

Banco de Dados I

Projeto de Banco de Dados e o
Modelo E-R

Fabricio Breve

O Modelo E-R

- Representação do mundo real por meio de **Entidades** e dos **Relacionamentos** entre as entidades
- Desenvolvido originalmente por Chen (1976), sofreu diversas atualizações e modificações [Date(2000)].
- Importante **ferramenta para modelar** o banco de dados a partir da análise de requisitos.

Modelo E-R

- **Não leva em consideração o SGBD** (Sistema Gerenciador de Banco de Dados), que será definido apenas na implementação
- Oferece forma simplificada de **representar o Projeto de Banco de Dados** e criar visão unificada dos dados

Modelagem

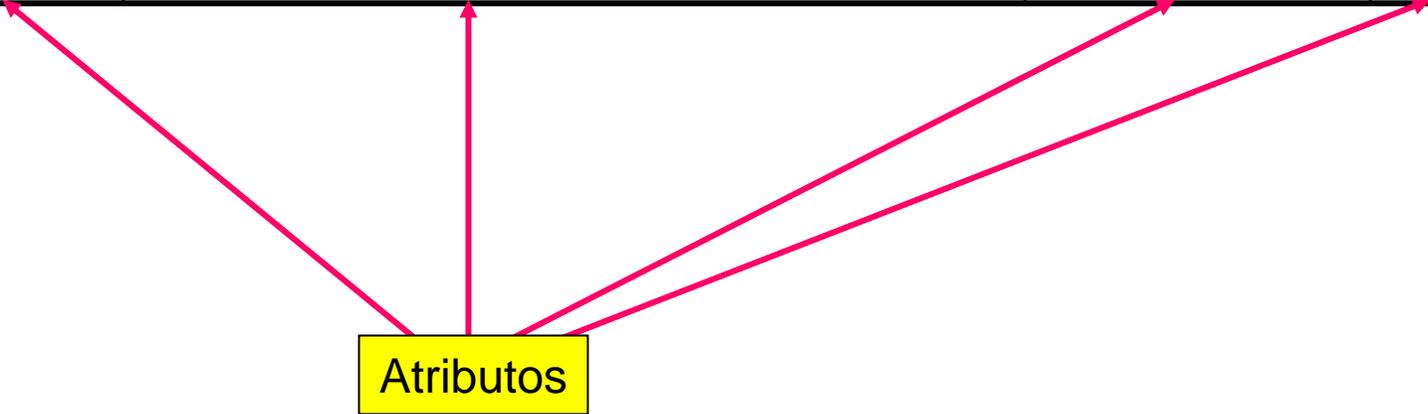
- Um *banco de dados* pode ser modelado como:
 - ↳ Uma coleção de entidades,
 - ↳ Relacionamento entre entidades.
- Uma entidade é um objeto que existe e é distinguível de outros objetos.
 - ↳ Exemplo: pessoa, empresa, evento e planta específicos
- Entidades possuem *atributos*
 - ↳ Exemplo: pessoas têm *nomes* e *endereços*
- Um conjunto de entidades é um grupo de entidades do mesmo tipo que compartilham as mesmas propriedades.
 - ↳ Exemplo: conjunto de todas as pessoas, empresas, árvores, feriados

Entidade e seus atributos

ALUNO

Matrícula	Nome	Data Nasc	Sexo
01	Juliana Cristina de Souza	01/06/1979	Fem

Atributos



Conjuntos de entidades *cliente* e *empréstimo*

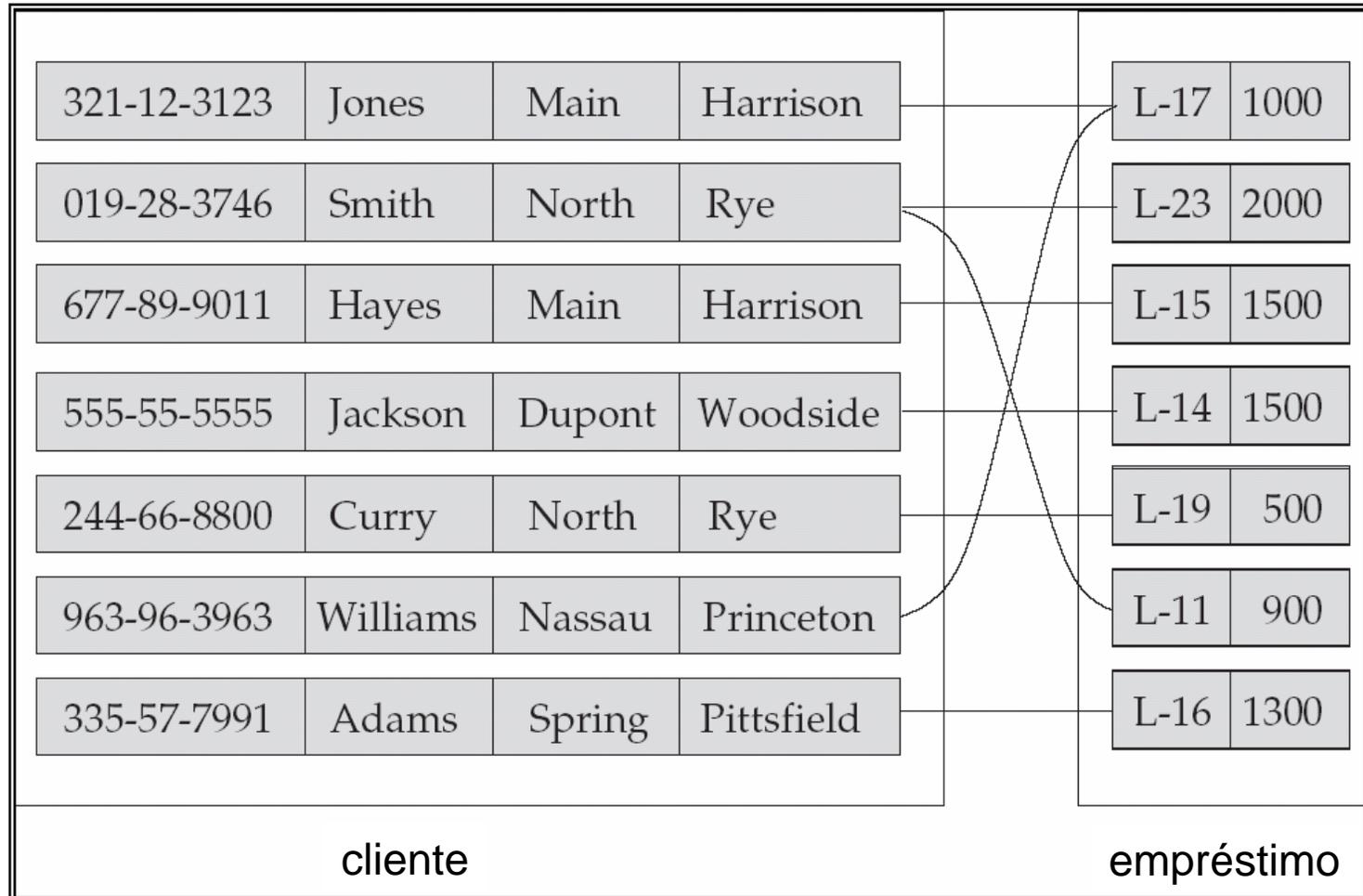
321-12-3123	Jones	Main	Harrison
019-28-3746	Smith	North	Rye
677-89-9011	Hayes	Main	Harrison
555-55-5555	Jackson	Dupont	Woodside
244-66-8800	Curry	North	Rye
963-96-3963	Williams	Nassau	Princeton
335-57-7991	Adams	Spring	Pittsfield

cliente

L-17	1000
L-23	2000
L-15	1500
L-14	1500
L-19	500
L-11	900
L-16	1300

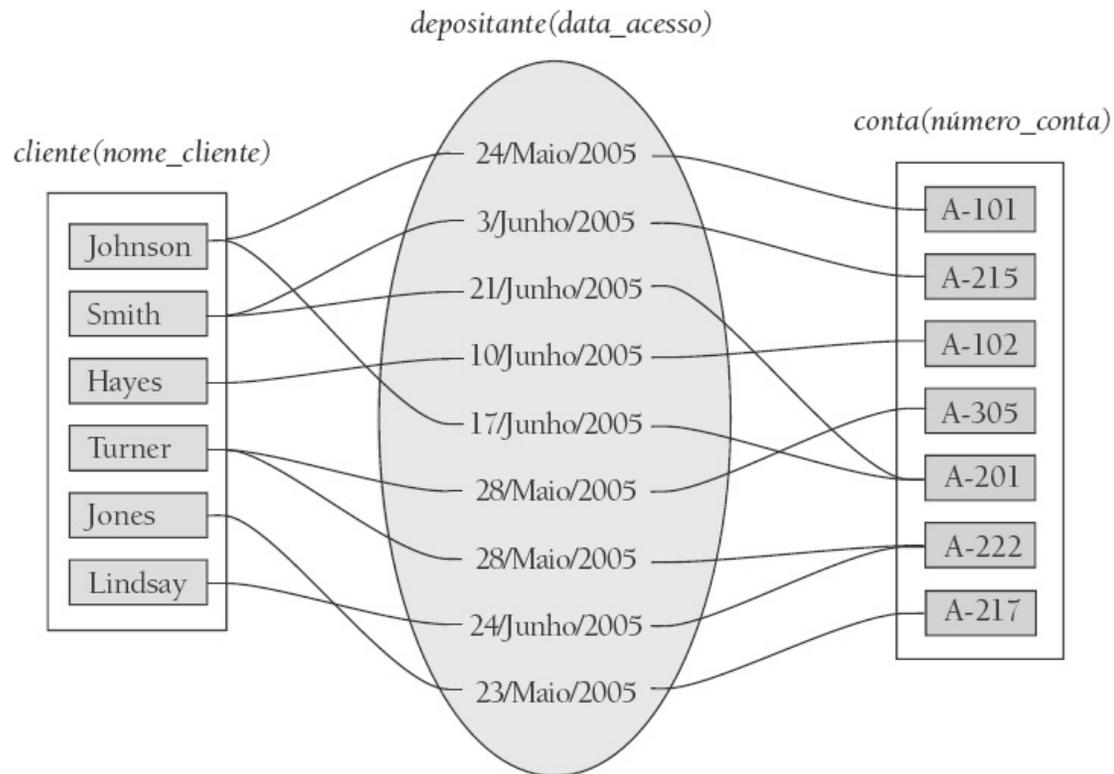
empréstimo

Conjunto de relacionamiento *tomador*



Conjuntos de relacionamento

- Um atributo também pode ser uma propriedade de um conjunto de relacionamentos.
 - Exemplos: o relacionamento *depositante* entre os conjuntos de entidades *cliente* e *conta* pode ter o atributo *data-acesso*



Grau de um conjunto de relacionamento

- Refere-se ao número de conjuntos de entidades que participam em um conjunto de relacionamento.
- Os conjuntos de relacionamento que envolvem dois conjuntos de entidades são binários (ou de grau 2).
- Geralmente, a maioria dos conjuntos de relacionamento em um sistema de banco de dados são binários.

Relacionamentos ternários

- Os conjuntos de relacionamento podem envolver mais de dois conjuntos de entidades.

Exemplo: Suponha que os funcionários de um banco possam ter atividades (responsabilidades) em várias agências, com diferentes cargos em diferentes agências. Então, existe um conjunto de relacionamento ternário entre os conjuntos de entidades funcionário, cargo e agência.

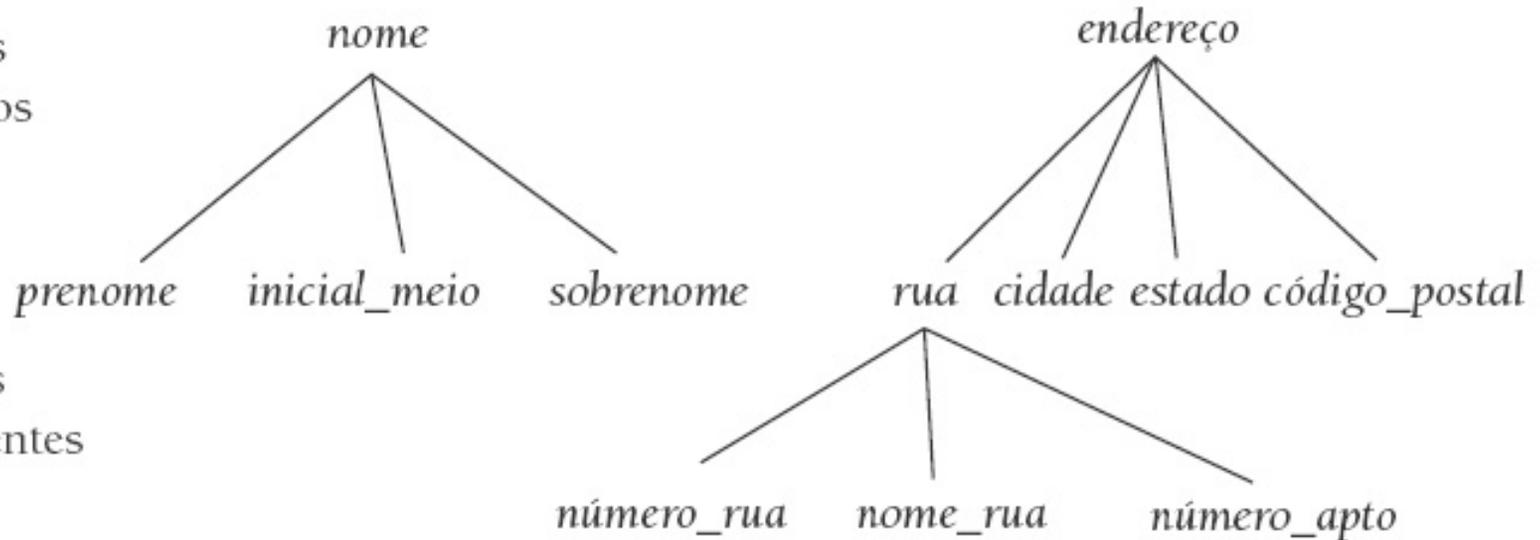
Os relacionamentos entre mais de dois conjuntos de entidades são raros. A maioria dos relacionamentos é binária. (Mais sobre isso posteriormente.)

Domínio de Atributos

- **Domínio** – o conjunto de valores permitidos para cada atributo
- Tipos de atributo:
 - Atributos *simples e compostos*.
 - Exemplo: atributo composto: *endereço* (próximo slide)
 - Atributos de valor único e de valores múltiplos
 - Exemplo: atributo de valores múltiplos: *números_telefone*
 - Atributos *derivados*
 - Podem ser calculados a partir de outros atributos
 - Exemplo: idade, dado *data_nascimento*

Atributos compostos

Atributos compostos

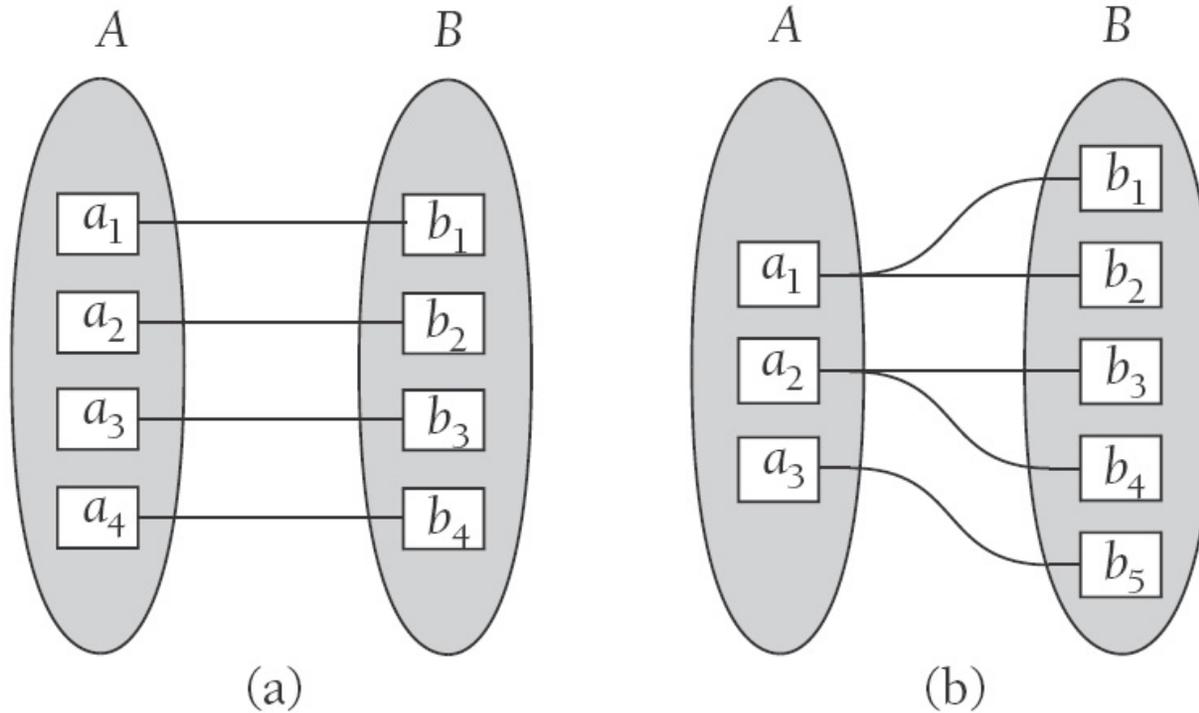


Atributos componentes

Restrições de cardinalidade de mapeamento

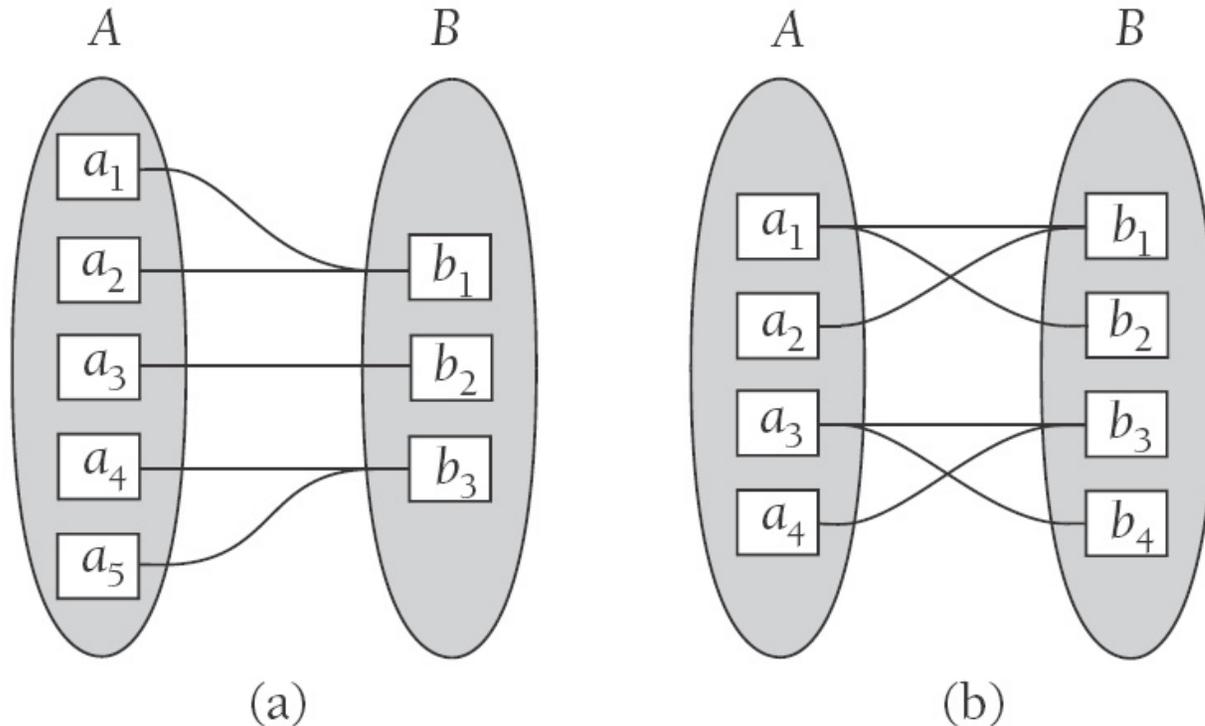
- Expressam o número de entidades ao qual outra entidade pode ser associada através de um conjunto de relacionamento.
- Normalmente são úteis em descrever conjuntos de relacionamento binários.
- Para um conjunto de relacionamento binário, a cardinalidade de mapeamento precisa ser de um dos seguintes tipos:
 - Um-para-um
 - Um-para-muitos
 - Muitos-para-um
 - Muitos-para-muitos

Cardinalidade de mapeamento



- **Um-para-um**
- **Um-para-muitos**
- **Nota: Alguns elementos em A e B podem não ser mapeados para quaisquer elementos no outro conjunto.**

Cardinalidade de mapeamento



- **Muitos-para-um**
- **Muitos-para-muitos**
- **Nota: Alguns elementos em A e B podem não ser mapeados para quaisquer elementos no outro conjunto.**

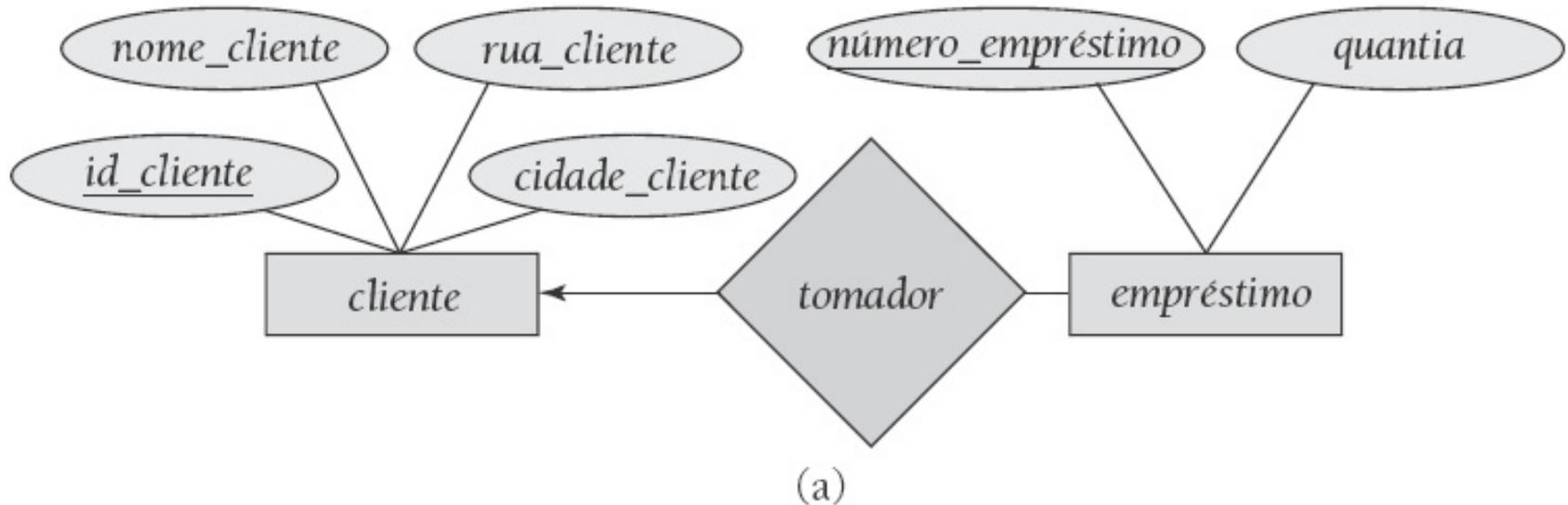
Chaves

- Uma **superchave** de um conjunto de entidades é um conjunto de um ou mais atributos cujos valores determinam unicamente cada entidade.
 - Exemplo: *CPF_cliente*
- Uma chave candidata de um conjunto de entidades é uma superchave mínima
 - *Id_cliente* é uma chave candidata de *cliente*
 - *número_conta* é uma chave candidata de *conta*
- Embora possam existir várias chaves candidatas, uma das chaves candidatas é selecionada para ser a chave primária.

Chaves para conjuntos de relacionamentos

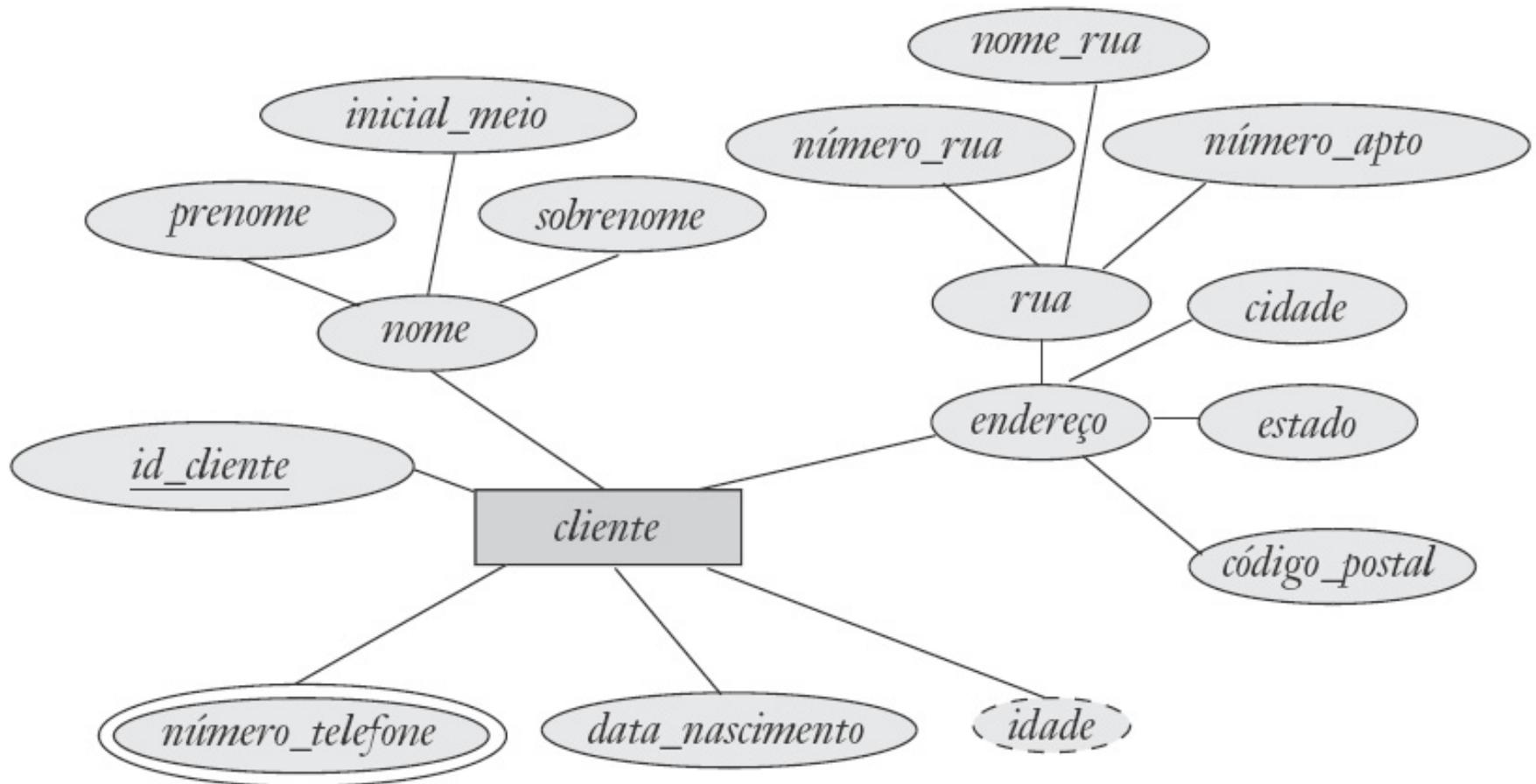
- A combinação de *chaves primárias* dos conjuntos de entidades participantes forma uma *superchave* de um conjunto de relacionamento.
 - (id_cliente, número_conta) é a superchave de depositante
 - NOTA: isso significa que um par de conjuntos de entidades pode ter no máximo um relacionamento em um determinado conjunto de relacionamento.
 - Exemplo: Se desejarmos acompanhar todas as datas de acesso a cada conta por cada cliente, não podemos considerar um relacionamento para cada acesso. Entretanto, podemos usar um atributo de valores múltiplos.

Diagramas ER

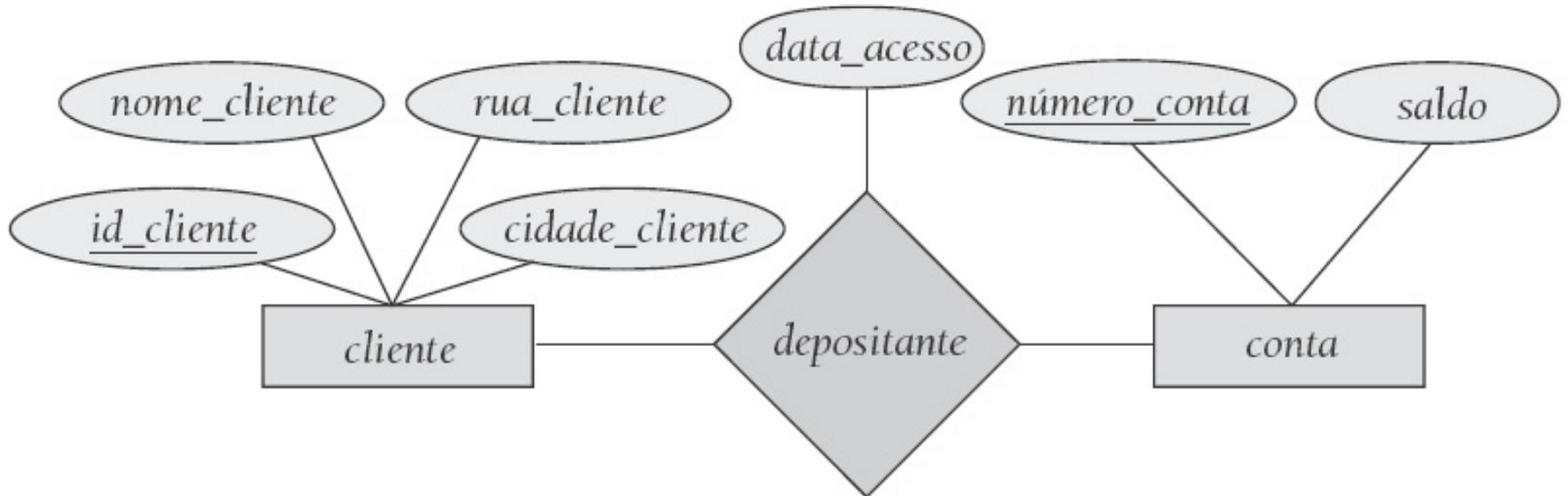


- Retângulos representam conjuntos de entidades.
- Losangos representam conjuntos de relacionamento.
- Linhas vinculam atributos a conjuntos de entidades e estes a conjuntos de relacionamento.
- Elipses representam atributos
 - Elipses duplas representam atributos de valores múltiplos.
 - Elipses tracejadas indicam atributos derivados.
- Sublinhados indicam atributos de chave primária (que veremos mais tarde)

Diagrama ER com atributos compostos, derivados e de valores múltiplos

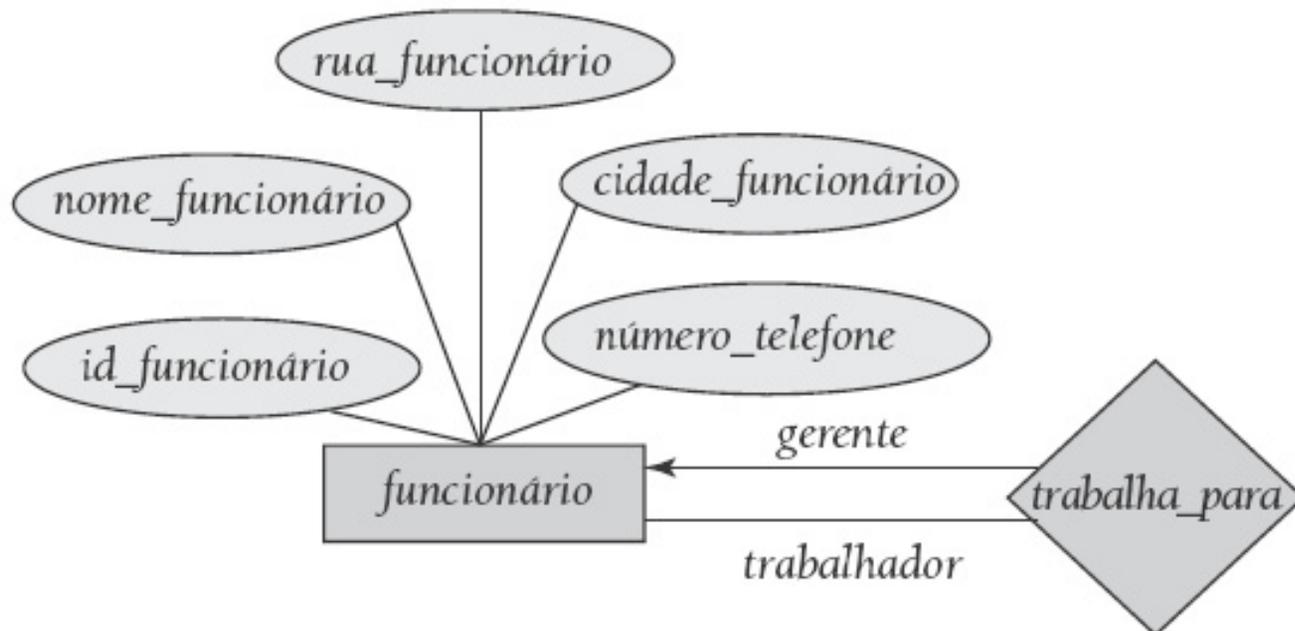


Conjuntos de relacionamento com atributos



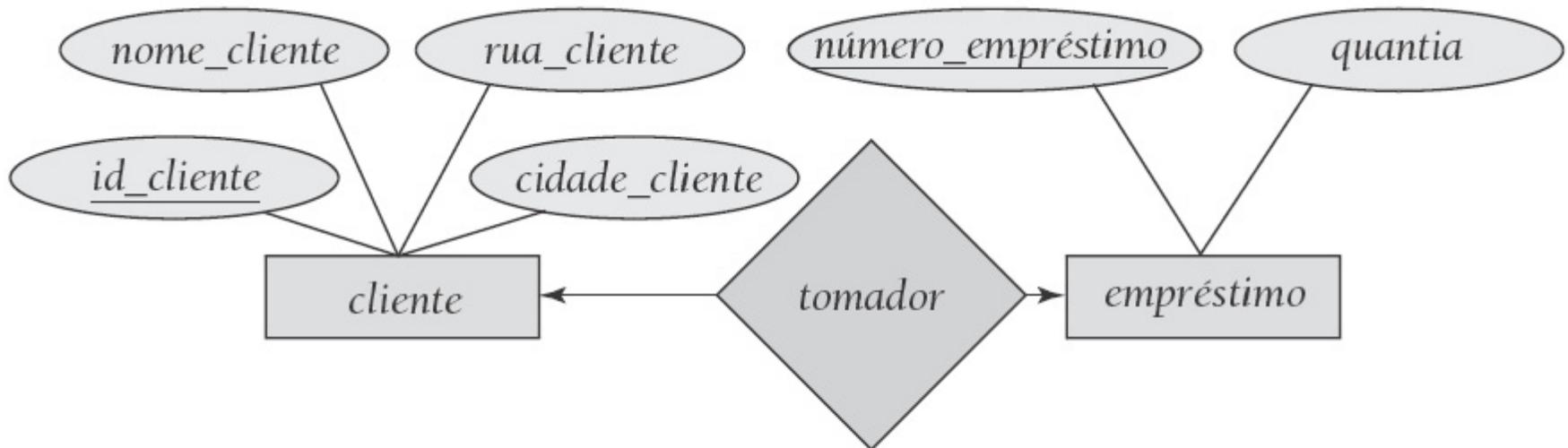
Funções

- Conjuntos de entidades de um relacionamento não precisam ser distintos
- Os rótulos “gerente” e “funcionário” são chamados **funções**; eles especificam como as entidades de funcionário interagem através do conjunto de relacionamento *trabalha_para*.
- As funções são indicadas nos diagramas ER rotulando as linhas que conectam os losangos aos retângulos.
- Os rótulos de função são opcionais e são usados para esclarecer a semântica do relacionamento



Restrições de cardinalidade

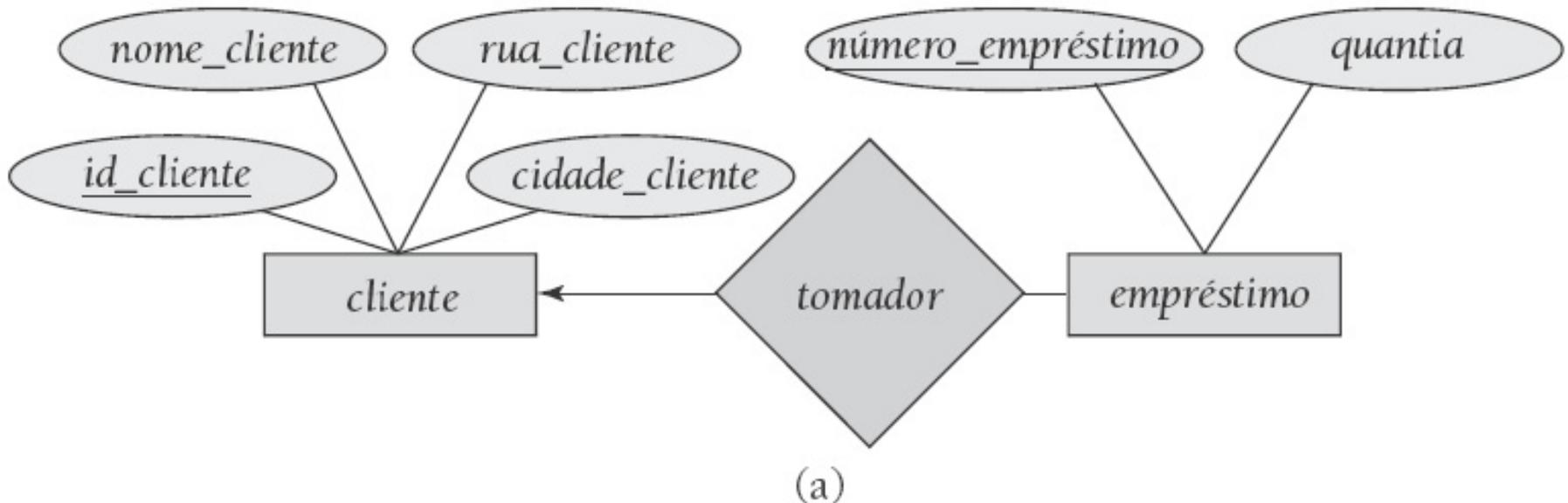
- Expressamos as restrições de cardinalidade desenhando uma linha direcionada (\rightarrow), significando “um”, ou uma linha não direcionada (—), significando “muitos”, entre o conjunto de relacionamento e o conjunto de entidades.
- Relacionamento um-para-um:
 - Um cliente está associado, no máximo, a um empréstimo através do relacionamento *tomador*
 - Um empréstimo está associado, no máximo, a um cliente através de *tomador*



(c)

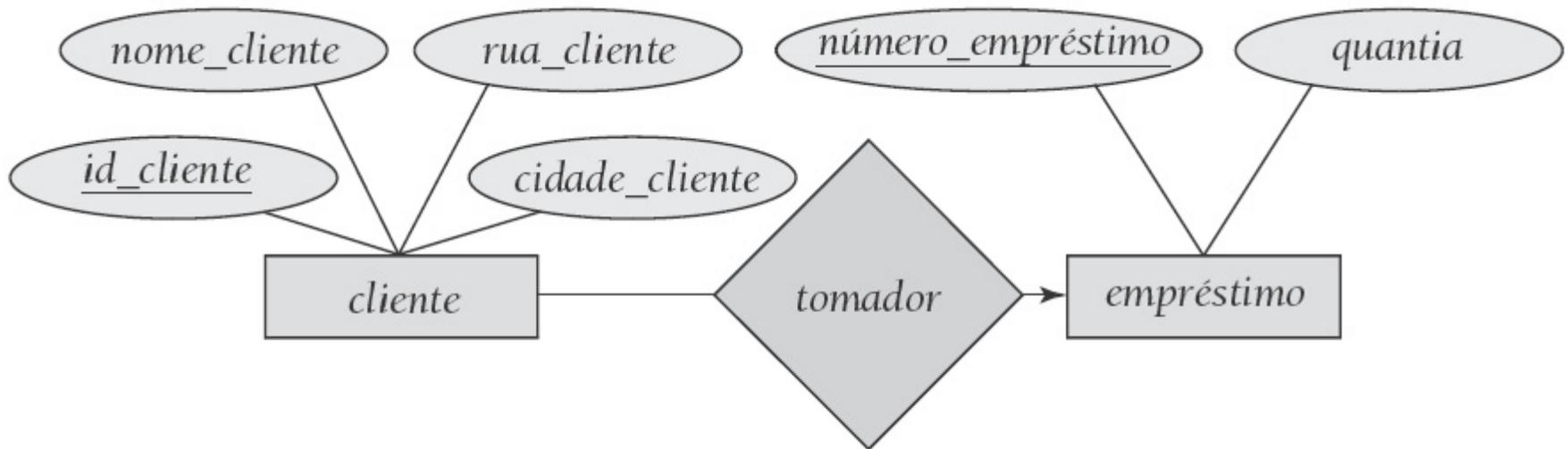
Relacionamento um-para-muitos

- No relacionamento um-para-muitos, um empréstimo está associado, no máximo, a um cliente através de *tomador*, um cliente está associado a vários (inclusive 0) empréstimos através de *tomador*



Relacionamento muitos-para-um

- Em um relacionamento muitos-para-um, um empréstimo está associado a vários (inclusive 0) clientes através de *tomador*, um cliente está associado, no máximo, a um empréstimo através de *tomador*



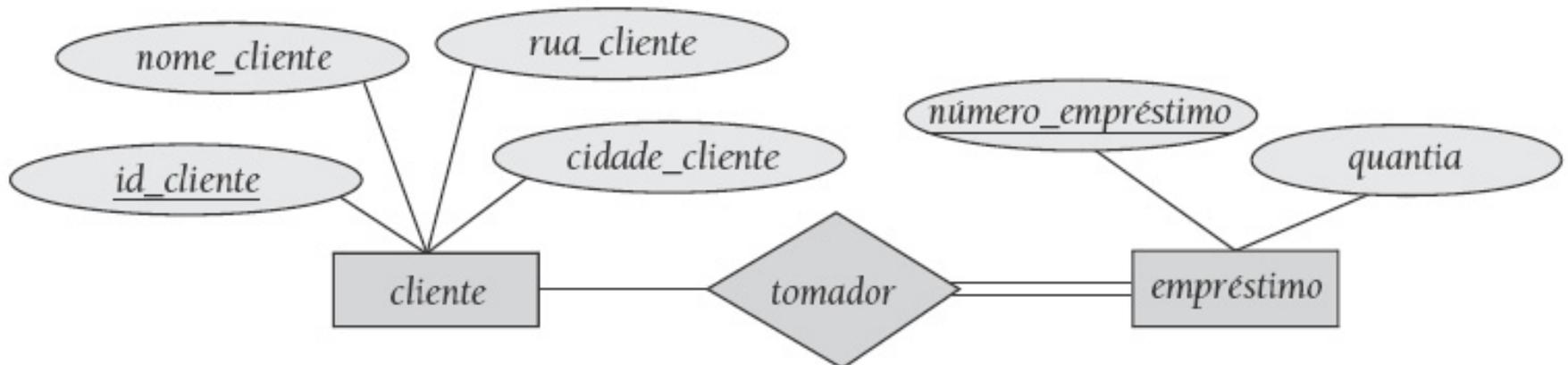
(b)

Relacionamento muitos-para-muitos

- Um cliente está associado a vários (possivelmente 0) empréstimos através de *tomador*
- Um empréstimo está associado a vários (possivelmente 0) clientes através de *tomador*

Participação de um conjunto de entidades em um conjunto de relacionamento

- **Participação total (indicada por uma linha dupla):** cada entidade no conjunto de entidades participa no mínimo em um relacionamento no conjunto de relacionamento
 - Por exemplo, a participação de *empréstimo* em *tomador* é total
 - Cada empréstimo precisa ter um *cliente* associado através de *tomador*
- **Participação parcial:** algumas entidades podem não participar em relacionamento algum no conjunto de relacionamento
 - Exemplo: a participação de *cliente* em *tomador* é parcial



Notação alternativa para limites de cardinalidade

- Os limites de cardinalidade também podem expressar restrições de participação

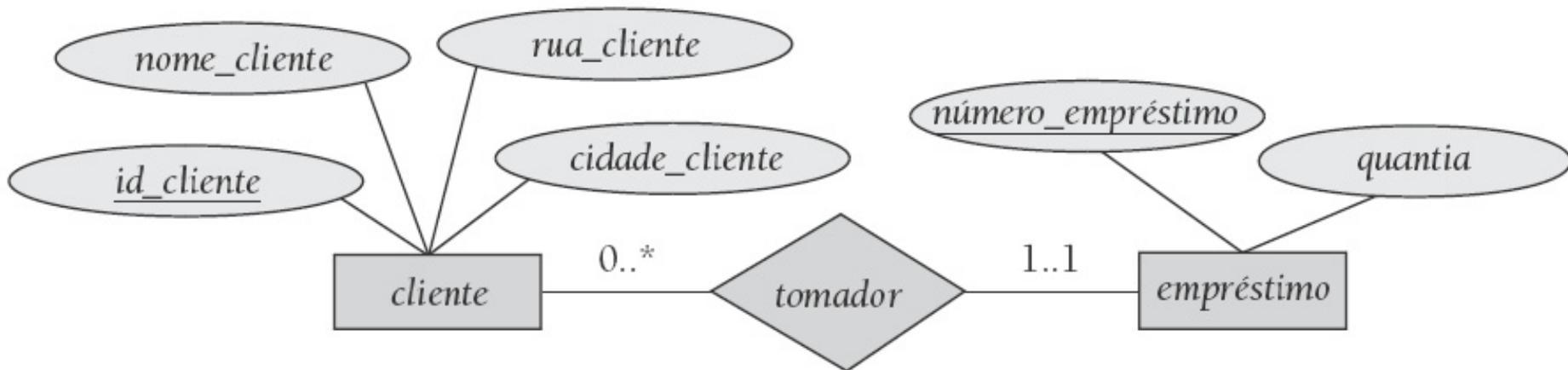
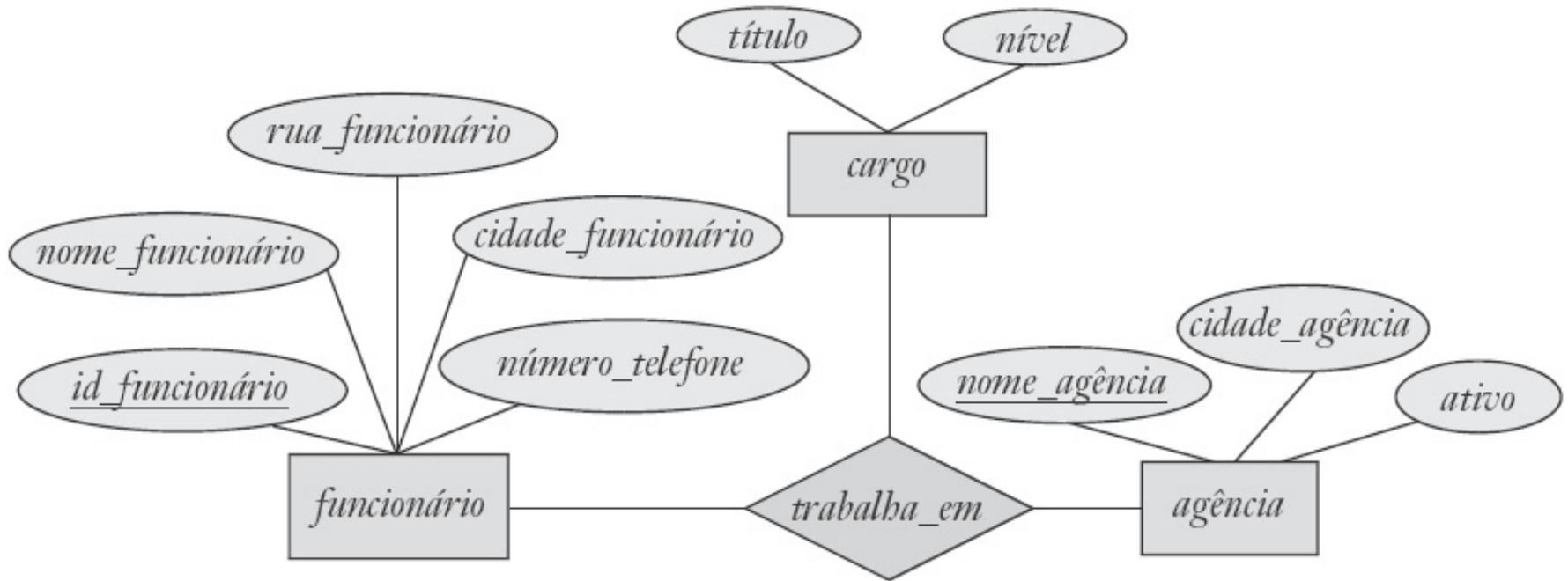


Diagrama ER com um relacionamento ternário



Obs: Permitimos no máximo uma seta saindo de um relacionamento ternário (ou grau maior) para indicar uma restrição de cardinalidade

Exercício

- Construa um diagrama E-R para uma seguradora de carros em que cada cliente possui um ou mais carros. Cada carro tem associado a ele zero a qualquer número de acidentes registrados

Referências Bibliográficas

- SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. *Sistema de Banco de Dados*. 5ª Ed. Campus, 2006
- PONTI JR, Moacir. *Banco de Dados: Introdução - Notas de Aula*. 2006.