

Modelo Entidade-Relacionamento

BCD29008 – Engenharia de Telecomunicações

Prof. Emerson Ribeiro de Mello

mello@ifsc.edu.br

Licenciamento



Slides licenciados sob [Creative Commons "Atribuição 4.0 Internacional"](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

A modelagem é necessária?

Modelo de software

Representação das características de funcionamento e comportamento que ajudarão no entendimento do software a ser desenvolvido

A modelagem é necessária?

Modelo de software

Representação das características de funcionamento e comportamento que ajudarão no entendimento do software a ser desenvolvido

- Desejamos desenvolver um sistema acadêmico e precisamos armazenar dados sobre
 - Alunos
 - Funcionários
 - Cursos
 - Campus
- Quais informações seriam relevantes para serem armazenadas?
- Como essas informações estariam organizadas?

Fases de um projeto de banco de dados

1 Modelagem conceitual

- Captura necessidades da organização em termos de armazenamento e independe do SGBD

2 Projeto lógico

- Transforma modelo conceitual em uma implementação dependente do SGBD

3 Projeto físico

- Ajustes para melhorar o desempenho do banco de dados, porém sem influenciar as funcionalidades
- Geralmente trata-se de um processo contínuo, também chamado de sintonia do banco de dados (*tuning*)

Modelo de banco de dados

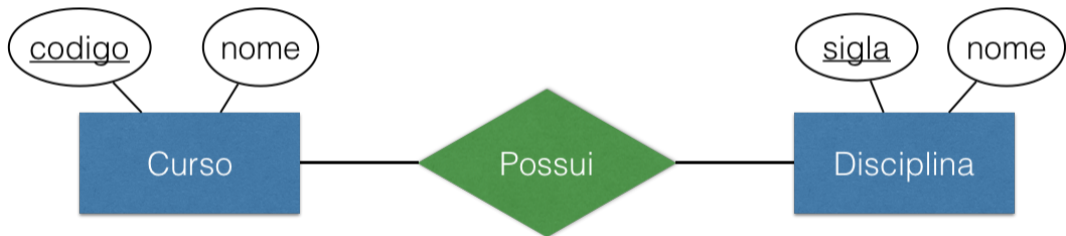
Descrição dos tipos de informações que são armazenadas em um banco de dados

- Modelo é construído por meio de uma **linguagem de modelagem de dados**, que pode ser textual ou gráfica
- A representação de um **modelo de dados** por meio de uma **linguagem de modelagem de dados** é chamada de **esquema de banco de dados**

Modelo conceitual

Indica quais dados podem aparecer em um banco de dados, **mas não indica como** esses estão armazenados pelo SGBD

- **Modelagem entidade-relacionamento (ER)** é a técnica mais difundida de modelagem conceitual

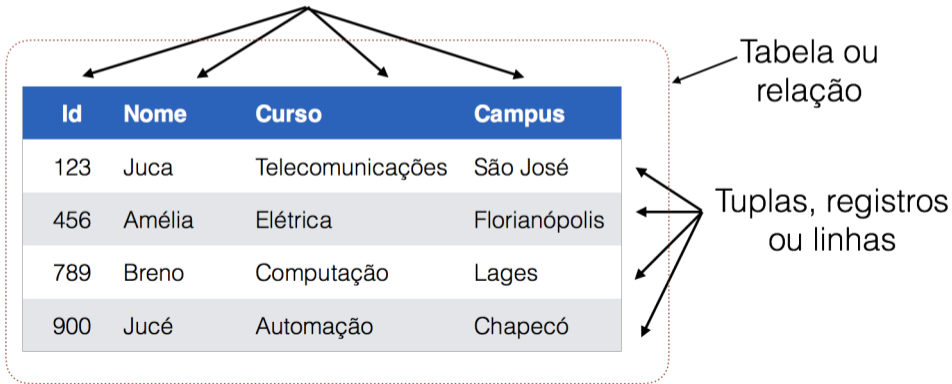


Modelo lógico

Descrição de um banco de dados no nível de abstração visto pelo usuário do SGBD

- Em um SGBD relacional os dados estão organizados na forma de tabelas

Atributos, campos ou colunas



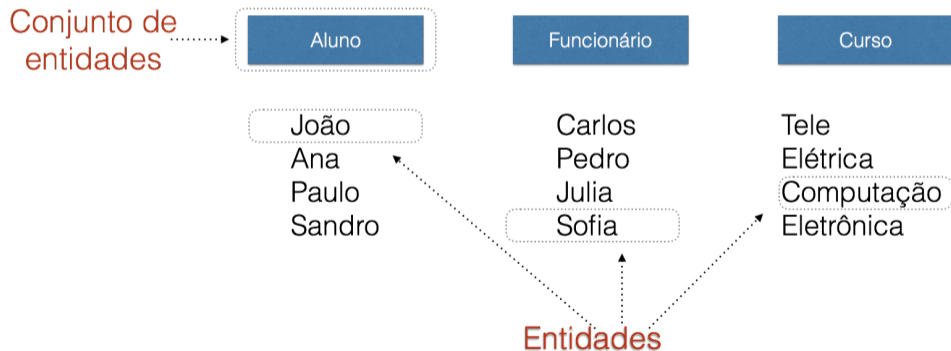
Modelo Entidade-Relacionamento

Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades

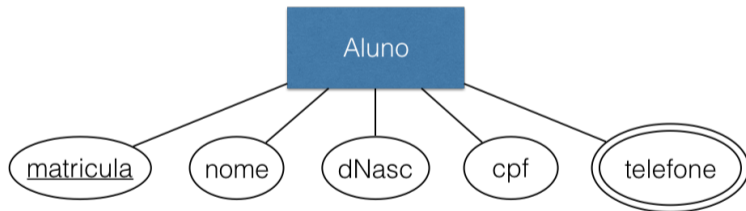
Entidades

- **Entidade** é uma coisa ou objeto do mundo real que é **distinguível de todos os outros objetos**
- **Conjunto de entidades** reúne entidades do mesmo tipo que compartilham as mesmas propriedades ou atributos



Atributos descrevem características de uma entidade

- Cada atributo possui um **conjunto de valores permitidos**, chamado de **domínio**
- Valor **nulo** (NULL) é membro de qualquer domínio e indica que o valor é desconhecido ou não existe



- Elipse dupla indica que o atributo permite múltiplos valores

Atributos descrevem características de uma entidade

Exercício

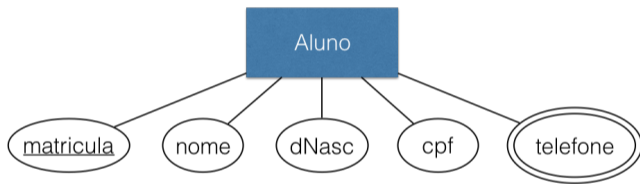
Identifique os atributos da entidade **Disciplina**

- Ferramentas para modelagem
 - <https://erdplus.com>
 - <http://www.terraer.com.br/>
 - <https://diagrams.net/>

Atributos: Superchave

Superchave

Conjunto de atributos que pode ser usado para **identificar unicamente** uma entidade

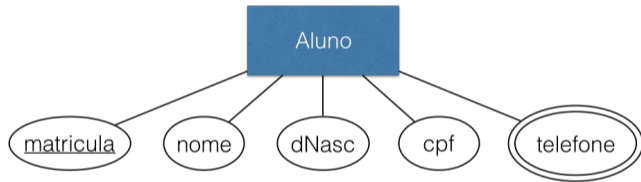


- Superchaves possíveis:

Atributos: Superchave

Superchave

Conjunto de atributos que pode ser usado para **identificar unicamente** uma entidade

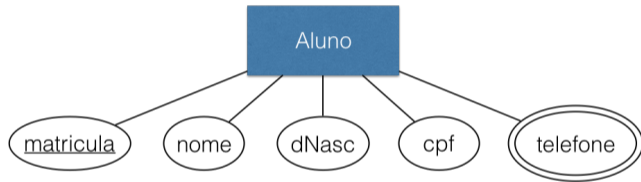


- Superchaves possíveis:
 - { *matricula* }
 - { *matricula, nome* }
 - { *matricula, nome, dNasc, cpf* }
 - { *dNasc, cpf* }, etc.

Atributos: Superchave

Superchave

Conjunto de atributos que pode ser usado para **identificar unicamente** uma entidade



- Superchaves possíveis:
 - { *matricula* }
 - { *matricula, nome* }
 - { *matricula, nome, dNasc, cpf* }
 - { *dNasc, cpf* }, etc.

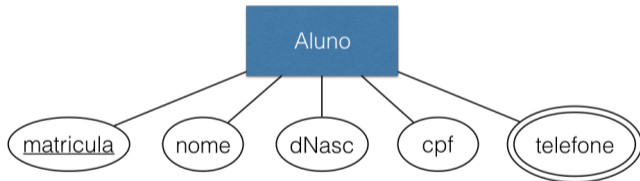
Exercício

Identifique as superchaves possíveis para a entidade Disciplina

Chave

Uma superchave da qual não se pode remover quaisquer atributos do conjunto e ainda assim manter a restrição de identificar unicamente uma entidade

- Quando houver mais de uma chave, essas são chamadas de **chave candidata**

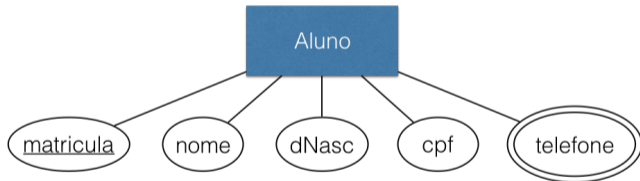


- Chaves candidatas possíveis:

Chave

Uma superchave da qual não se pode remover quaisquer atributos do conjunto e ainda assim manter a restrição de identificar unicamente uma entidade

- Quando houver mais de uma chave, essas são chamadas de **chave candidata**

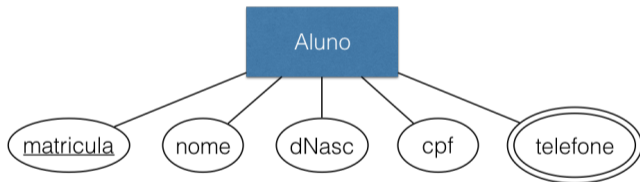


- Chaves candidatas possíveis:
 - $\{matricula\}, \{cpf\}$

Chave

Uma superchave da qual não se pode remover quaisquer atributos do conjunto e ainda assim manter a restrição de identificar unicamente uma entidade

- Quando houver mais de uma chave, essas são chamadas de **chave candidata**



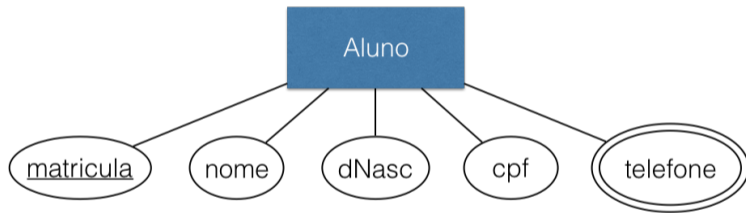
- Chaves candidatas possíveis:
 - $\{matricula\}$, $\{cpf\}$

Exercício

Identifique as chaves candidatas possíveis para a entidade Disciplina

Atributo identificador (ER) ou chave primária

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



- O texto sublinhado é a forma de representação do **atributo identificador** no diagrama ER

Exercícios

Identifique os atributos, as superchaves, chaves candidatas e o atributo identificador (chave primária) para as entidades abaixo

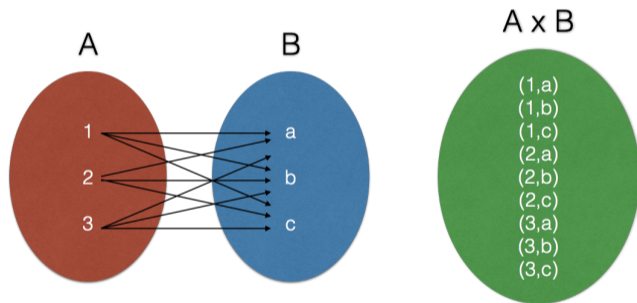
- 1 Carro
- 2 Filme
- 3 Livro

Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos

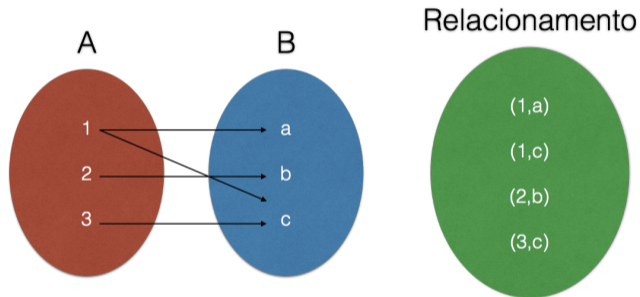
Produto cartesiano – teoria dos conjuntos

Dados dois conjuntos, A e B o produto cartesiano desses conjuntos ($A \times B$) é o conjunto com todos os pares de ambos conjuntos



Produto cartesiano – teoria dos conjuntos

Dados dois conjuntos, A e B o produto cartesiano desses conjuntos ($A \times B$) é o conjunto com todos os pares de ambos conjuntos

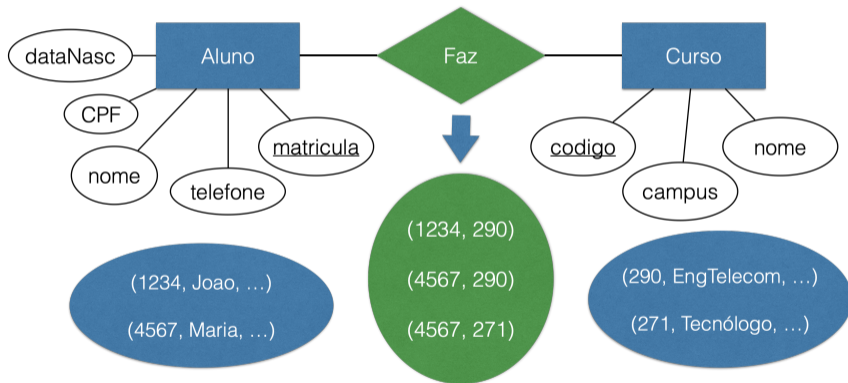


Relacionamento

Relacionamento é um subconjunto de $A \times B$

Relacionamento – Associação entre entidades

- Uma entidade pode aparecer 0, 1 ou mais vezes no relacionamento
- Um par de entidades só pode aparecer uma única vez



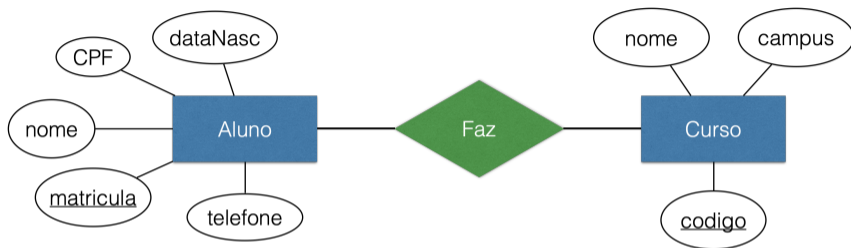
relaciona os atributos identificadores das entidades participantes

Relacionamento – Associação entre entidades

Exercício

Identifique um relacionamento entre a entidade Disciplina e uma outra a ser escolhida por você

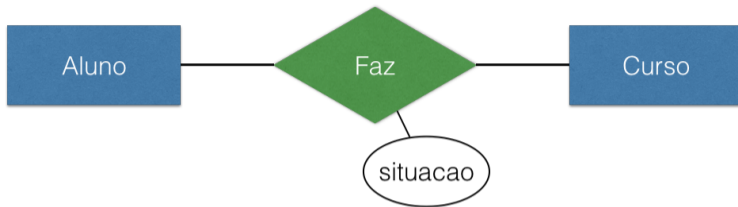
Relacionamento – Associação entre entidades



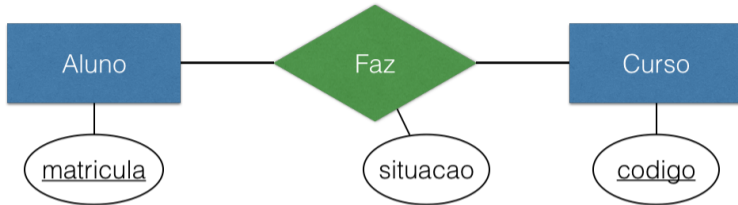
Situação do aluno no curso

- O aluno poderia estar **cursando** ou ter **concluído** ou **trancado** um curso
- Essa informação seria atributo de quem?
 - De Aluno? De Curso? Ou do relacionamento?

Relacionamentos podem possuir Atributos



Relacionamentos podem possuir Atributos



Atributo identificador de um relacionamento

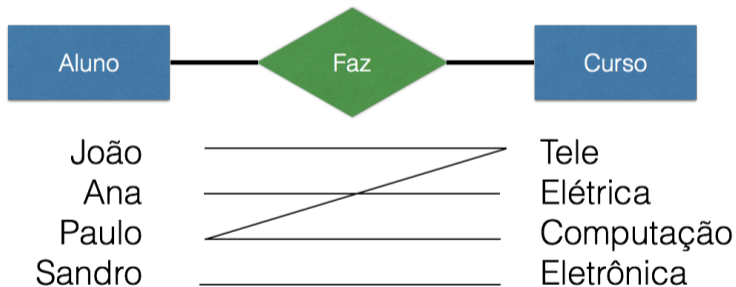
Pode ser constituído pela **união dos atributos identificadores das entidades** participantes

<u>Matrícula</u>	<u>CódigoCurso</u>	Situação
1234	290	Cursando
4567	290	Cursando
4567	271	Concluído

Cardinalidade de relacionamentos

Cardinalidade máxima

Indica quantas vezes uma dada entidade poderá aparecer em um relacionamento



- Um aluno pode fazer quantos cursos?
- Um curso pode ter quantos alunos?

Cardinalidade de relacionamentos

Cardinalidade máxima

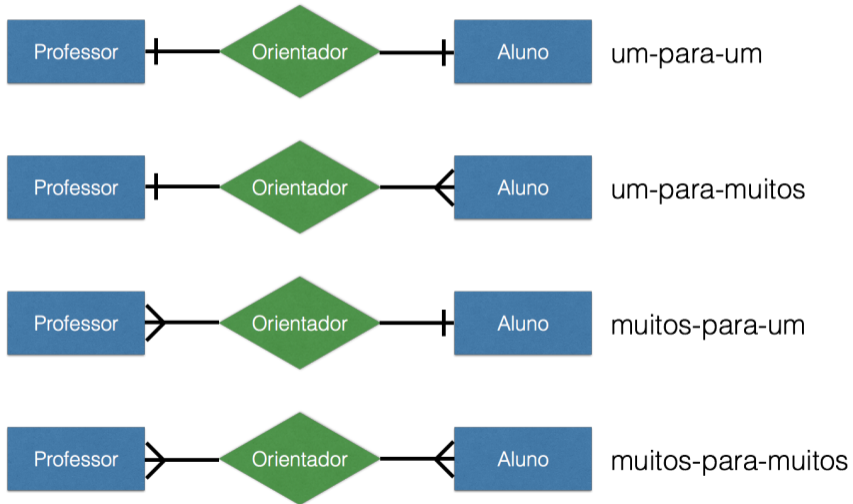
Indica quantas vezes uma dada entidade poderá aparecer em um relacionamento



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

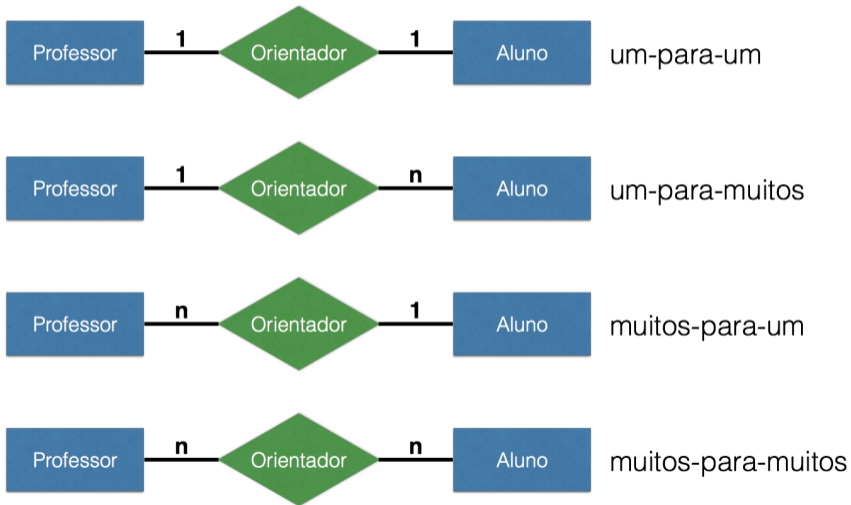
Cardinalidade máxima

Multiplicidade

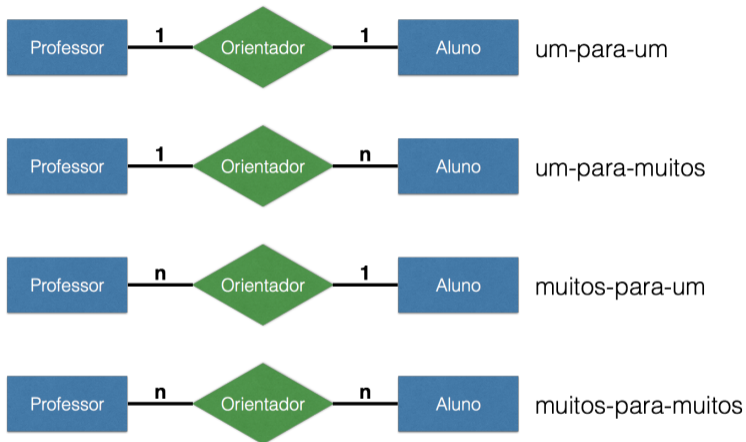


Cardinalidade máxima

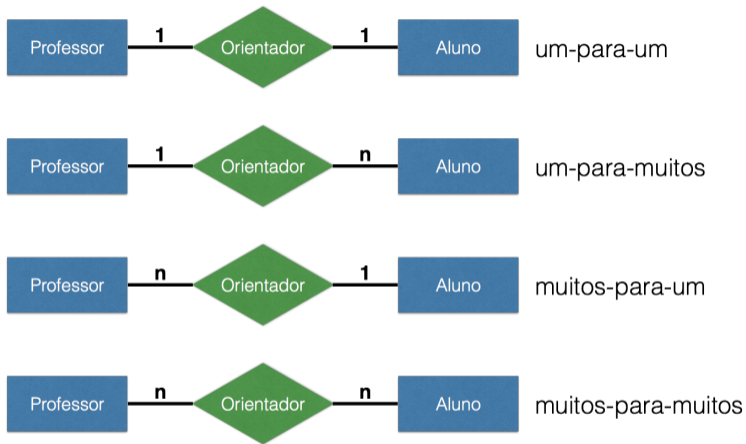
Multiplicidade



Cardinalidade de relacionamentos



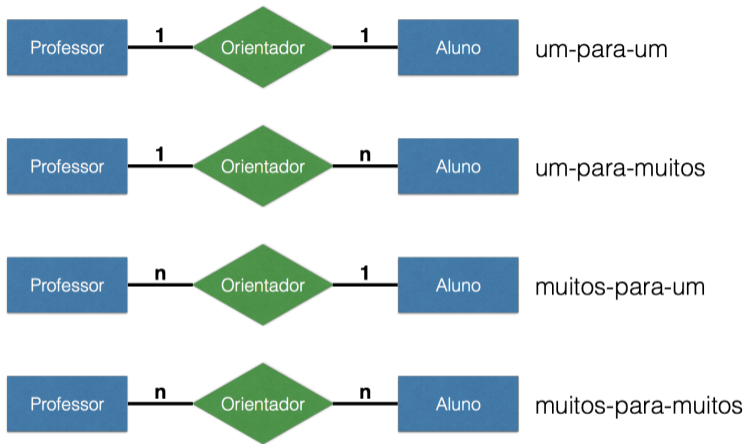
Cardinalidade de relacionamentos



■ Um-para-um:

- Um professor pode orientar no máximo **um Aluno**
- Um Aluno pode ser orientado por no máximo **um Professor**

Cardinalidade de relacionamentos

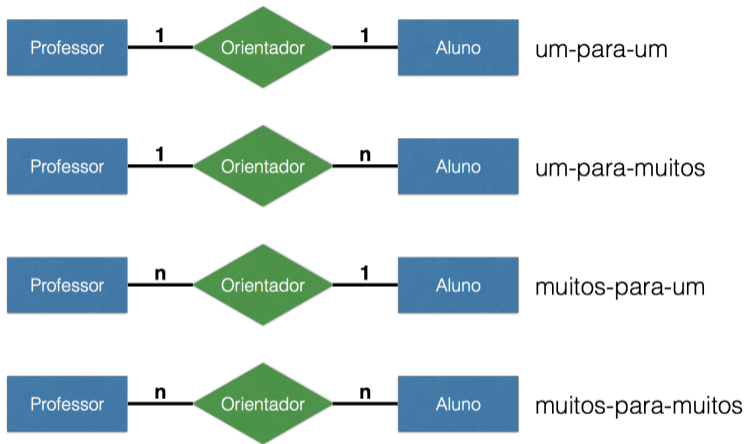


■ Um-para-muitos:

- Um professor pode orientar **muitos Alunos**

- Um Aluno pode ser orientado por no máximo **um Professor**

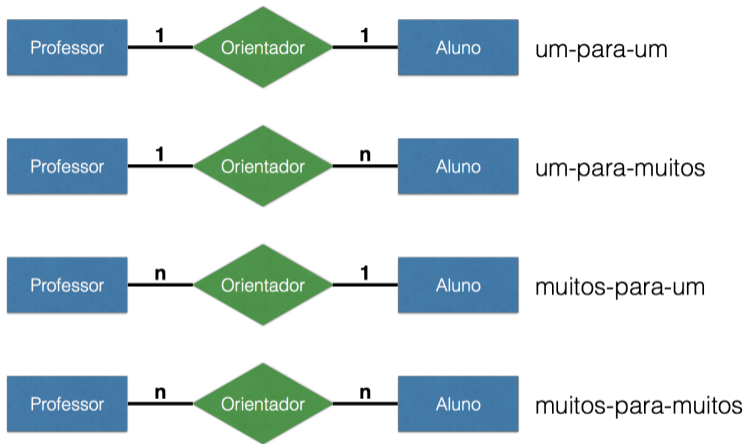
Cardinalidade de relacionamentos



■ Muitos-para-um:

- Um professor pode orientar no máximo **um Aluno**
- Um Aluno pode ser orientado por **muitos Professores**

Cardinalidade de relacionamentos



■ Muitos-para-muitos:

- Um professor pode orientar **muitos Alunos**

- Um Aluno pode ser orientado por **muitos Professores**

Cardinalidade de relacionamentos

Exercícios

1 Alunos e Disciplinas

- Cada aluno pode fazer várias disciplinas e cada disciplina pode ter vários alunos

2 Sala de cinema e Filme

- Cada sala de cinema para exibir diversos filmes e cada filme pode ser exibido em diversas salas de cinemas

3 Hotel e hóspedes

- O quarto de um hotel pode ser reservado por diversos hóspedes e um hóspede pode reservar diversos quartos

4 Livro, Editora e Autor

- Um autor pode publicar vários livros. Um livro pode ter vários autores. Uma editora pode publicar vários livros

Cardinalidade de relacionamentos

Exercício 7.1 do livro Sistemas de banco de dados

Desenhe um diagrama E-R para uma seguradora de automóveis em que cada cliente possua um ou mais carros. Cada carro tem associado a ele zero ou mais acidentes registrados. Cada apólice de seguro cobre um ou mais carros, um carro só pode ser coberto por uma única apólice. Cada apólice tem um ou mais prêmios, sendo que cada prêmio tem um valor. Por fim, cada apólice tem uma data de vencimento e uma data em que o pagamento foi recebido.

Cardinalidade de relacionamentos

Exercício 7.1 do livro Sistemas de banco de dados

Desenhe um diagrama E-R para uma seguradora de automóveis em que cada cliente possua um ou mais carros. Cada carro tem associado a ele zero ou mais acidentes registrados. Cada apólice de seguro cobre um ou mais carros, um carro só pode ser coberto por uma única apólice. Cada apólice tem um ou mais prêmios, sendo que cada prêmio tem um valor. Por fim, cada apólice tem uma data de vencimento e uma data em que o pagamento foi recebido.

- 1 Encontrar as entidades (normalmente os substantivos)

Cardinalidade de relacionamentos

Exercício 7.1 do livro Sistemas de banco de dados

Desenhe um diagrama E-R para uma seguradora de automóveis em que cada **cliente** possua um ou mais carros. Cada **carro** tem associado a ele zero ou mais **acidentes** registrados. Cada **apólice** de seguro cobre um ou mais carros, um carro só pode ser coberto por uma única apólice. Cada apólice tem um ou mais **prêmios**, sendo que cada prêmio tem um valor. Por fim, cada apólice tem uma data de vencimento e uma data em que o pagamento foi recebido.

- 1 **Encontrar as entidades (normalmente os substantivos)**

Cardinalidade de relacionamentos

Exercício 7.1 do livro Sistemas de banco de dados

Desenhe um diagrama E-R para uma seguradora de automóveis em que cada **cliente** possua um ou mais carros. Cada **carro** tem associado a ele zero ou mais **acidentes** registrados. Cada **apólice** de seguro cobre um ou mais carros, um carro só pode ser coberto por uma única apólice. Cada apólice tem um ou mais **prêmios**, sendo que cada prêmio tem um valor. Por fim, cada apólice tem uma data de vencimento e uma data em que o pagamento foi recebido.

- 1 Encontrar as entidades (normalmente os substantivos)
- 2 Encontrar os relacionamentos (normalmente os verbos)

Cardinalidade de relacionamentos

Exercício 7.1 do livro Sistemas de banco de dados

Desenhe um diagrama E-R para uma seguradora de automóveis em que cada **cliente** **possua** um ou mais carros. Cada **carro** **tem** associado a ele zero ou mais **acidentes** registrados. Cada **apólice** de seguro **cobre** um ou mais carros, um carro só pode ser coberto por uma única apólice. Cada apólice **tem** um ou mais **prêmios**, sendo que cada prêmio tem um valor. Por fim, cada apólice tem uma data de vencimento e uma data em que o pagamento foi recebido.

- 1 **Encontrar as entidades (normalmente os substantivos)**
- 2 **Encontrar os relacionamentos (normalmente os verbos)**

Cardinalidade de relacionamentos

Exercício 7.1 do livro Sistemas de banco de dados

Desenhe um diagrama E-R para uma seguradora de automóveis em que cada **cliente** **possua** um ou mais carros. Cada **carro** **tem** associado a ele zero ou mais **acidentes** registrados. Cada **apólice** de seguro **cobre** um ou mais carros, um carro só pode ser coberto por uma única apólice. Cada apólice **tem** um ou mais **prêmios**, sendo que cada prêmio tem um valor. Por fim, cada apólice tem uma data de vencimento e uma data em que o pagamento foi recebido.

- 1 Encontrar as entidades (normalmente os substantivos)
- 2 Encontrar os relacionamentos (normalmente os verbos)
- 3 Encontrar os atributos (normalmente ficam explícitos)

Cardinalidade de relacionamentos

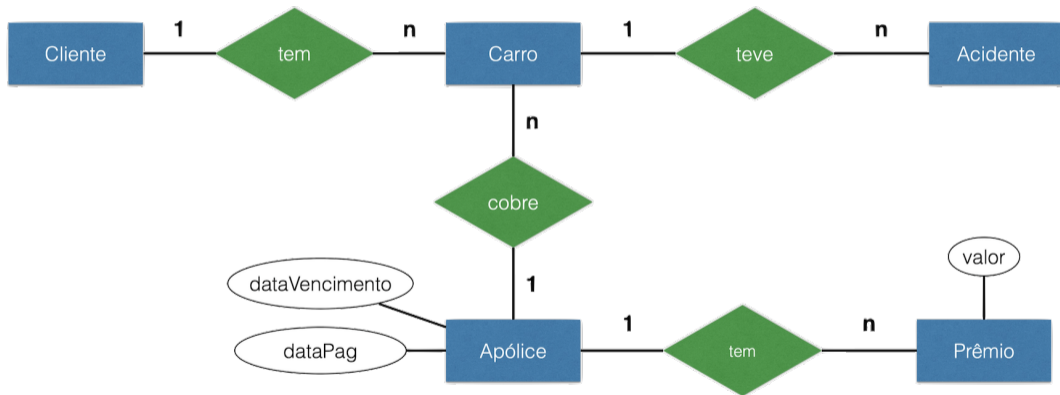
Exercício 7.1 do livro Sistemas de banco de dados

Desenhe um diagrama E-R para uma seguradora de automóveis em que cada **cliente** **possua** um ou mais carros. Cada **carro** **tem** associado a ele zero ou mais **acidentes** registrados. Cada **apólice** de seguro **cobre** um ou mais carros, um carro só pode ser coberto por uma única apólice. Cada apólice **tem** um ou mais **prêmios**, sendo que cada prêmio tem um **valor**. Por fim, cada apólice tem uma **data de vencimento** e uma **data em que o pagamento foi recebido**.

- 1 Encontrar as entidades (normalmente os substantivos)
- 2 Encontrar os relacionamentos (normalmente os verbos)
- 3 Encontrar os atributos (normalmente ficam explícitos)

Cardinalidade de relacionamentos

Exercício 7.1 do livro Sistemas de banco de dados






Exercício: cafeteira *espresso* com leitor NFC



- Cada usuário possui um ou mais cartões
- Registrar o total de café que cada usuário consumiu
- A máquina tem 2 tipos de café e o valor do café pode sofrer alterações ao longo do tempo
- Gerar relatório detalhado, por período, com o consumo, e o total a ser pago por usuário

Aulas baseadas em

-  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