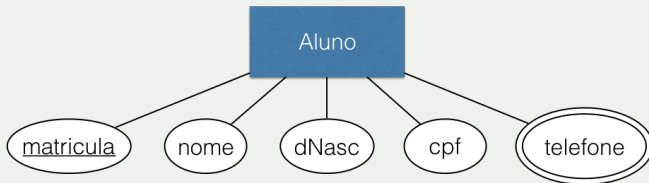


Exercício

Faça relacionamento com papéis para representar um casamento. Indique a cardinalidade



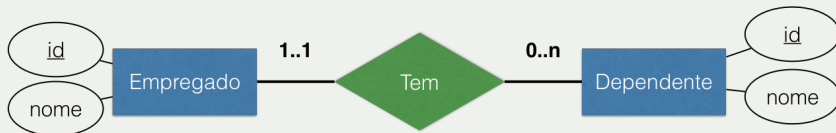
- **Chave primária** (*primary key* – pk) é uma chave candidata escolhida como principal **meio para identificar unicamente uma entidade**



Em alguns casos o **identificador é composto** pelos atributos da própria entidade e também pelos **relacionamentos dos quais a entidade participa**

Exemplo

- Um funcionário pode ter 0 ou mais dependentes
- Um dependente obrigatoriamente deverá estar relacionado com um único funcionário

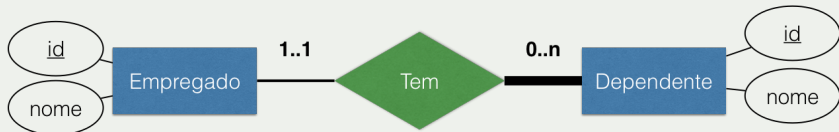


1234, Juca
2456, Hugo
2211, Anna

776, Joãozinho, 1234
777, Mariazinha, 1234



Relacionamento identificador (um-para-muitos)



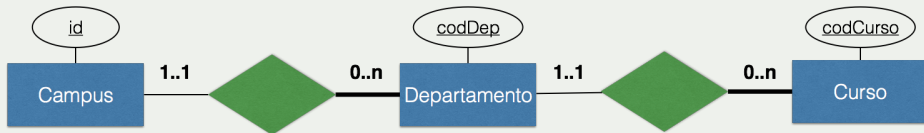
1234, Juca
2456, Hugo
2211, Anna

776, 1234, Joãozinho
777, 1234, Mariazinha

- Um **dependente** é **identificado** pelo seu **id** e pelo **idEmpregado** ao qual ele está relacionado



Relacionamento identificador (um-para-muitos)



- Um **departamento** é identificado por seu código único e pelo **campus** ao qual está relacionado
- Um **curso** é identificado por seu código único, pelo **departamento** ao qual está relacionado e pelo **campus** ao qual seu departamento está relacionado

123, 456, 789, Engenharia de Telecomunicações

- i** Relacionamento identificador pode trazer facilidades quando for realizar consultas na base de dados. Ex: liste nome dos *campi* e dos cursos ofertados em cada um.



Número de ocorrências de entidades que participa de cada ocorrência do relacionamento

- **Relacionamento binário** envolve **dois conjuntos de entidades**
- Cada ocorrência do relacionamento **associa duas** ocorrências de entidade

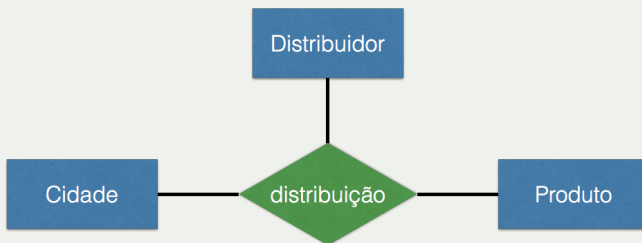


```
(Professor1, Aluno1)  
(Professor1, Aluno2)  
(Professor2, Aluno3)  
(Professor3, Aluno4)
```



Relacionamento ternário envolve três conjuntos de entidades

- Cada ocorrência do relacionamento **associa três** ocorrências de entidade



(SJE, Distribuidor 1, Caneta)
(SJE, Distribuidor 1, Lápis)
(FLN, Distribuidor 2, Caneta)



Em um relacionamento binário R entre duas entidades A e B

- A **cardinalidade máxima de A** em R indica quantas ocorrências de B podem estar **associadas a cada ocorrência de A**



Em um relacionamento binário R entre duas entidades A e B

- A **cardinalidade máxima de A** em R indica quantas ocorrências de B podem estar **associadas a cada ocorrência de A**



- Ocorrências válidas do relacionamento Orientador
 - (P1,A1)
 - (P1,A2)
 - (P2,A1)



Em um relacionamento binário R entre duas entidades A e B

- A **cardinalidade máxima de A** em R indica quantas ocorrências de B podem estar **associadas a cada ocorrência de A**

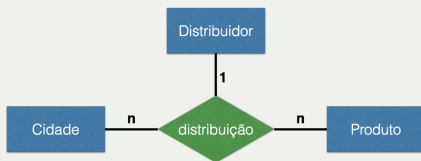


- Ocorrências válidas do relacionamento Orientador
 - (P1,A1)
 - (P1,A2)
 - ~~(P2,A1)~~



Em um relacionamento R entre três entidades A, B e C

- A **cardinalidade máxima de A e B** em R indica o número de ocorrências de C que podem estar associadas a um **par de ocorrências de A e B**

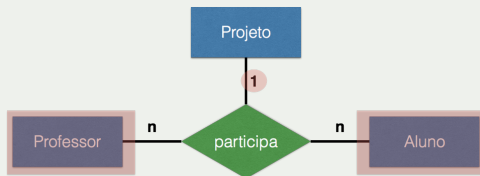


- $D1 \rightarrow (P1, C1)$
 - $D2 \rightarrow (P1, C2)$
 - $D1 \rightarrow (P2, C2)$
 - $D1 \rightarrow (P1, C3)$
- Para cada par de ocorrência (*cidade*, *produto*) está associado no máximo um distribuidor. Ou seja, um distribuidor possui exclusividade para distribuir um produto em uma cidade.



Cardinalidade refere-se a pares de entidades

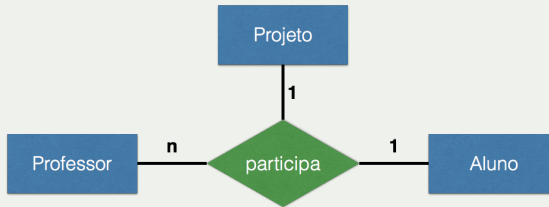
- Cada par (*professor*, *aluno*) está associado a no máximo 1 projeto
- A um par (*professor*, *projeto*) podem estar associados muitos alunos
- A um par (*aluno*, *projeto*) podem estar associados muitos professores



- $(prof1, a1) \rightarrow P1$
- $(prof1, P1) \rightarrow a1$
- $(prof1, P1) \rightarrow a2$
- $(a1, P1) \rightarrow prof1$
- $(a2, P1) \rightarrow prof2$



Em relacionamentos ternários ou maiores limita-se a no **máximo uma restrição** a fim de evitar ambiguidade

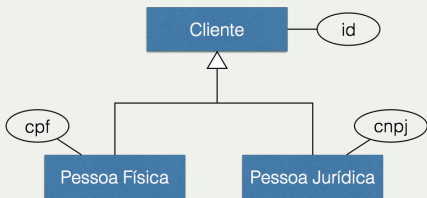


Ambas afirmações são válidas

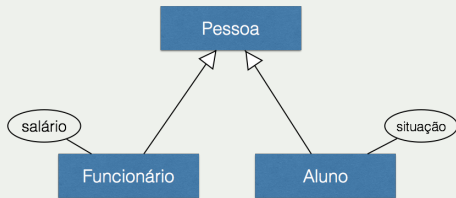
- Cada par (*professor*, *aluno*) está associado a no máximo 1 projeto e cada par (*professor*, *projeto*) está associado a no máximo 1 aluno; ou
- Professor está associado a no máximo com uma entidade aluno e uma entidade projeto



Generalização / especialização



especialização disjuntiva

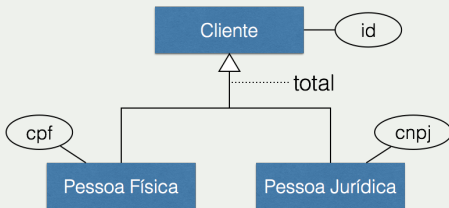


especialização com superposição

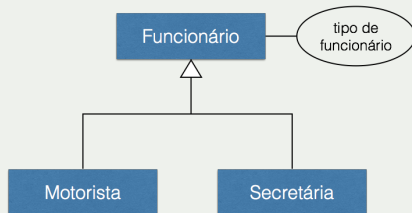
- **Disjuntiva** – entidade pode pertencer a **no máximo um conjunto** de entidades especializadas
 - Um cliente poderá ser PF ou PJ
- **Superposição** – entidade pode pertencer a **vários conjuntos** de entidades especializadas
 - Um funcionário de uma universidade também poderá ser aluno



Generalização / especialização – Completude



especialização total



especialização parcial

- **Total** – Toda entidade no nível superior precisa pertencer a um conjunto de entidades do nível inferior
 - Um cliente **deverá ser obrigatoriamente** PF ou PJ
- **Parcial** – Algumas entidades do nível superior podem não pertencer a um conjunto de entidades do nível inferior
 - Nem todo Funcionário é Motorista ou Secretária



 HEUSER, C. A.
PROJETO DE BANCO DE DADOS
6a. Edição - Editora Bookman, 2009

Seção 2.8 (página 64)

- Exercícios: 4, 7, 10, 17, 27 e 31

 HENRY F.; SUDARSHAN SILBERSCHATZ, ABRAHAM; KORTH.
SISTEMAS DE BANCO DE DADOS.
6a. Edição - Editora Campus, 2012

Capítulo 7 (página 193)

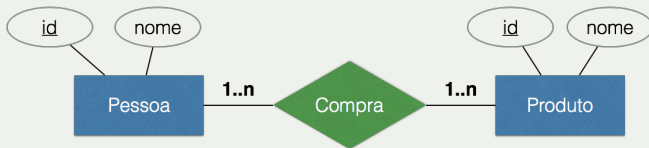
- Exercícios: 7.2 e 7.15



Como modelar

Criar entidade ou relacionamento?

Modelo ER para registrar os produtos comprados por cada cliente



Pessoa	Compra	Produto
João	João, Água	Água
Ana	Ana, Água	Salgado
Pedro	Pedro, Salgado	
	Pedro, Água	

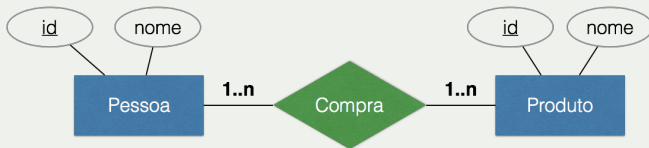
A modelagem acima atenderia os casos abaixo?

- João gostaria de comprar um salgado
- João gostaria de comprar outra água



Criar entidade ou relacionamento?

Modelo ER para registrar os produtos comprados por cada cliente



Pessoa	Compra	Produto
João	João, Água	Água
Ana	Ana, Água	Salgado
Pedro	Pedro, Salgado	
	Pedro, Água	

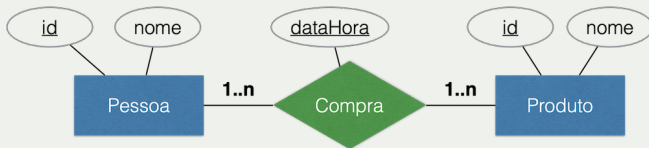
A modelagem acima atenderia os casos abaixo? **Não!**

- João gostaria de comprar um salgado
- João gostaria de comprar outra água



Criar entidade ou relacionamento?

Modelo ER para registrar os produtos comprados por cada cliente



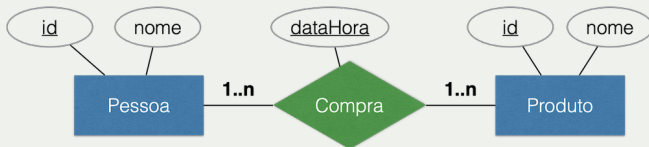
- João gostaria de comprar um salgado
- João gostaria de comprar outra água

<u>pessoa</u>	<u>produto</u>	<u>dataHora</u>
João	Água	2017-07-14 08:10
Ana	Água	2017-07-14 08:11
Pedro	Salgado	2017-07-14 08:15
João	Água	2017-07-14 12:00
João	Salgado	2017-07-15 12:00



Criar entidade ou relacionamento?

Modelo ER para registrar os produtos comprados por cada cliente



- João gostaria de comprar um salgado
- João gostaria de comprar outra água

<u>pessoa</u>	<u>produto</u>	<u>dataHora</u>
João	Água	2017-07-14 08:10
Ana	Água	2017-07-14 08:11
Pedro	Salgado	2017-07-14 08:15
João	Água	2017-07-14 12:00
João	Salgado	2017-07-15 12:00

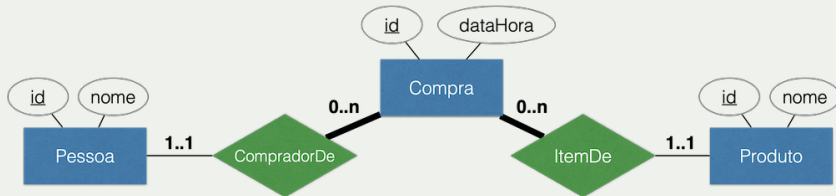
Nota

Algumas abordagens ER excluem o uso de relacionamentos **n:n**, outras excluem apenas relacionamentos **n:n** com atributos



Diferentes modelos ER podem gerar o mesmo esquema

Todo **relacionamento** muitos-para-muitos (**n:n**) pode ser transformado em **entidade**



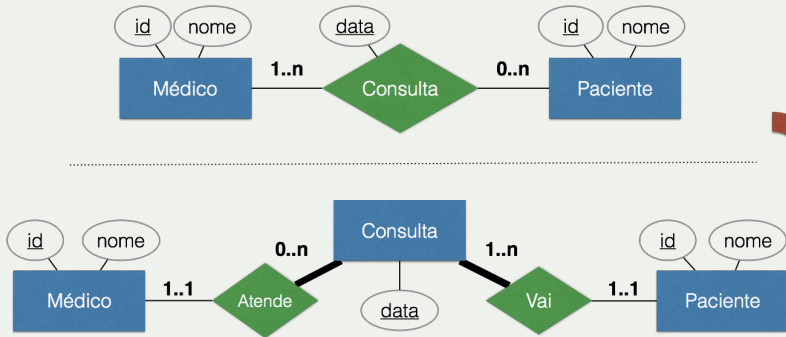
- Uma ou mais compras por par (*pessoa, produto*)

<u>id</u>	<u>pessoa</u>	<u>produto</u>	<u>dataHora</u>
1	iDJoão	iDÁgua	2017-07-14 08:00
2	iDJoão	iDÁgua	2017-07-14 09:00
3	iDJoão	iDSalgado	2017-07-14 09:00
4	iDPedro	iDSalgado	2017-07-14 09:10

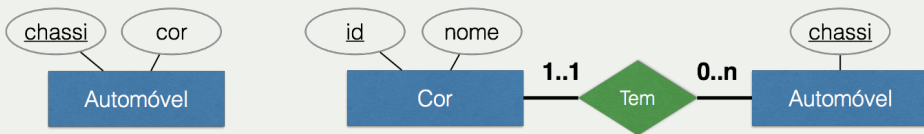


Diferentes modelos ER podem gerar o mesmo esquema

Todo **relacionamento** muitos-para-muitos (**n:n**) pode ser transformado em **entidade**



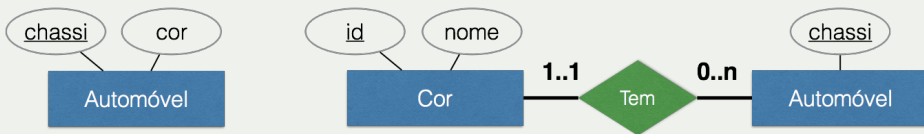
Modelagem: atributo *versus* entidade relacionada



- Se não houver qualquer objeto relacionado com a **Cor**, então essa poderia ser modelada como **atributo**
- Se fosse necessário registrar o fabricante da tinta da referida cor, datas de início e fim de uso da cor, etc. então optaria por modelar como **entidade**



Modelagem: atributo *versus* entidade relacionada



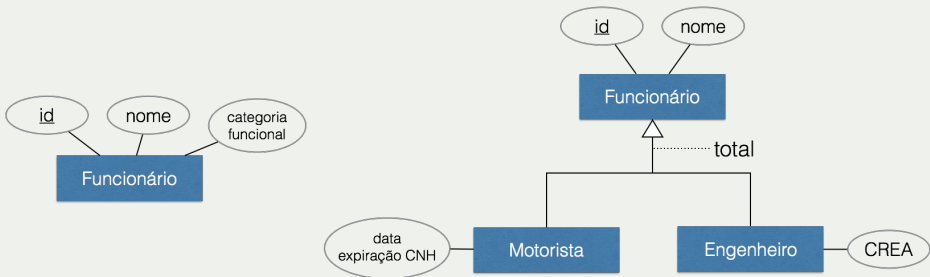
- Se não houver qualquer objeto relacionado com a **Cor**, então essa poderia ser modelada como **atributo**
- Se fosse necessário registrar o fabricante da tinta da referida cor, datas de início e fim de uso da cor, etc. então optaria por modelar como **entidade**

Deseja-se armazenar os telefones dos alunos. Qual abordagem usar?

- 1 Telefone como atributo de Aluno
- 2 Telefone como uma entidade



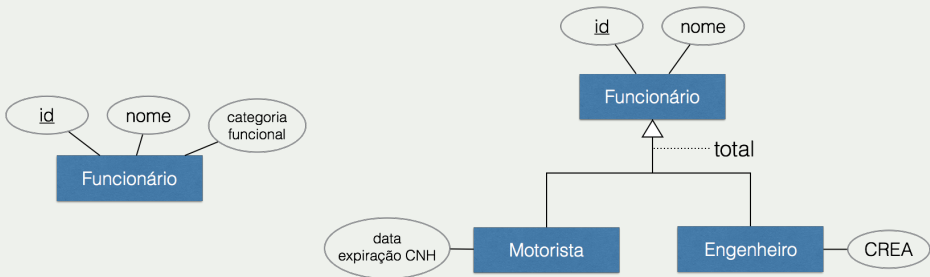
Modelagem: atributo *versus* especialização



- A especialização deve ser usada quando sabe-se que os objetos possuem propriedades particulares



Modelagem: atributo *versus* especialização



- A especialização deve ser usada quando sabe-se que os objetos possuem propriedades particulares

É necessário representar o fato que os funcionários são divididos entre homens e mulheres. Qual abordagem usar?



 HEUSER, C. A.
PROJETO DE BANCO DE DADOS
6a. Edição - Editora Bookman, 2009

Capítulo 3 (página 72)

- Ler seções 3.1, 3.2 e 3.3





HENRY F.; SUDARSHAN SILBERSCHATZ, ABRAHAM; KORTH.

SISTEMAS DE BANCO DE DADOS.

6a. Edição - Editora Campus, 2012



HEUSER, C. A.

PROJETO DE BANCO DE DADOS

6a. Edição - Editora Bookman, 2009



SULLIVAN, D. G.

COMPUTER SCIENCE – HARVARD UNIVERSITY

