

# Modelagem de Banco de dados com ER - Entidade Relacionamento

*Trilha de Banco de Dados Relacional*

**Juliana Mascarenhas**

Tech Education Specialist DIO / Criadora de conteúdo no  
@Simplificandoredes e @SimplificandoProgramação

Mestre em modelagem computacional | Cientista de dados

**@in/juliana-mascarenhas-ds/**

# Objetivo Geral

Objetivo deste módulo é apresentar o mundo da modelagem de dados voltado para um sistema de banco de dados.

# Percurso

**Etapa**

**1**

Introdução à Modelagem e Projeto de  
BD

**Etapa**

**2**

Explorando o Modelo ER

**Etapa**

**3**

Esquema Conceitual Através de  
Diagramas

**Etapa**

**4**

Modelagem de dados complexa com  
ER

**Etapa**

**5**

Construindo seu Primeiro Projeto de  
BD

# Aplicação - Modelagem dos dados



# Exemplo

Objetivo: rastreamento

Company

Empregados

Projetos

Departamentos

# Exemplo

Objetivo: rastreamento



Company

Empregados

Projetos

Departamentos

Levantamento de  
dados e requisitos

# Exemplo

Organização:

Departamentos

Company

- Nome, n°, gerente (empregado)

Rastrear?

- Data de início do gerente & locais

Descrição do  
mini-mundo

# Exemplo

Organização:

Departamentos

Company

- Nome, n°, gerente (empregado)

Rastrear?

- Data de início do gerente & locais

Descrição do  
mini-mundo



# Exemplo

Qual a função

Departamentos

- Projetos – 1 ou +

Características

- Nome, nº, localização

Company

Descrição do  
mini-mundo

# Exemplo

Qual a função

Departamentos

- Projetos – 1 ou +

Características

Projetos

- Nome, nº, localização

Company

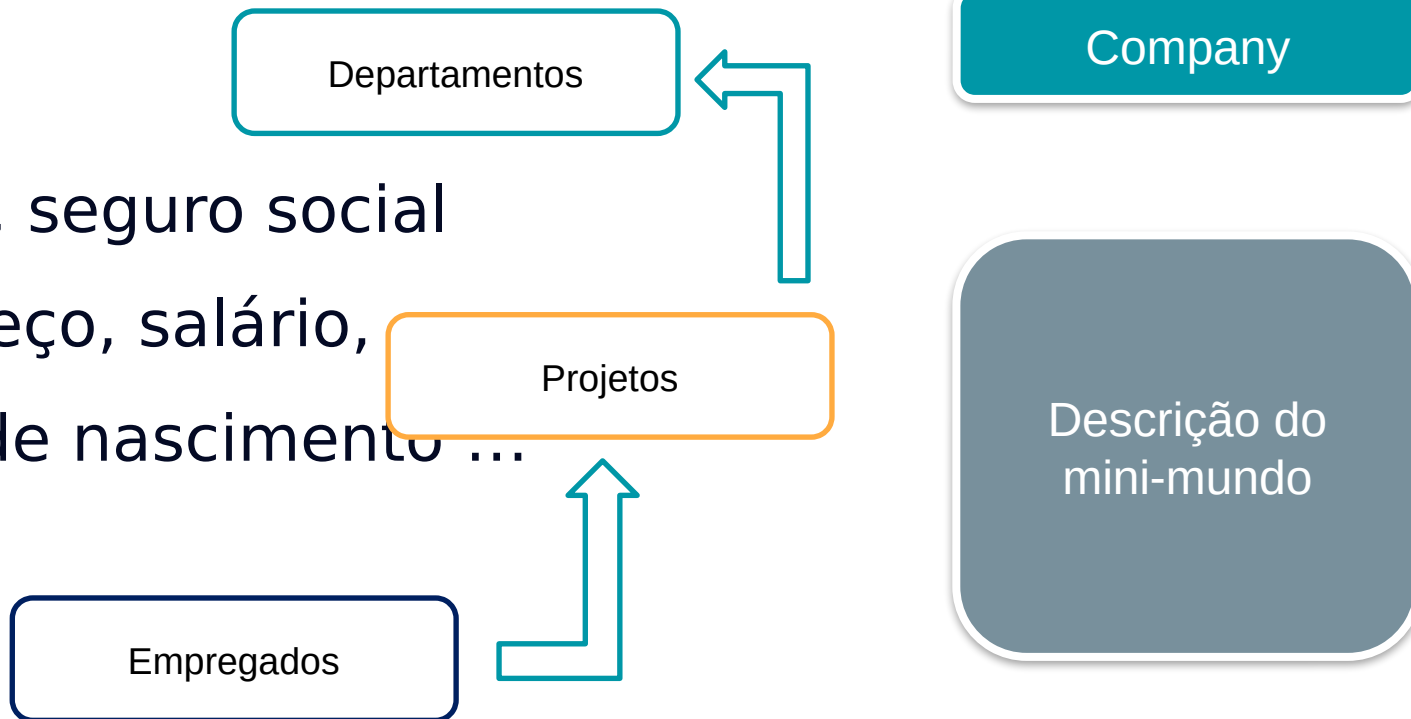
Descrição do  
mini-mundo

# Exemplo

Nome, seguro social

Endereço, salário,

Data de nascimento ...



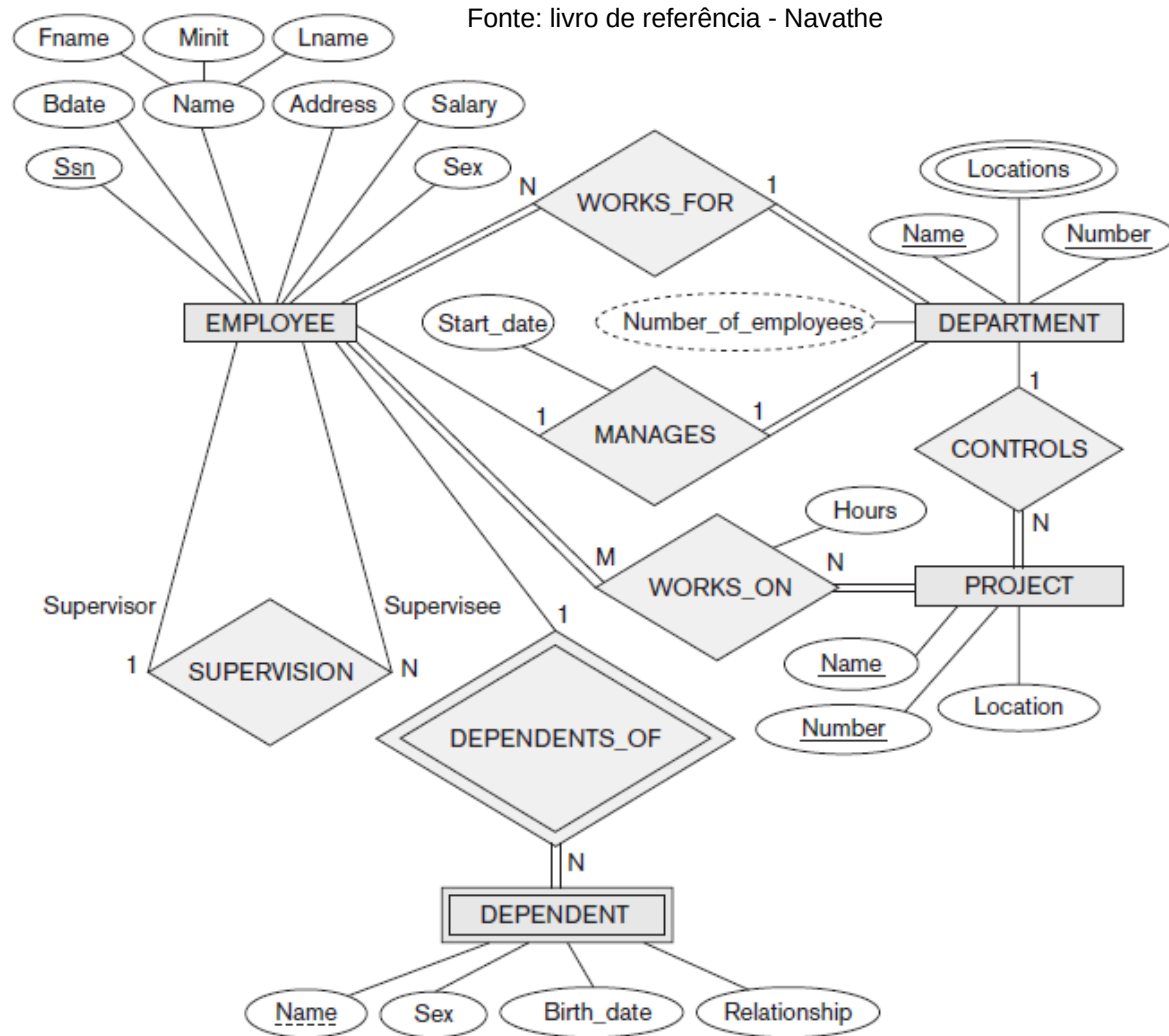
# Exemplo

Nome, seguro social

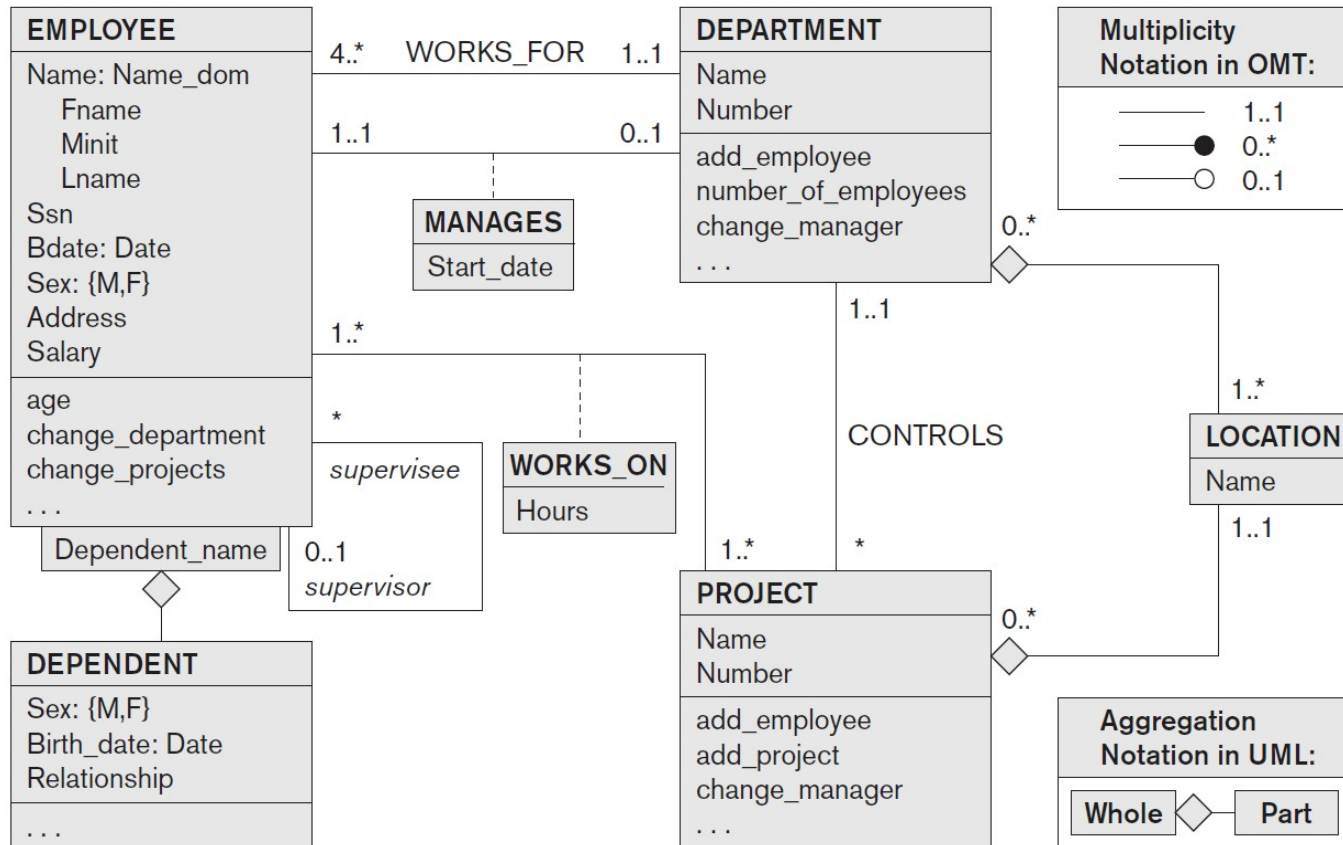
Endereço, salário,

Data de nascimento ...





Company



## EMPLOYEE

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
-------	-------	-------	------------	-------	---------	-----	--------	-----------	-----

## DEPARTMENT

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
-------	----------------	---------	----------------



## DEPT\_LOCATIONS

<u>Dnumber</u>	<u>Dlocation</u>
----------------	------------------

## PROJECT

Pname	<u>Pnumber</u>	Plocation	Dnum
-------	----------------	-----------	------

## WORKS\_ON

<u>Essn</u>	<u>Pno</u>	Hours
-------------	------------	-------

## DEPENDENT

<u>Essn</u>	<u>Dependent_name</u>	Sex	Bdate	Relationship
-------------	-----------------------	-----	-------	--------------



**Figure 5.5**

Schema diagram for the COMPANY relational database schema.

## Company

## DEPARTMENT

Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Research	5	333445555	1988-05-22
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquarters	1	888665555	1981-06-19


 Instâncias

## EMPLOYEE

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	NULL	1

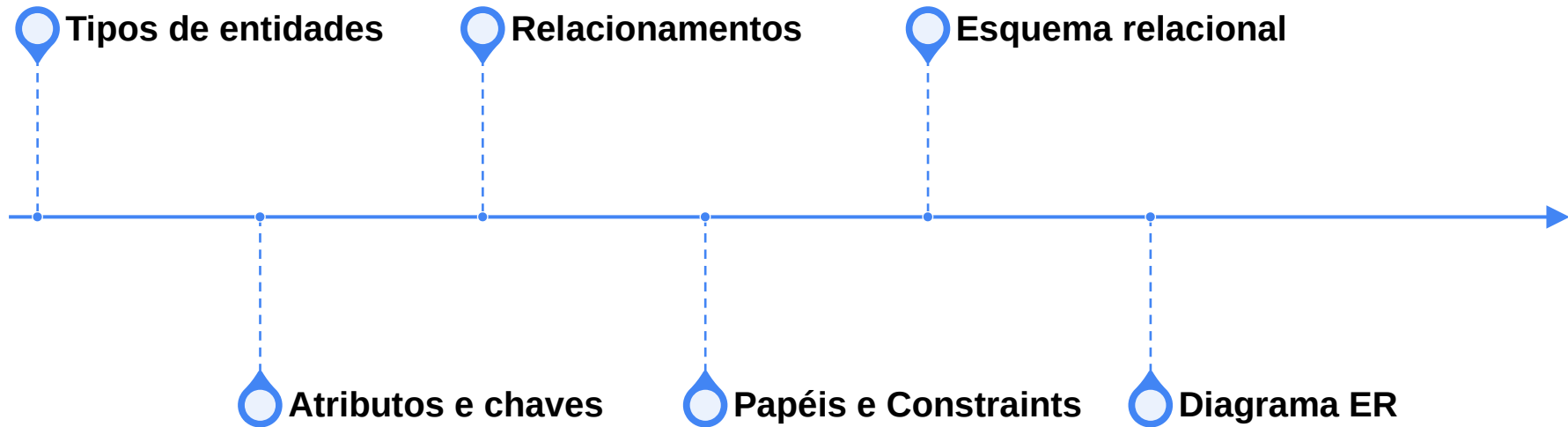


## Etapa 2

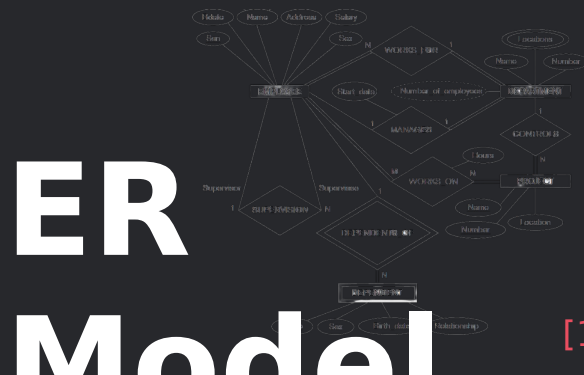
# Explorando o Modelo Entidade Relacionamento

//Modelagem de Banco de Dados com ER -

# Processo



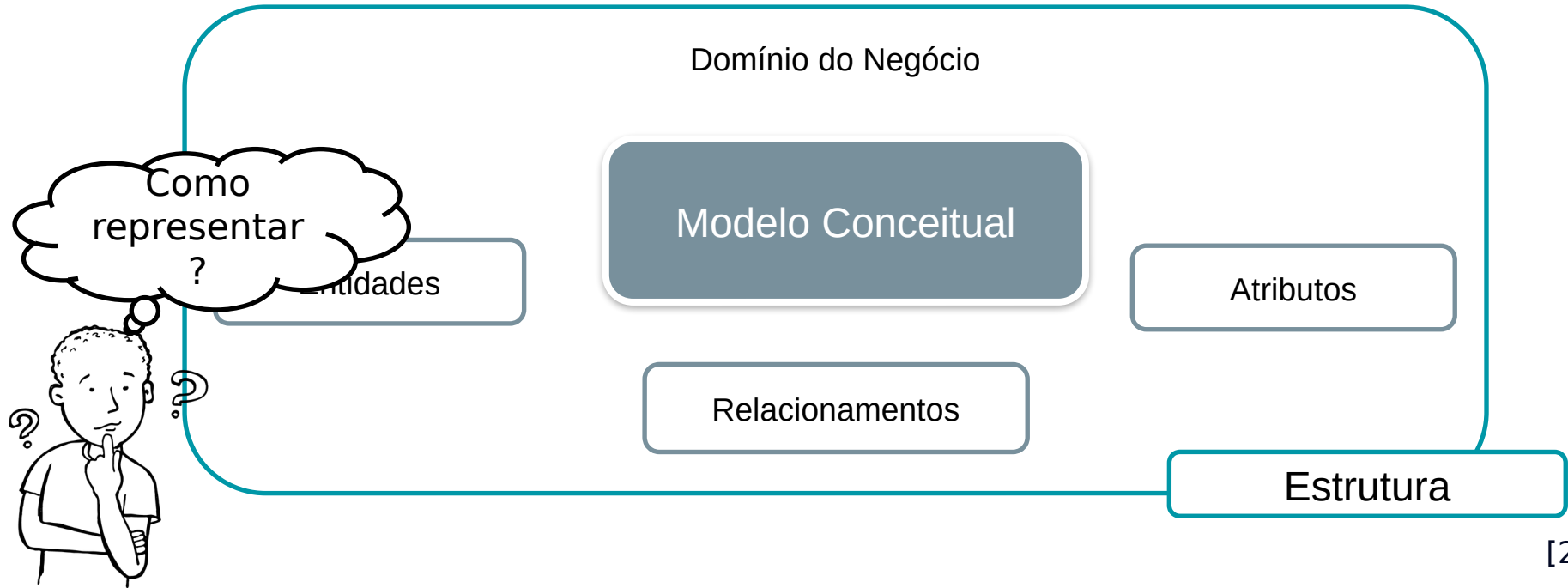
# Tipos de Entidades, Chaves e Atributos



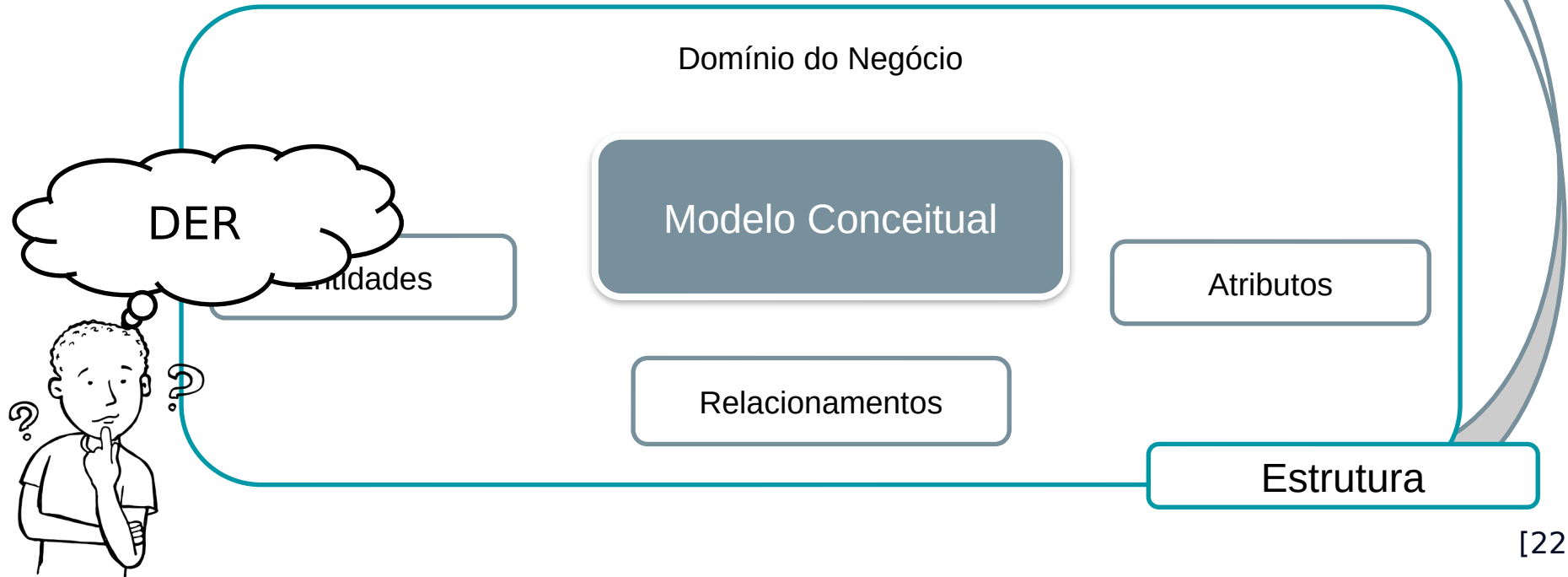
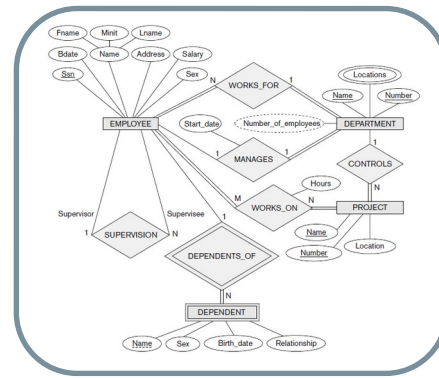
# Modelo ER



# Modelo ER



# Modelo ER



# Diagrama ER

## Diagramas

- Raras modificações
- Facilidade de manipular
- Esquema ER do banco de dados

Foco no  
esquema

# Entidades

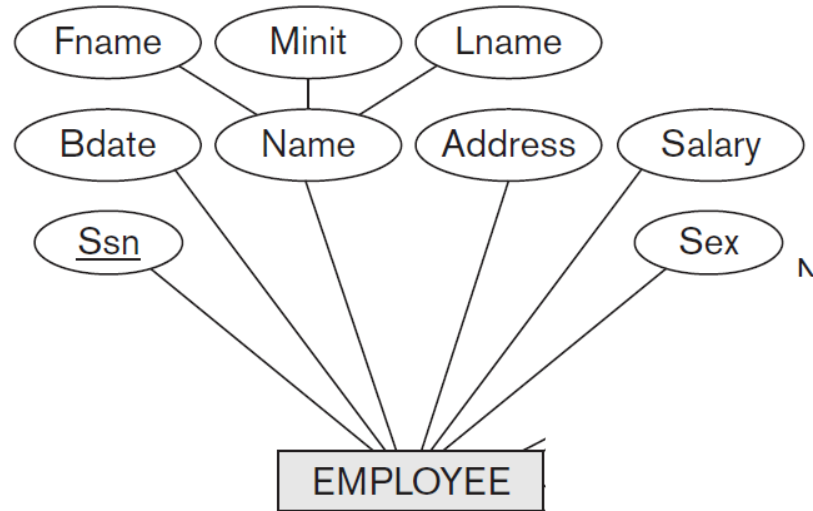
- Componente básico
- Existencia independiente
- Atributos





# Entidades

- Componente básico
- Existencia independiente
- Atributos

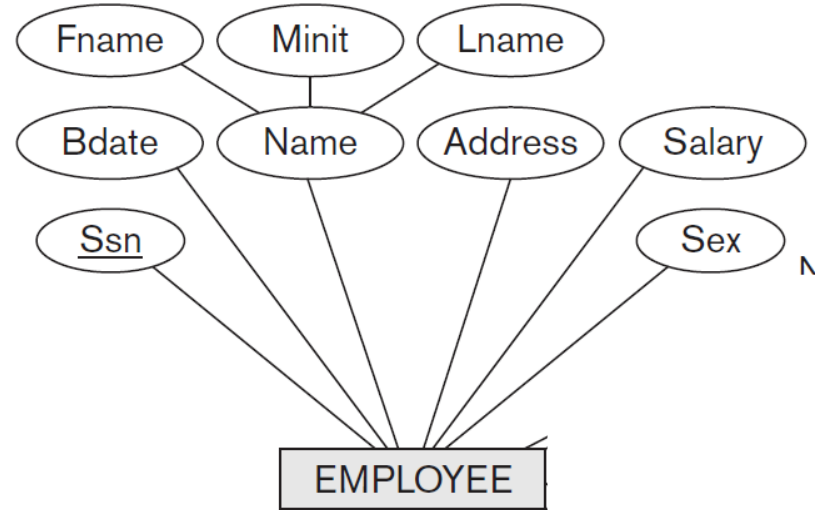
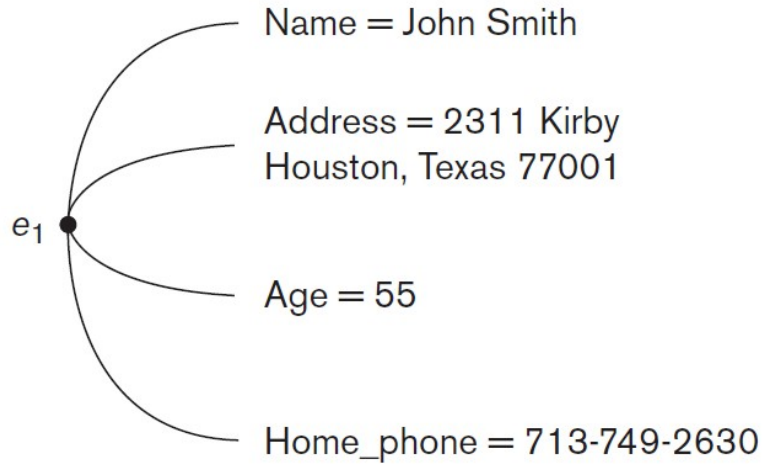


Entidades



Objetos

# Entidades



Entidades



Objetos

# Atributos

- Características/  
Descrição das entidade
- Atributos relacionados  
as intâncias

Atômicos x Composto

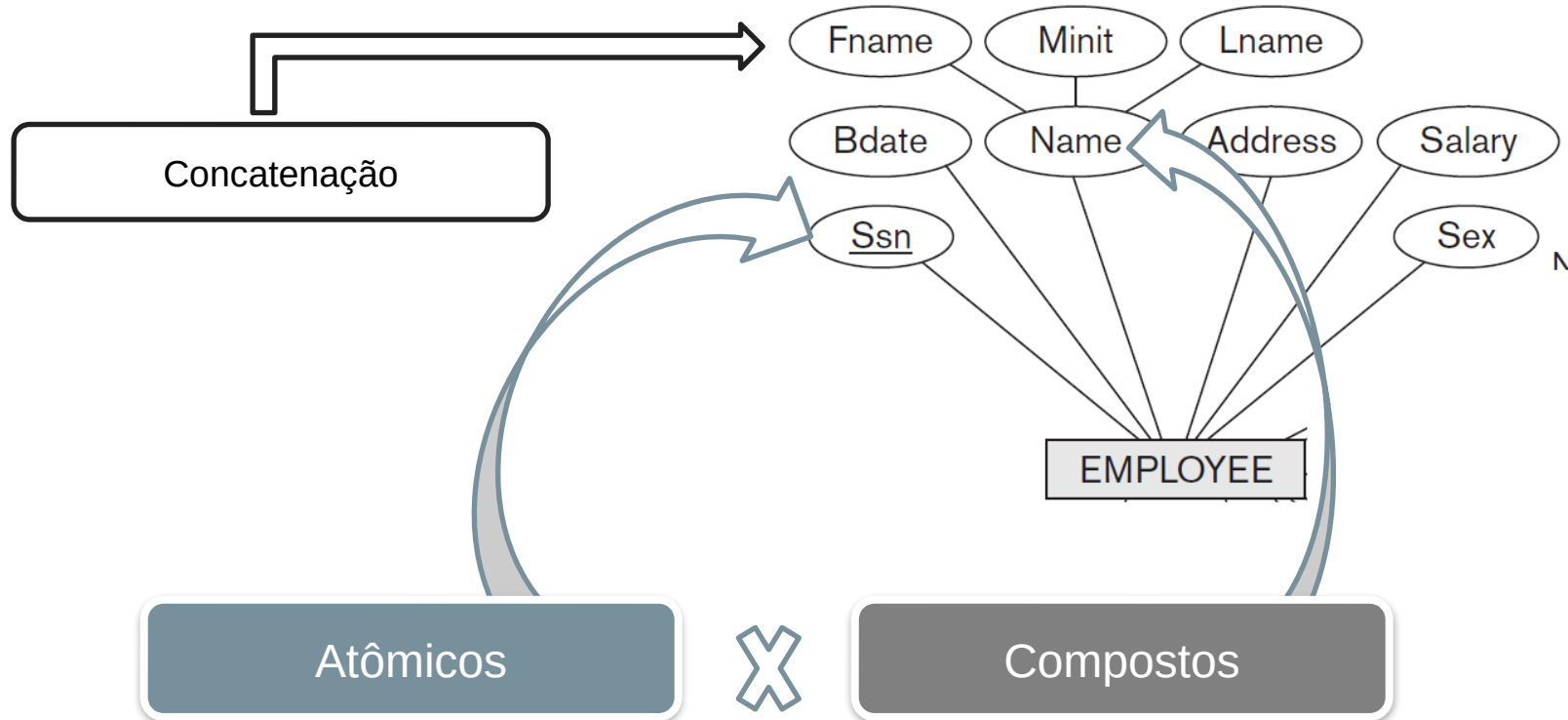
Atributos multivalorados

Armazenados e derivados

Atributos Nulos

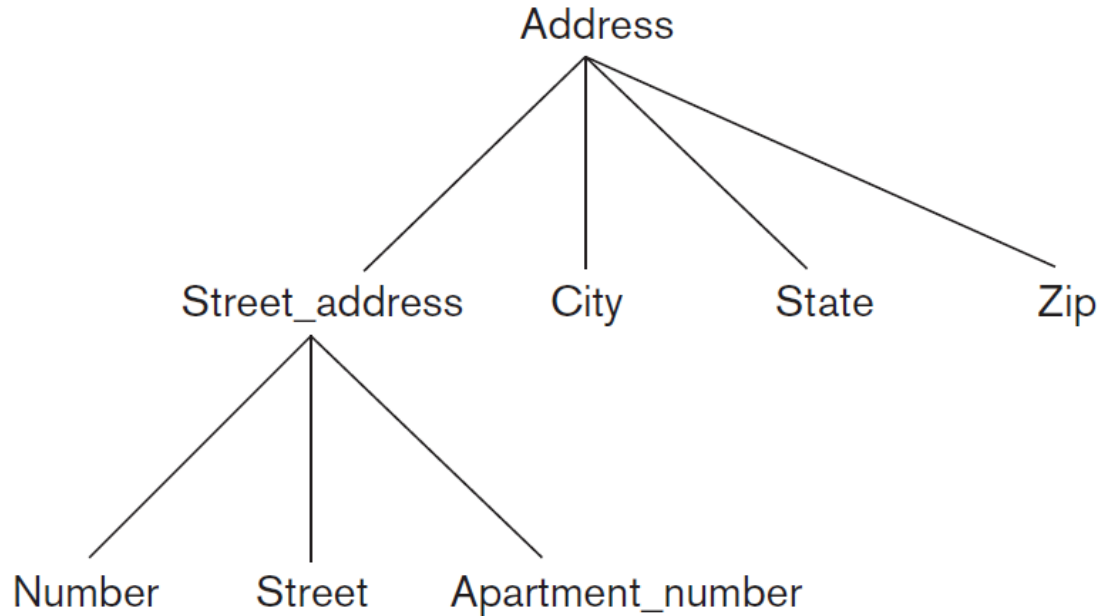
Atributos Complexos

# Atributos

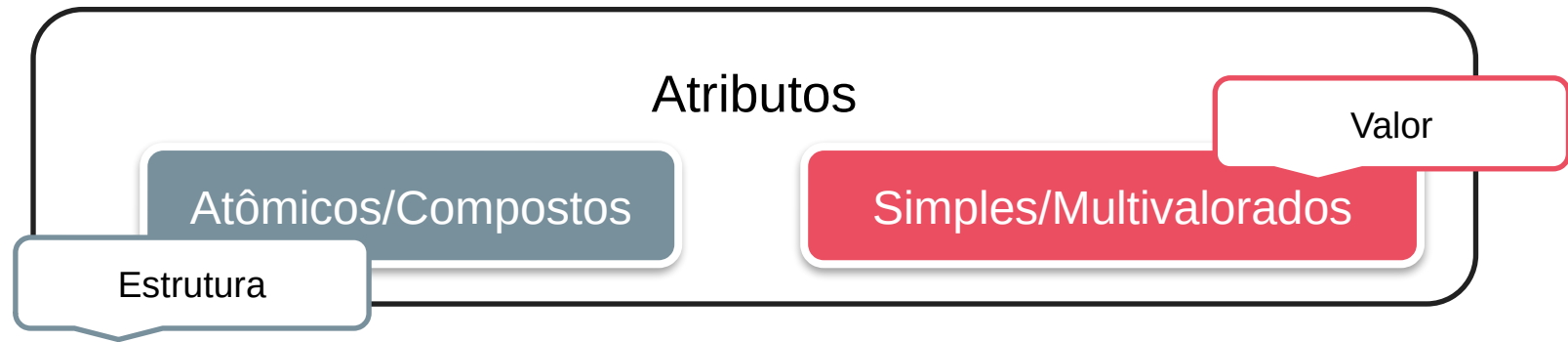


# Atributo Composto

Av. Sete de Setembro  
371 – Araraquara, SP,  
148000-390

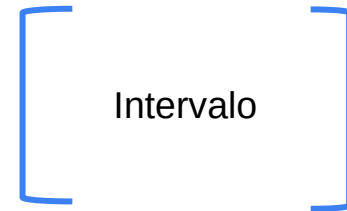
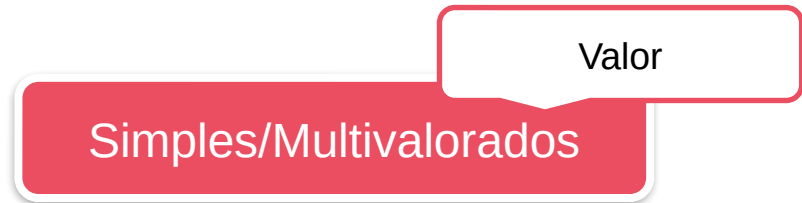
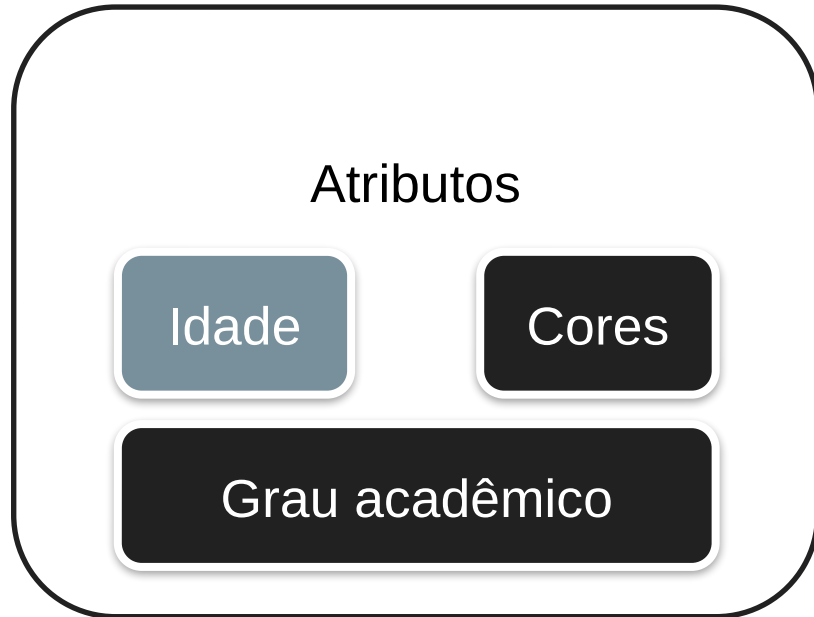


# Atributo Multivalorados



Entidade – possui 1 ou mais valores

# Atributo Multivalorados

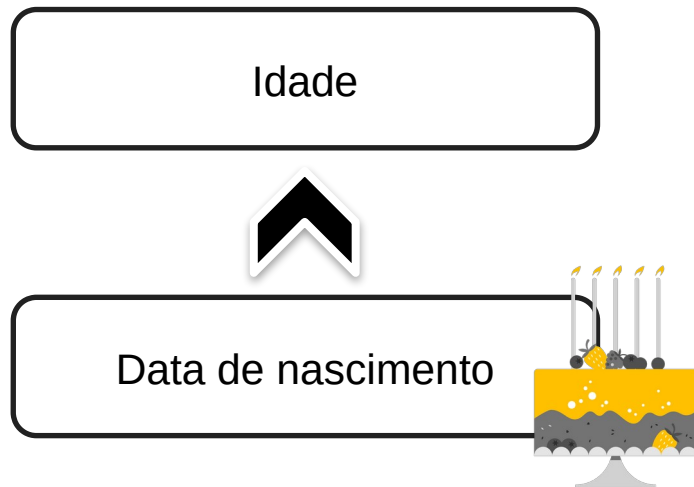


# Atributo Stored/Derivados

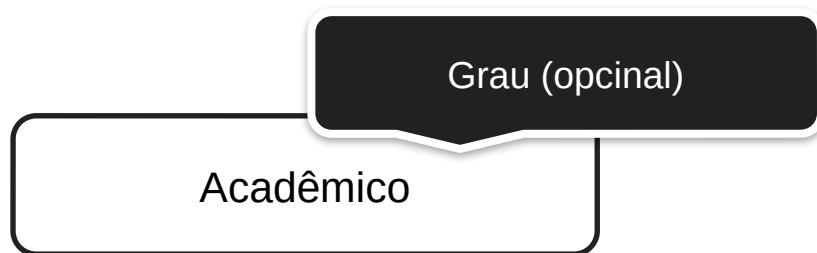




# Atributo Stored/Derivados



# Atributo Nulos



# Atributo Nulos



Grau (opcinal)

Acadêmico

Rua A n° 23 apt 102

Apartamento

&

Rua B n° 490

Casa

# Atributo Nulos



ITEM FALTANTE

UNKNOWN



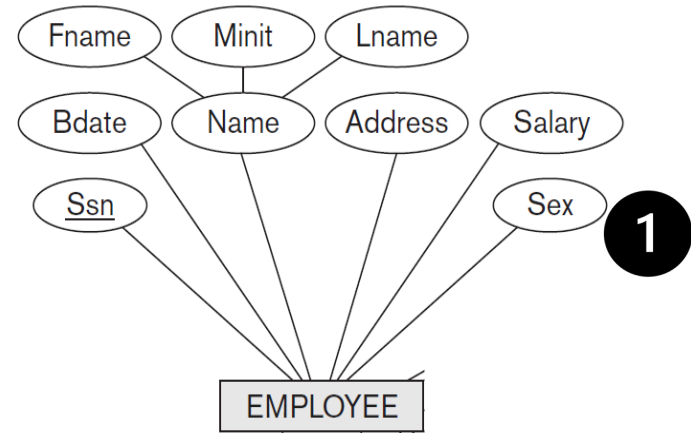
# Atributo Complexos

Multivalorados

Compostos

Grupo

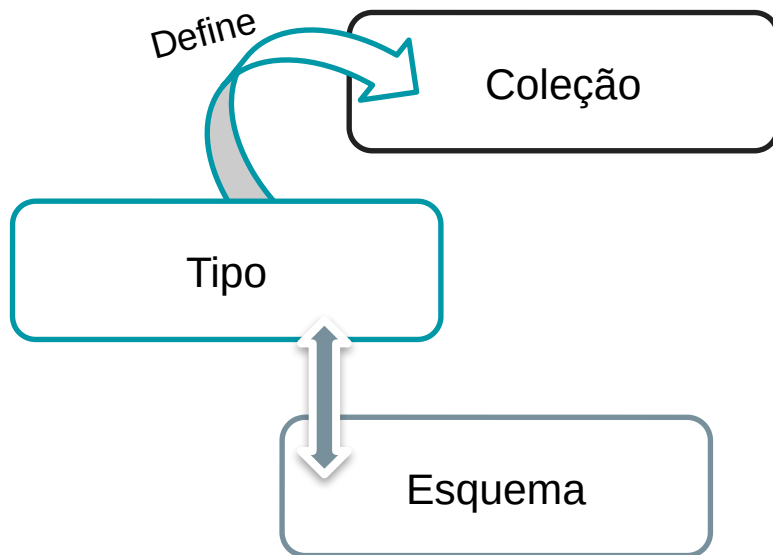
{Address\_phone( {Phone(Area\_code,Phone\_number)},Address(Street\_address  
(Number,Street,Apartment\_number),City,State,Zip) )}



Fonte: livro de referência - Navathe

2

# Entidades



Entity Type Name:

EMPLOYEE

COMPANY

Name, Age, Salary

Name, Headquarters, President

Entity Set:  
(Extension)

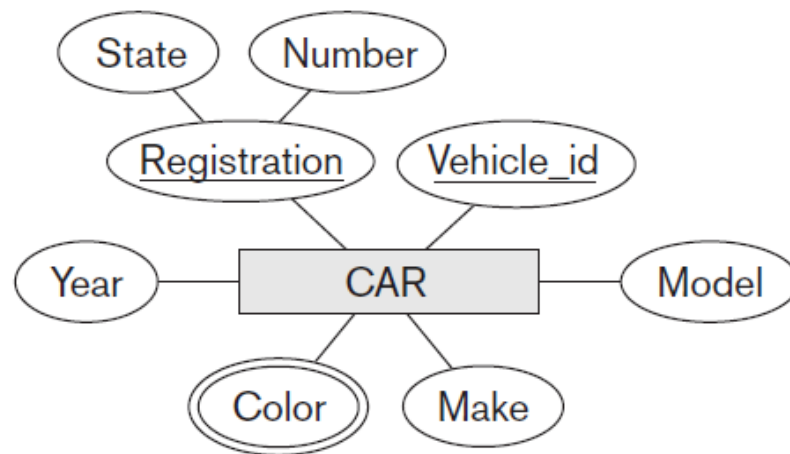
$e_1$ •
(John Smith, 55, 80k)
$e_2$ •
(Fred Brown, 40, 30K)
$e_3$ •
(Judy Clark, 25, 20K)
⋮

$c_1$ •
(Sunco Oil, Houston, John Smith)
$c_2$ •
(Fast Computer, Dallas, Bob King)
⋮

# Entidades

## Elementos DER

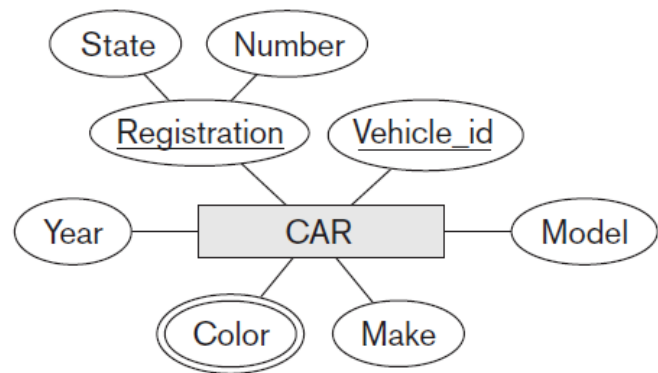
- Entidades
- Atributos
- Chaves



# Entidades

## Elementos DER

- Entidades
- Atributos
- Chaves



### Entidade

CAR<sub>1</sub>  
((ABC 123, TEXAS), TK629, Ford Mustang, convertible, 2004 {red, black})

CAR<sub>2</sub>  
((ABC 123, NEW YORK), WP9872, Nissan Maxima, 4-door, 2005, {blue})

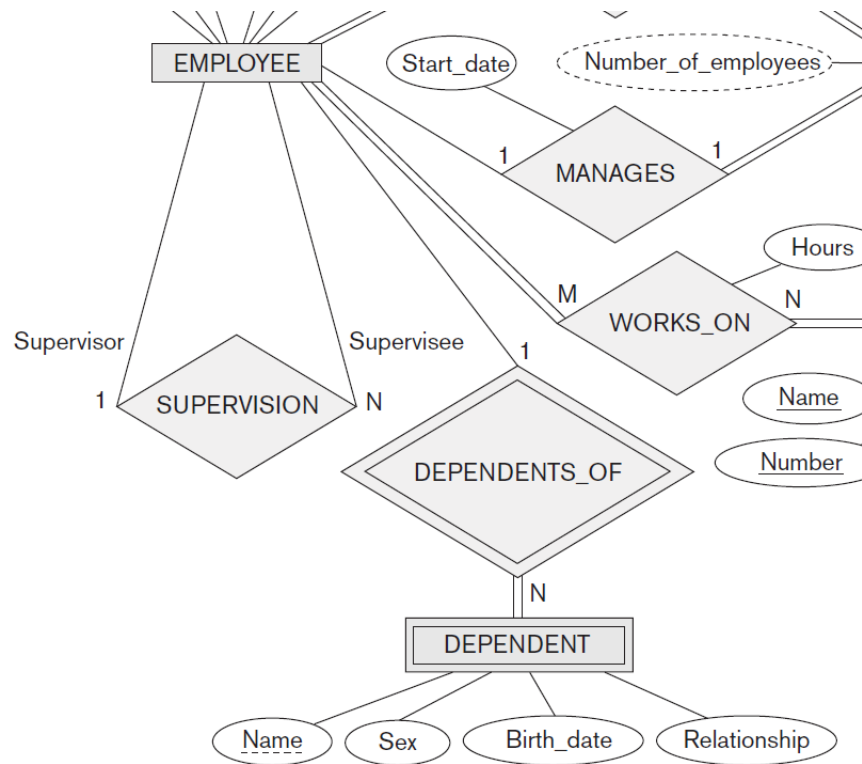
CAR<sub>3</sub>  
((VSY 720, TEXAS), TD729, Chrysler LeBaron, 4-door, 2002, {white, blue})

⋮



# Entidade Frac

- Chave não obrigatória
- Dependência
- Exclusão cascata

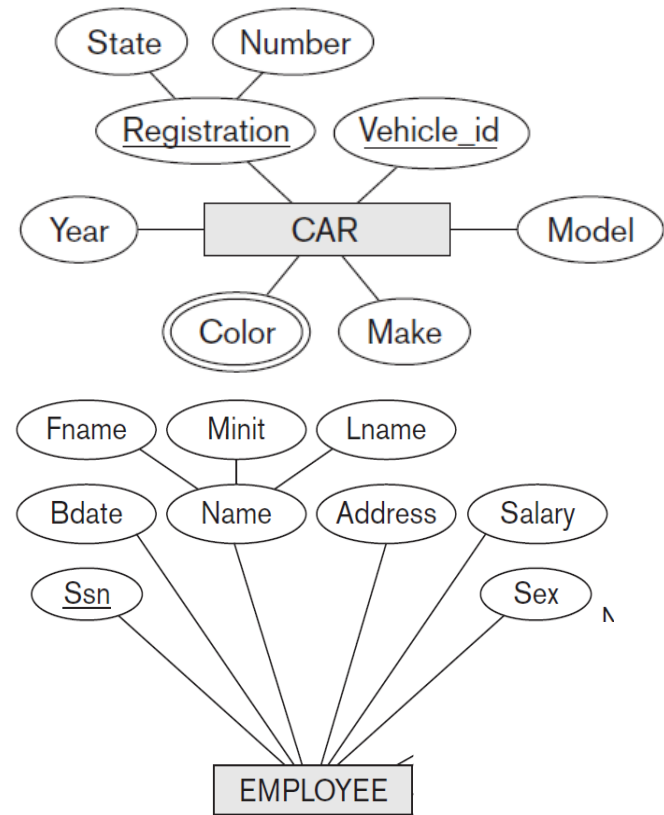
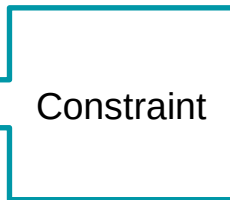


Fonte: livro de referência - Navathe

# Chaves

## Elementos DER

- Entidades
- Atributos
- Chaves

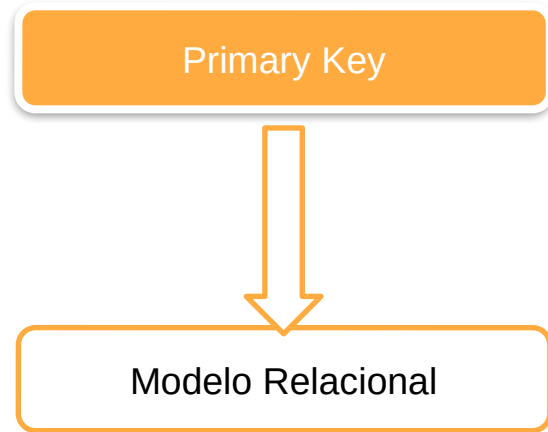


Fonte: livro de referência - Navathe

# Chaves

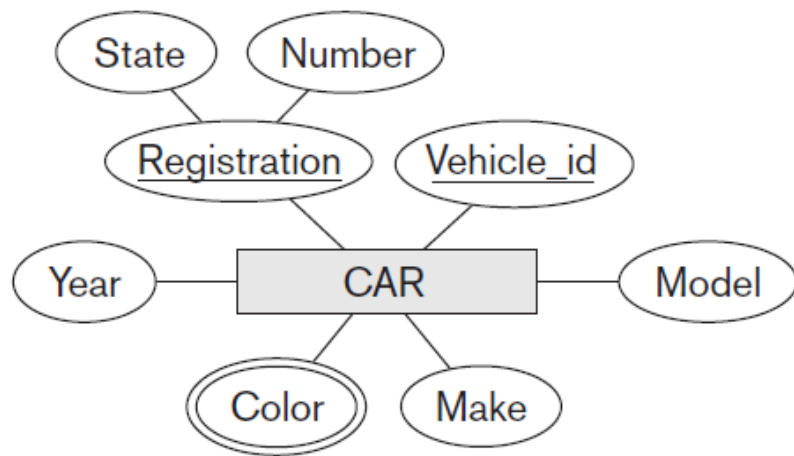
## Elementos DER

- Entidades
- Atributos
- Chaves



# Domínio dos atributos

- Range de Valores
- Tipo de dados
- ~~ER x UML~~

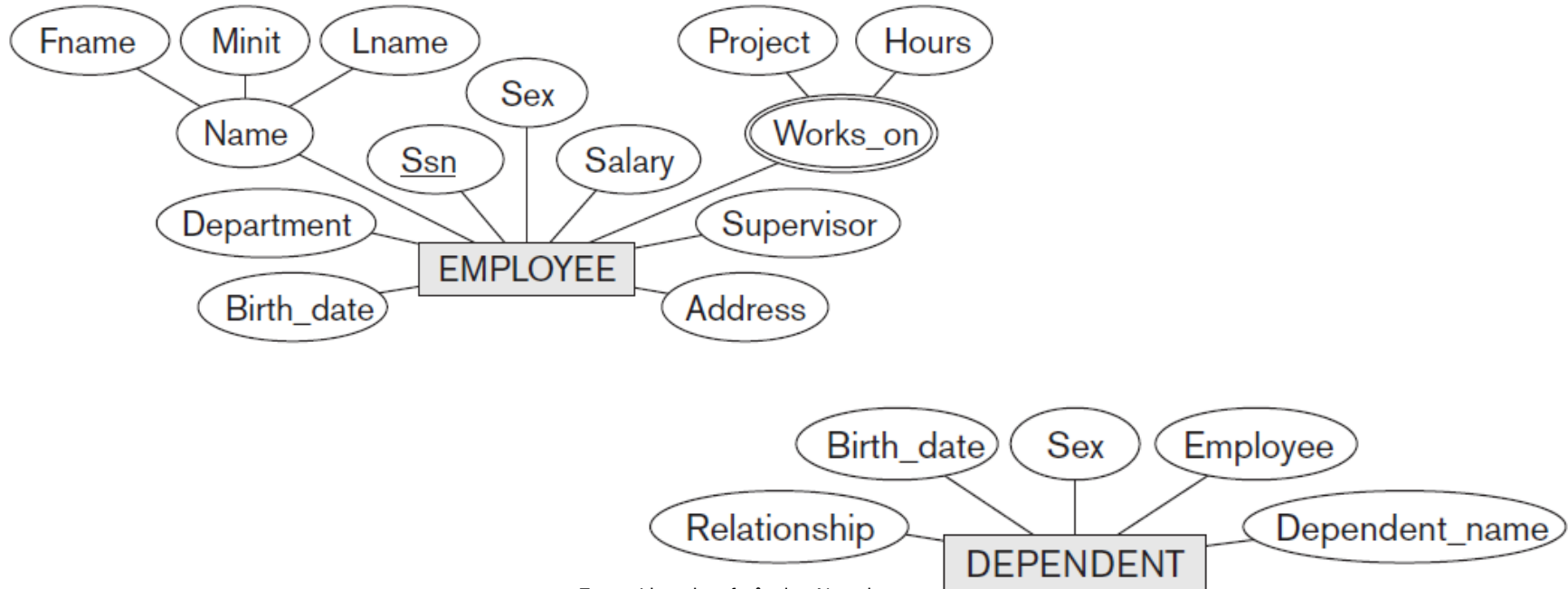


Fonte: livro de referência - Navathe

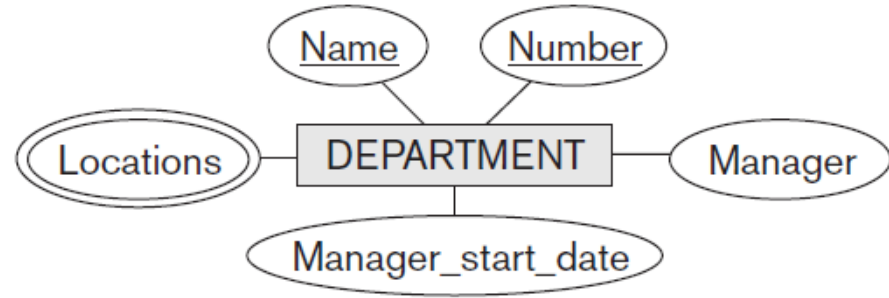
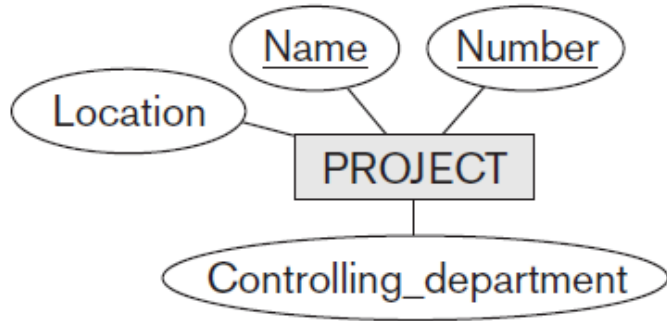
# Exemplo



# Exemplo - Company



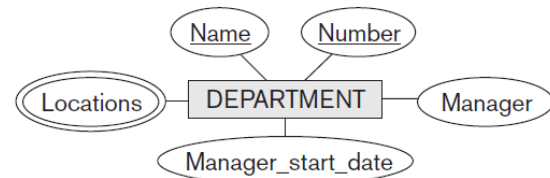
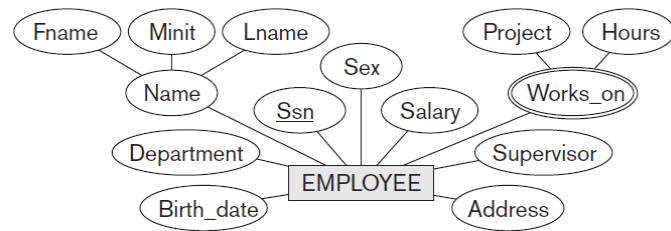
# Exemplo - Company



# Exemplo - Company

Outras características:

- Projetos x empregados
- Número de horas por projeto



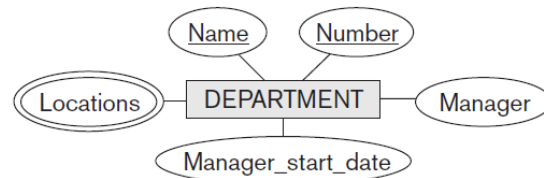
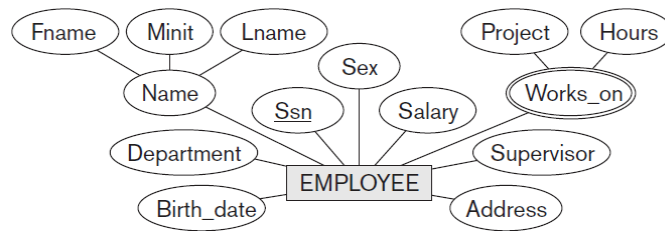


# Exemplo - Company

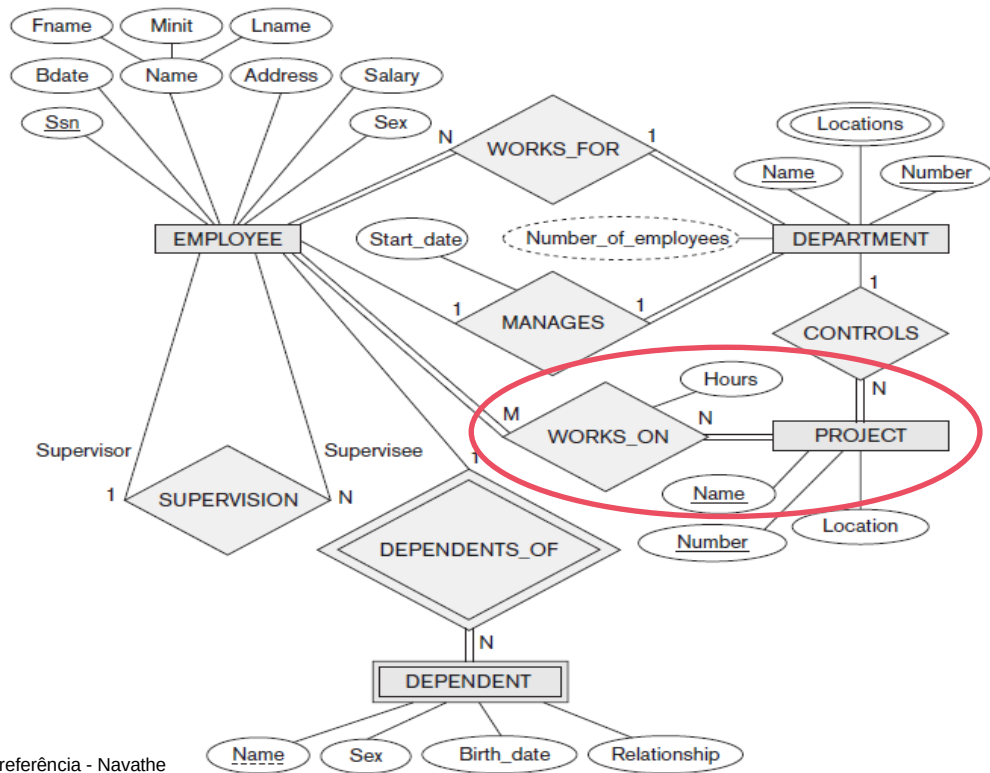
Outras características:

- Projetos x em
- Número de horas por projeto

Atributo composto



# Indo além ...

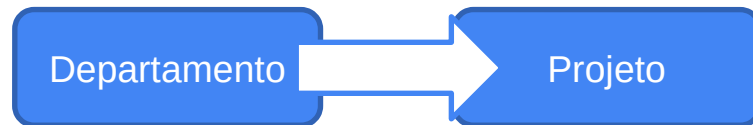
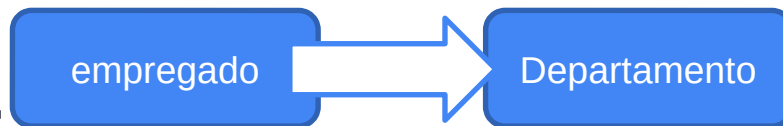




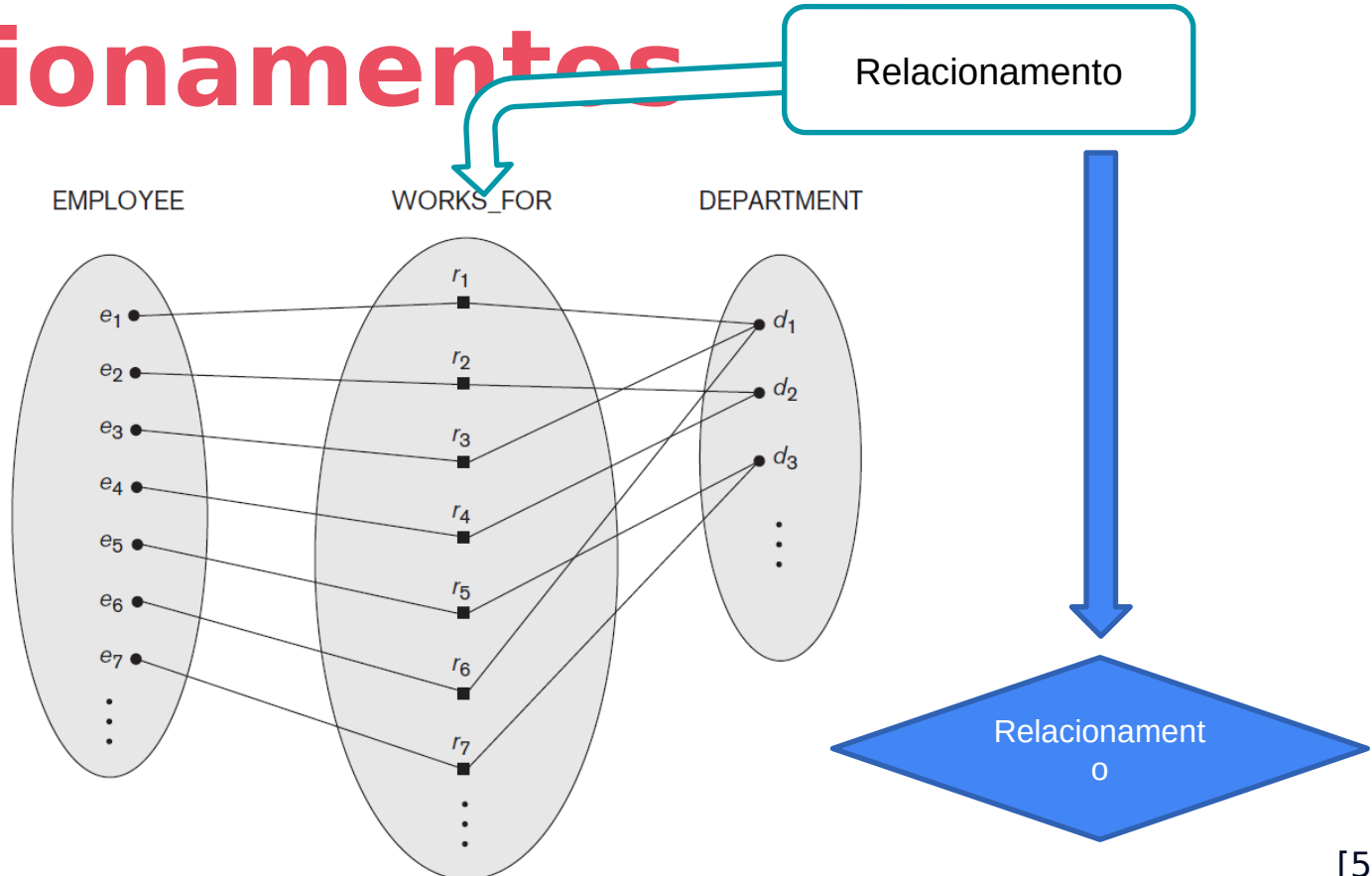
# Relacionamentos

## Relações implícitas

- Gerente do departamento
- Controle do projeto
- Supervisor



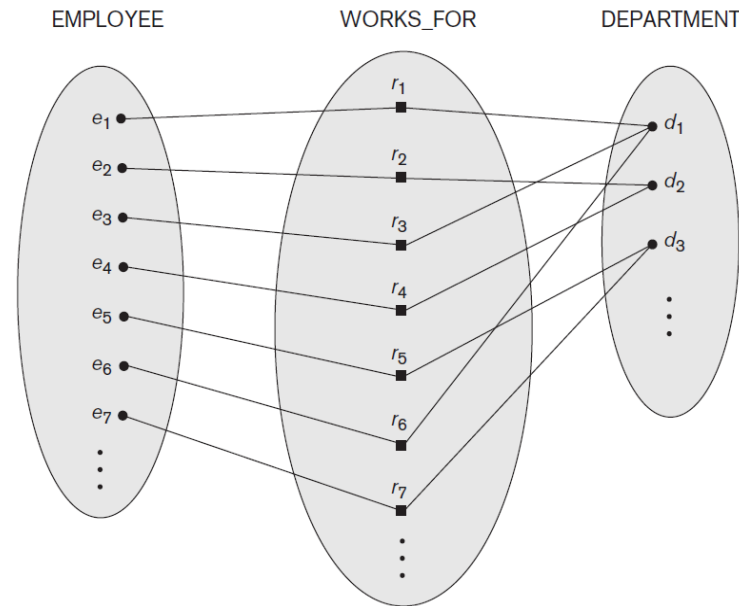
# Relacionamentos



# Relacionamentos

## Classificado

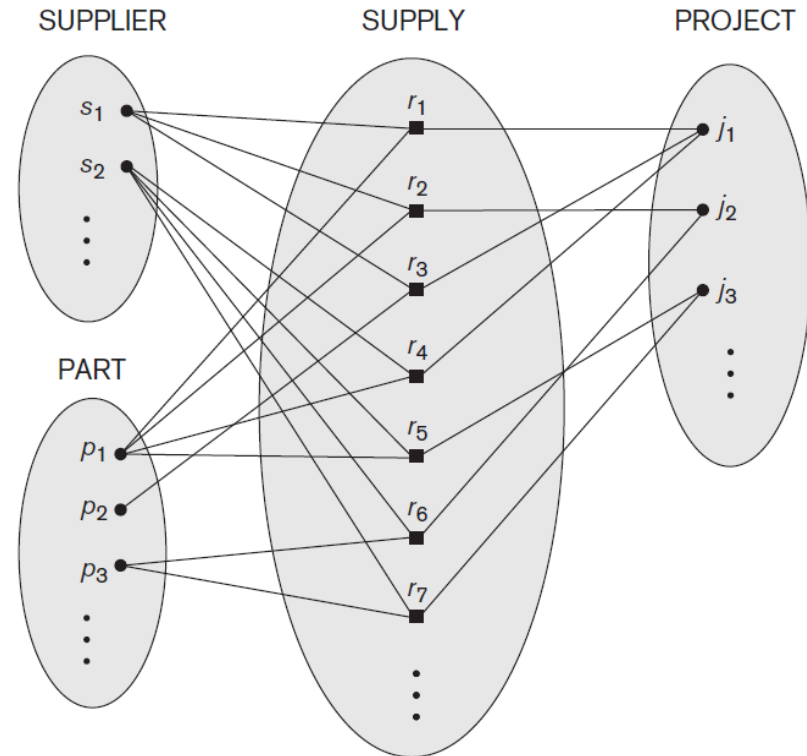
- Grau
- Auto-relacional ou não
- Cardinalidade



# Relacionamentos

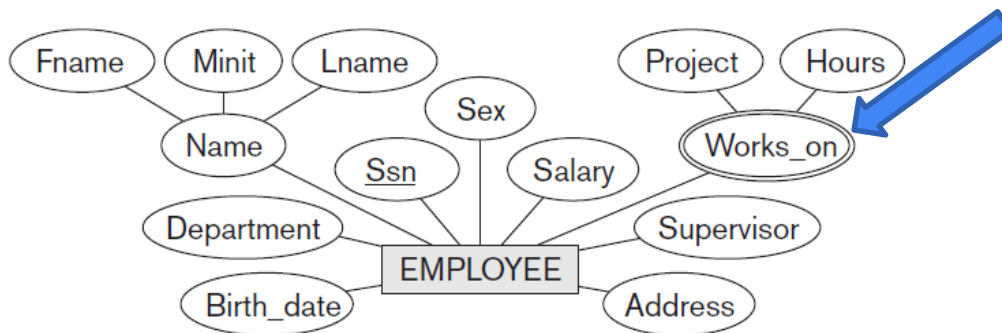
## Classificado

- Grau - **Ternário**
- Auto-relacional ou não
- Cardinalidade



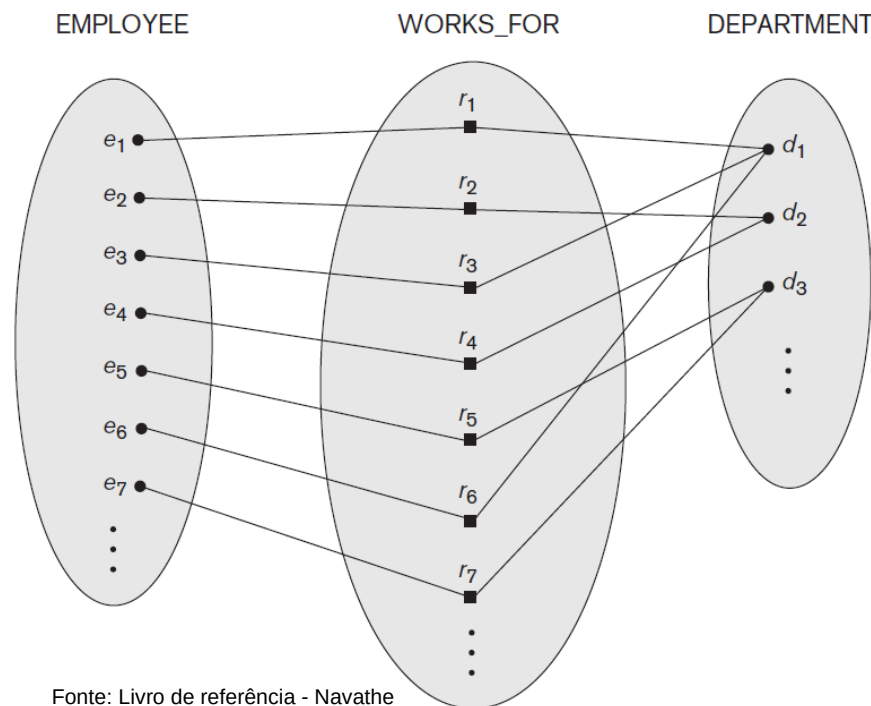
# Relacionamentos

## Relacionamentos como atributos





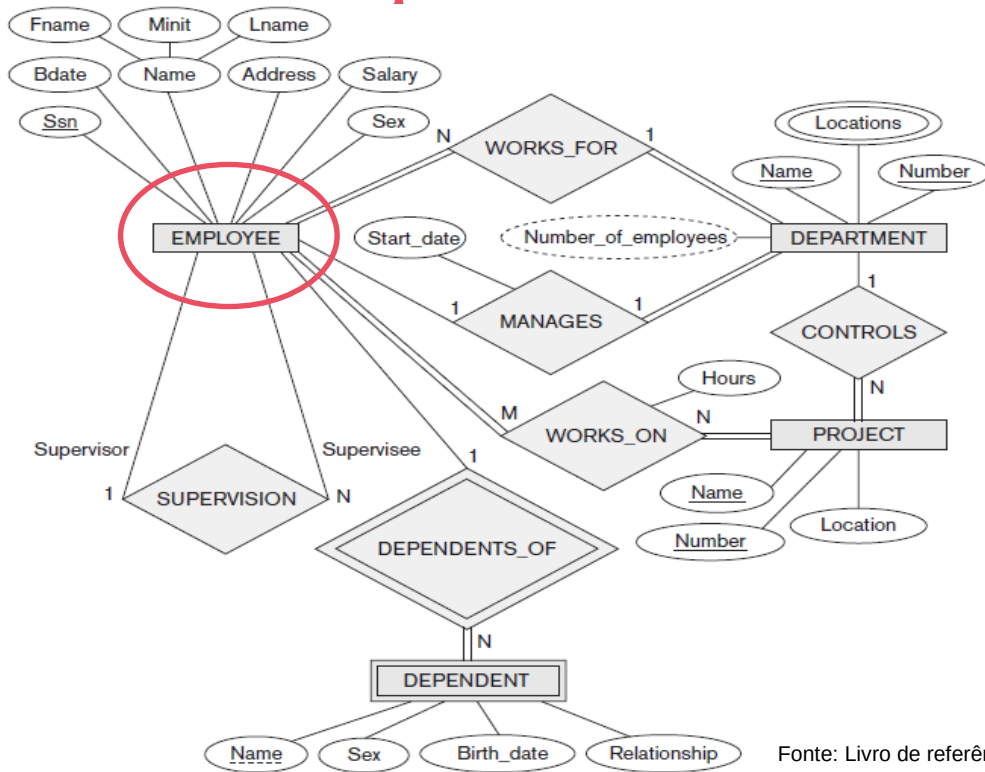
# Papel | Atribuição



Papéis de cada  
entidade

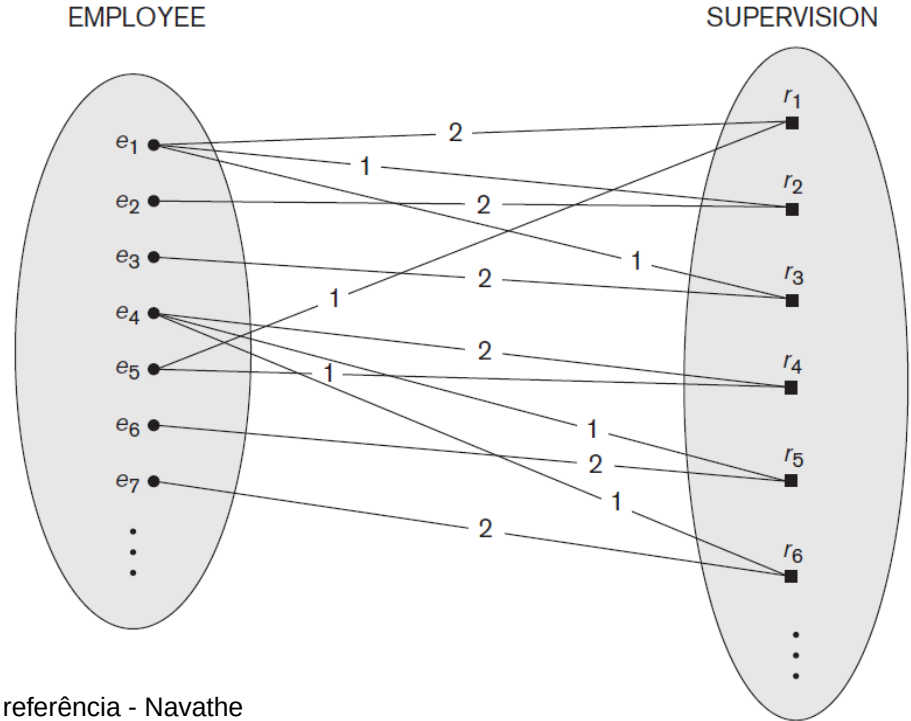
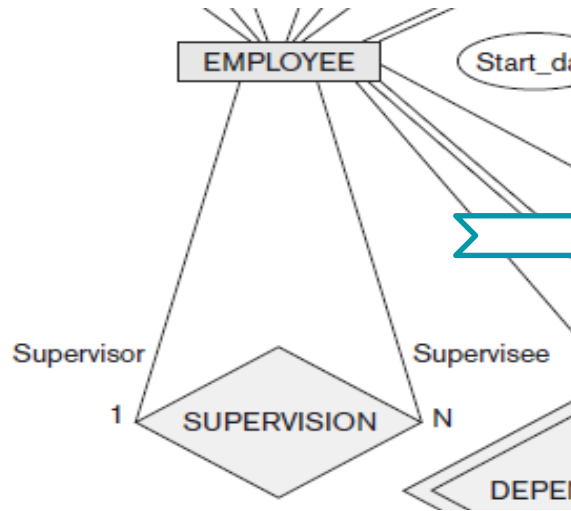
Significado

# Papel | Atribuição



Papéis de cada entidade

# Auto-relacionamento





# Constraints - Cardinalidade

1:1

N:1

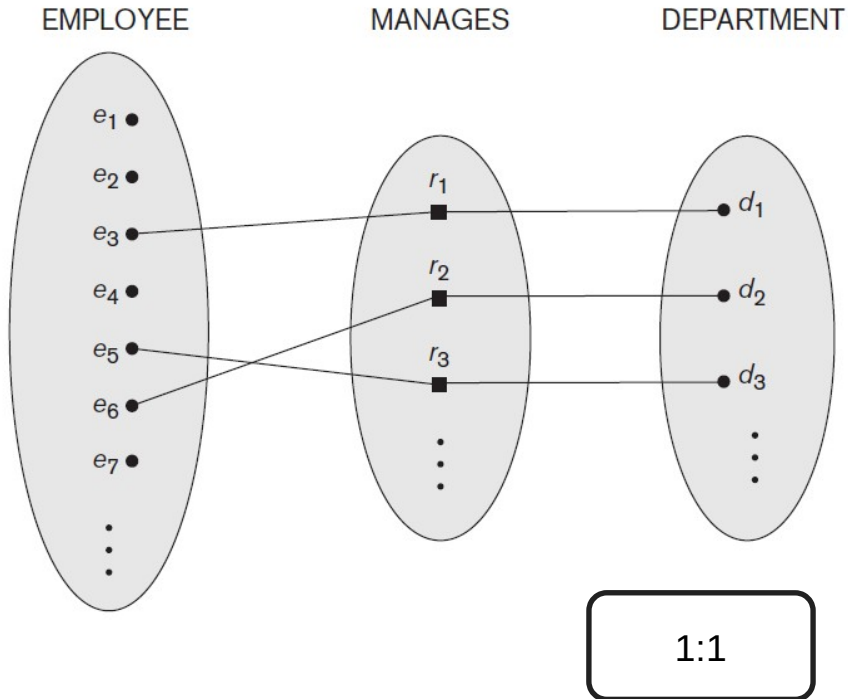
1:N

Cardinalidade corresponde ao n° máximo de instância que participam de um determinado relacionamento.

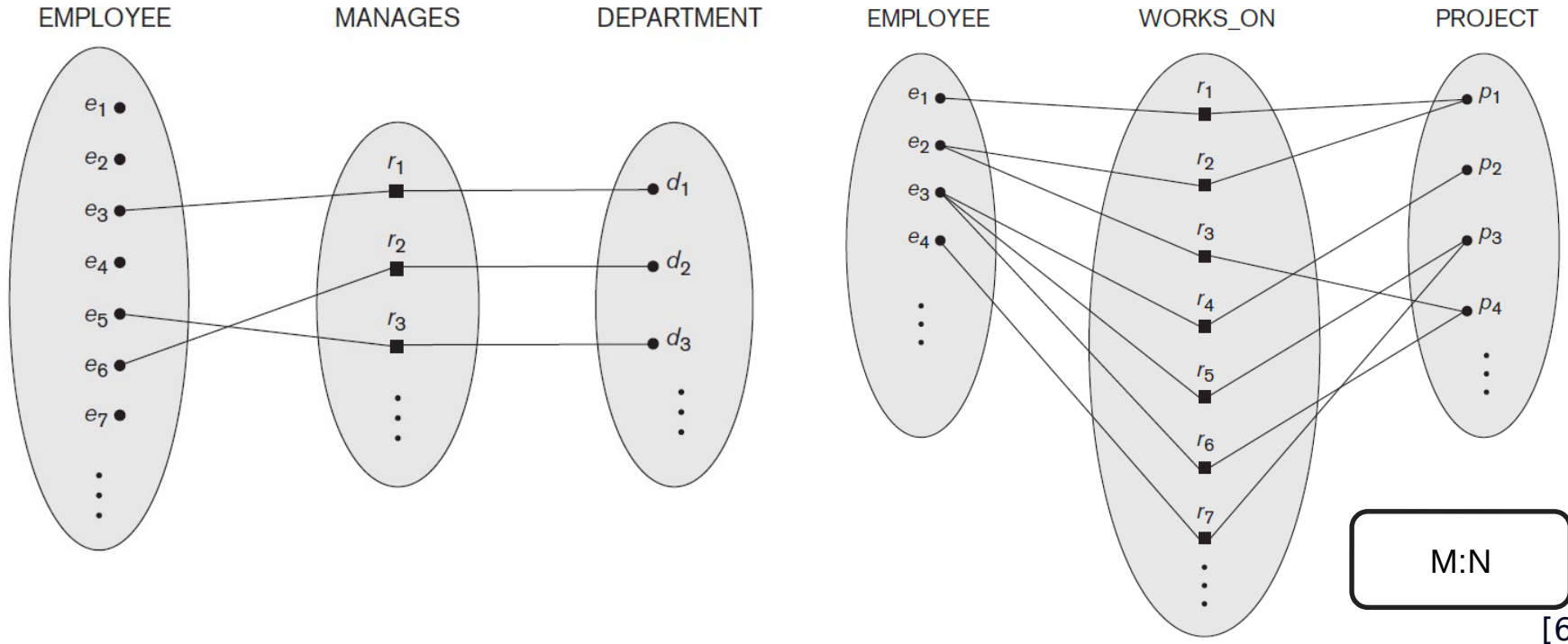
1:3

M:N

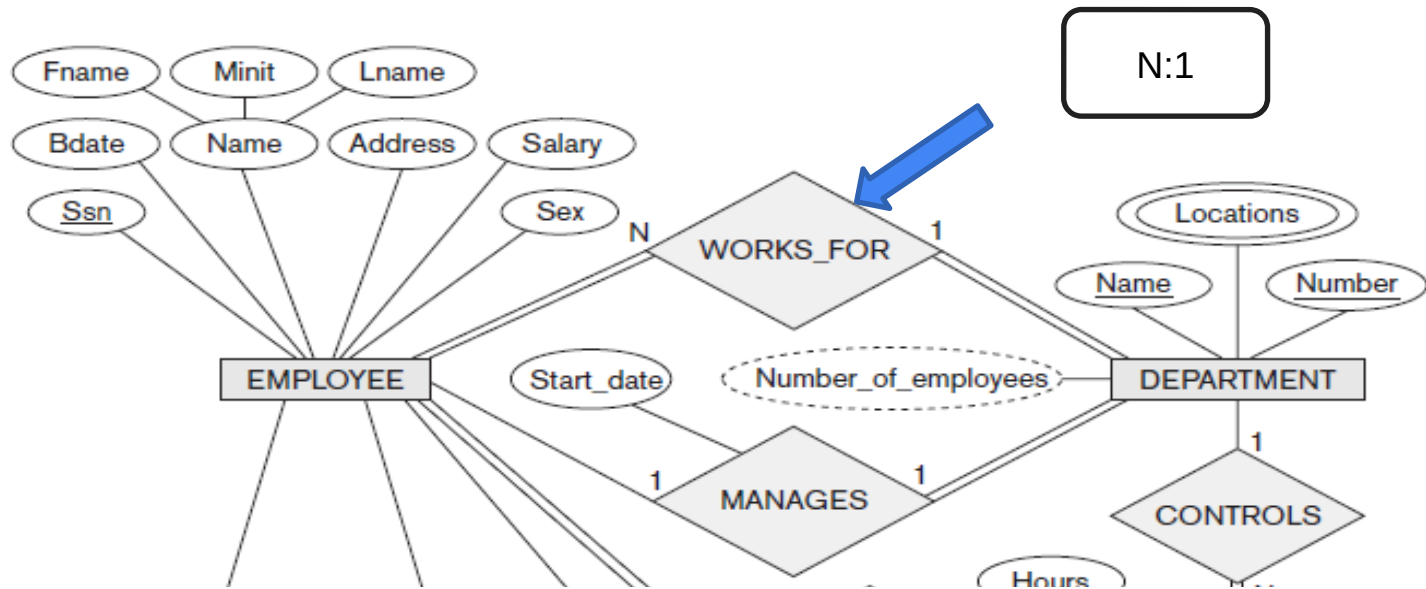
# Constraints - Cardinalidade



# Constraints - Cardinalidade



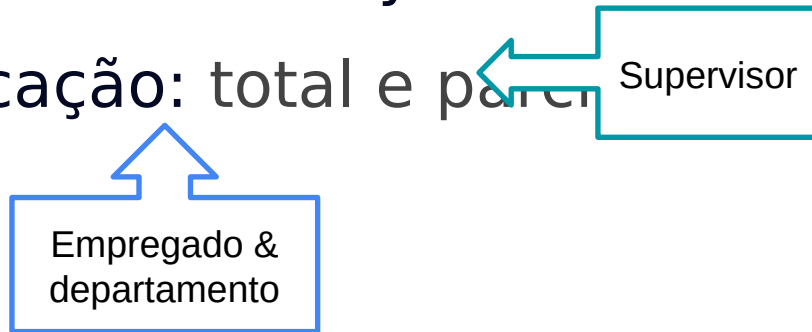
# Constraints - Cardinalidade



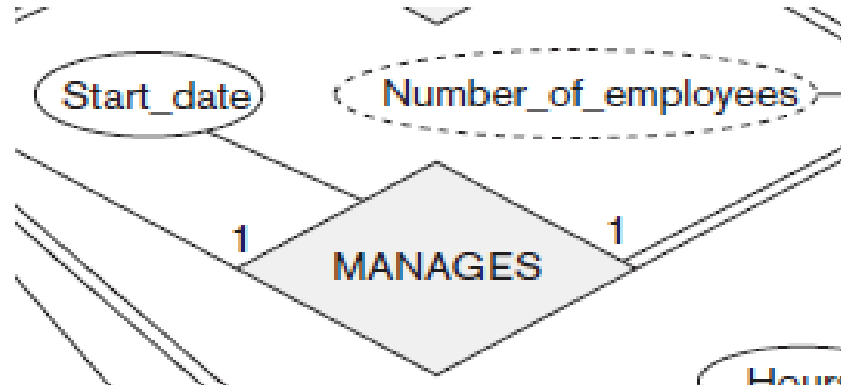
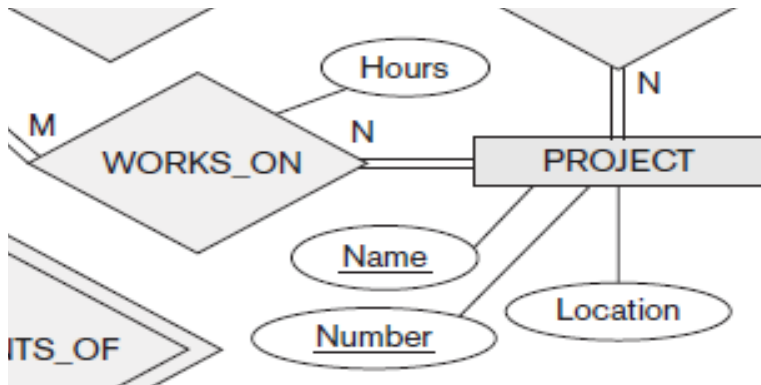


# Constraints - Participação

- Relação de dependência
- Minimum Cardinality Constraint
- Classificação: total e parcial

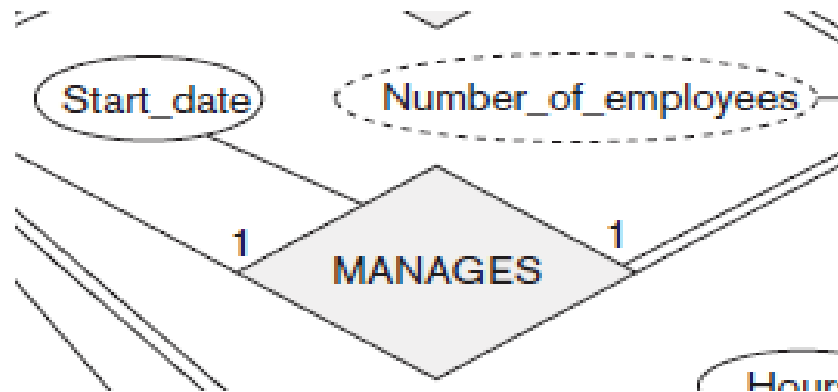
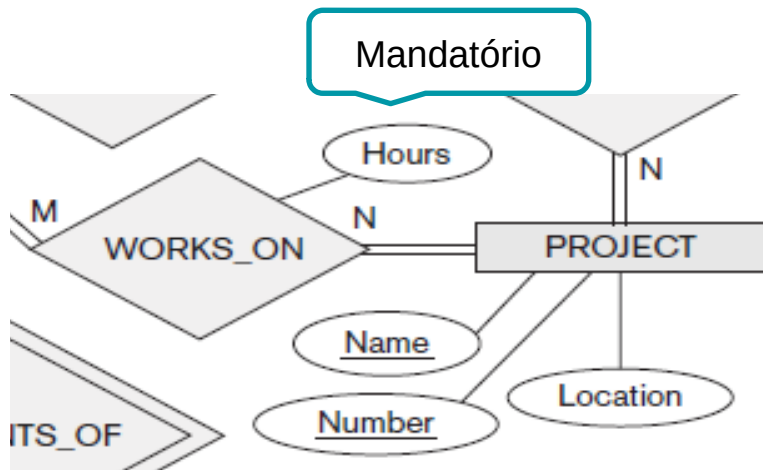


# Atributos de relacionamento



Decisão subjetiva de Design

# Atributos de relacionamento



Decisão subjetiva de Design

# Tipos de Entidades Fracas

ER

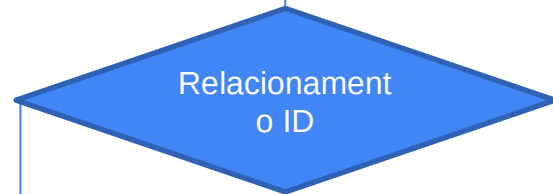
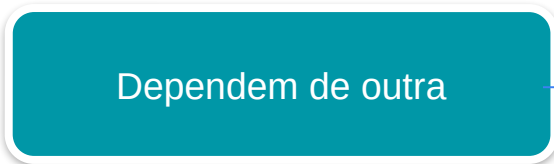
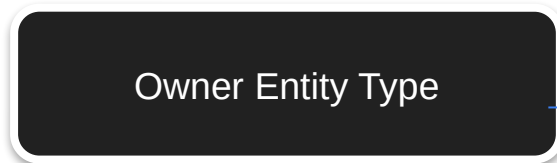
Model



# Entidade Fraca

Tipos de entidades

- Fraca
- Fortes



# Entidade Fraca

Total Participation Constraint

Tipos de entidades

- Fraca
- Fortes



Owner Entity Type

Dependem de outra

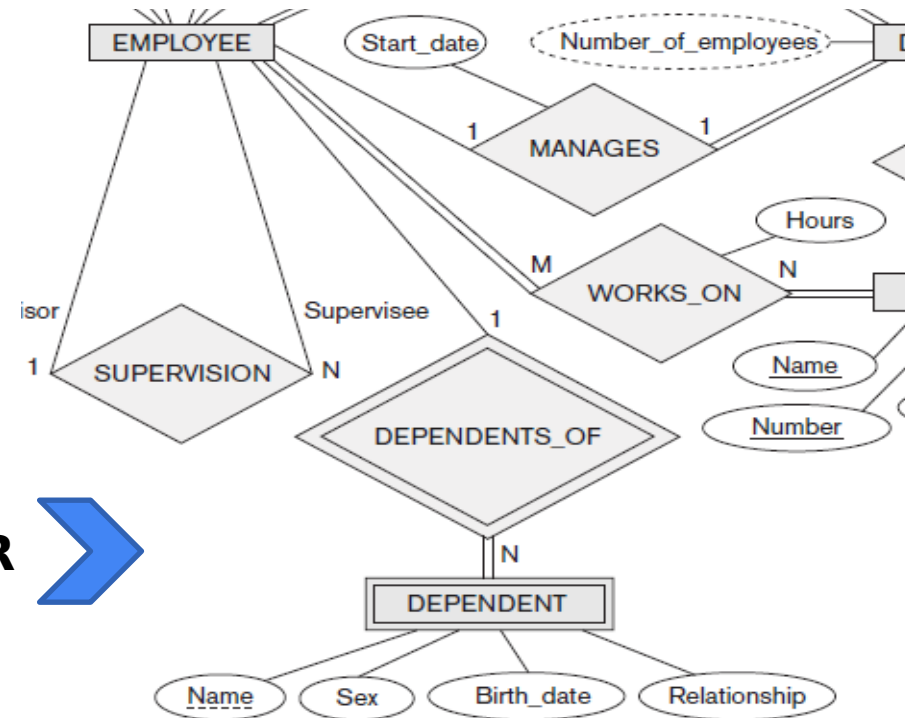
Relacionament  
o ID

# Entidade Fraca

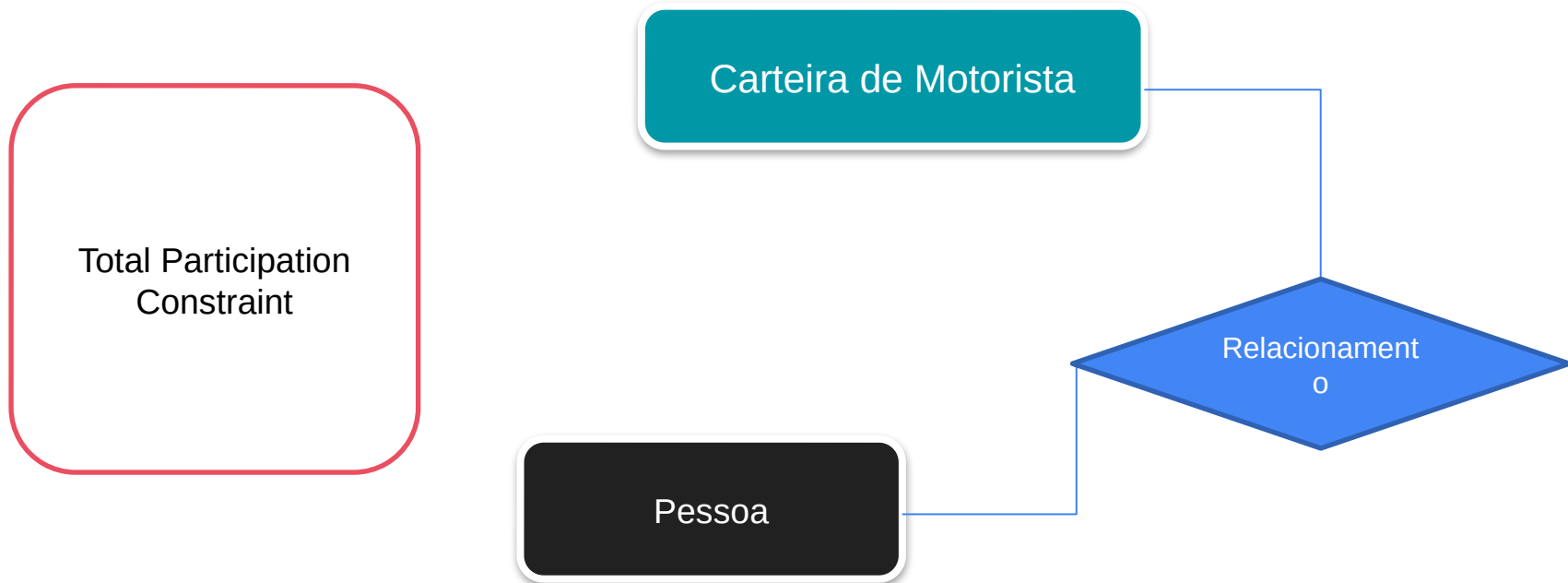
## Tipos de entidades

- Fracas
- Fortes

DER



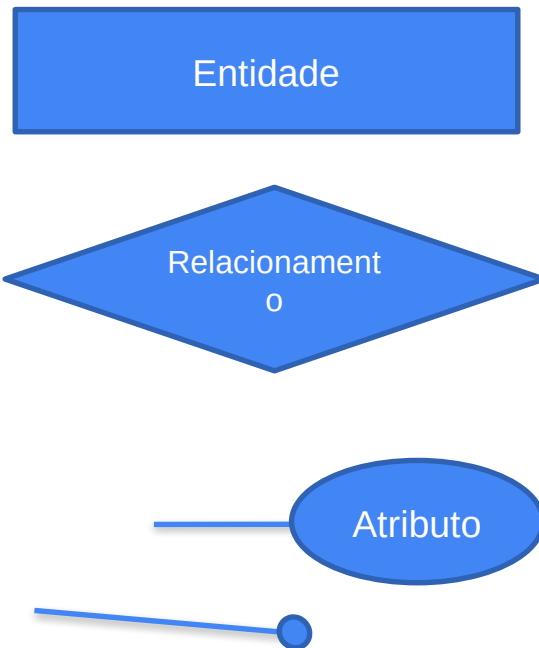
# Entidade Fraca





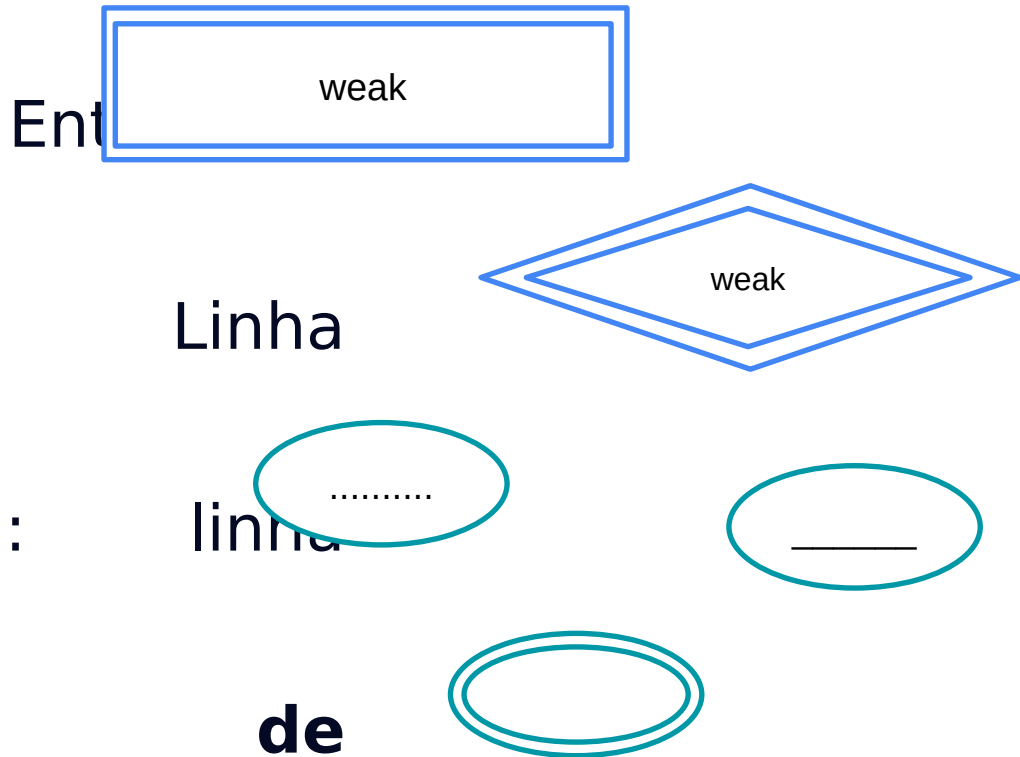
# Notações

- **Entidades:** classes/objetos
- **Relacionamentos:**  
agregações
- **Atributos:** propriedades  
elementares

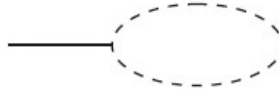


# Notações

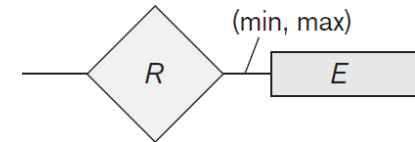
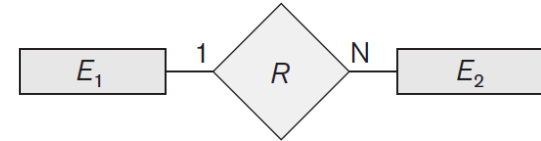
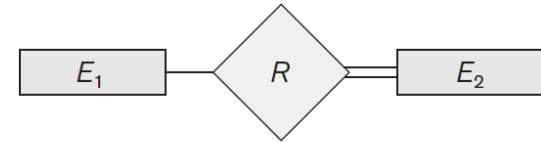
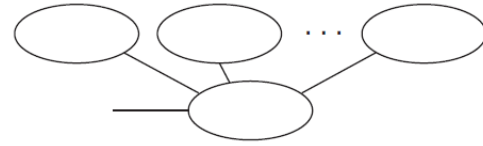
- **Weak** relacionamentos
- **Chave** Parcial: pontilhada
- Chave principal: continua
- **Dependência** existência: ||



# Notações



- Atributo derivado
- Atributo composto
- Participação total
- Cardinalidade
- Constraint estrutural



# Construtores do Esquema

## Convenção - Nomeando

- Entidade e Relacionamento
- Atributo
- função

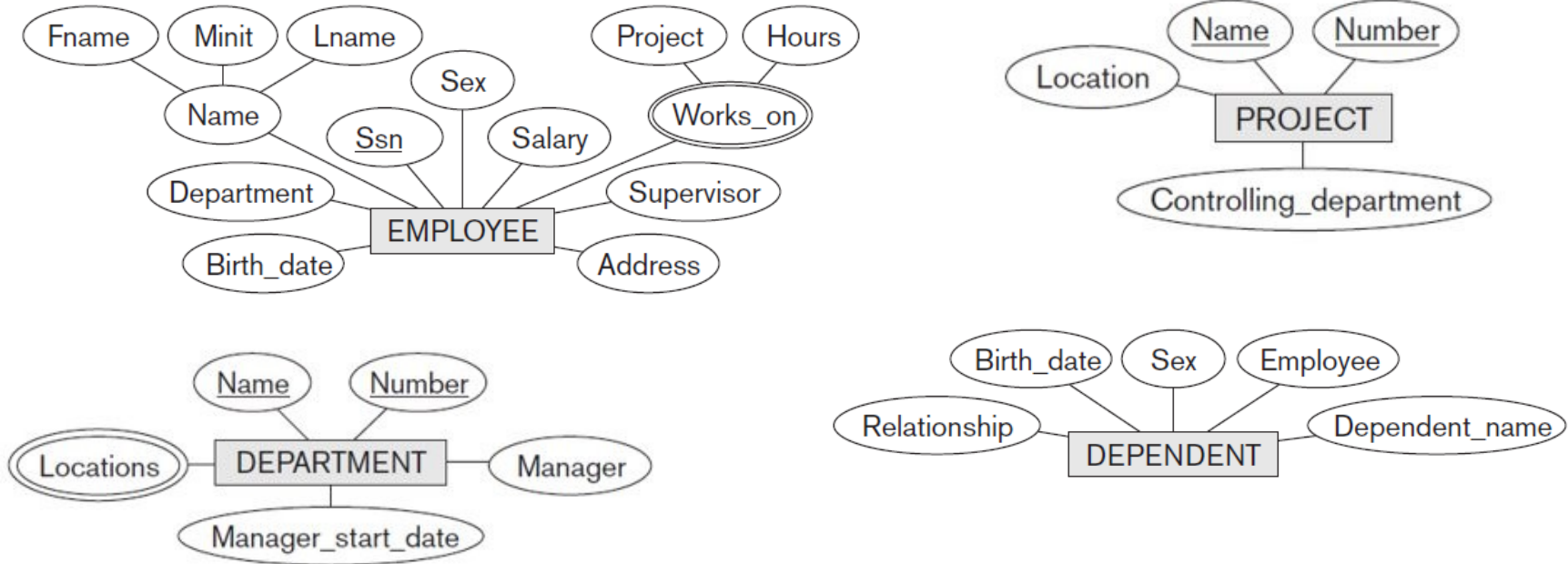
Significado

Trivial?

# Refinando o Design ER para COMPANY



# Exemplo - Company



# Refinando - Company

## Relacionamentos

- Empregado x Departamento: **Gerencia**
- Empregado x Departamento: **Trabalha para**
- Departamento x Projeto: **Controla**

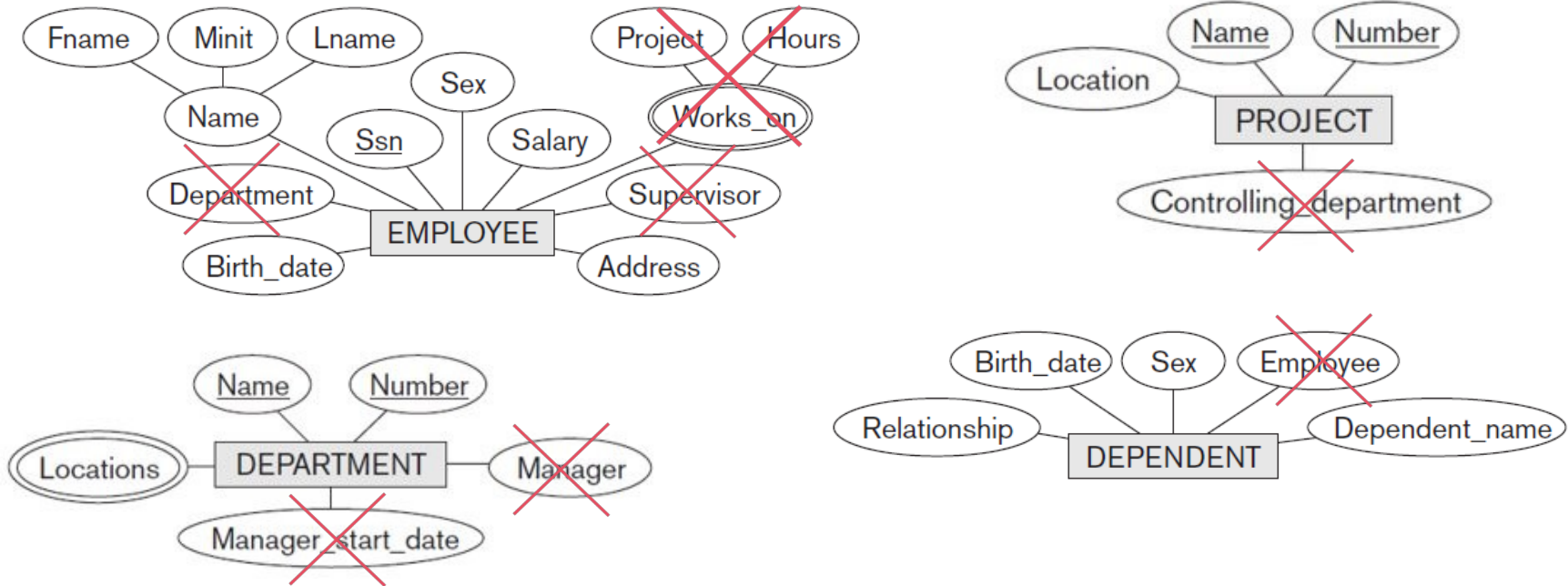
# Refinando - Company

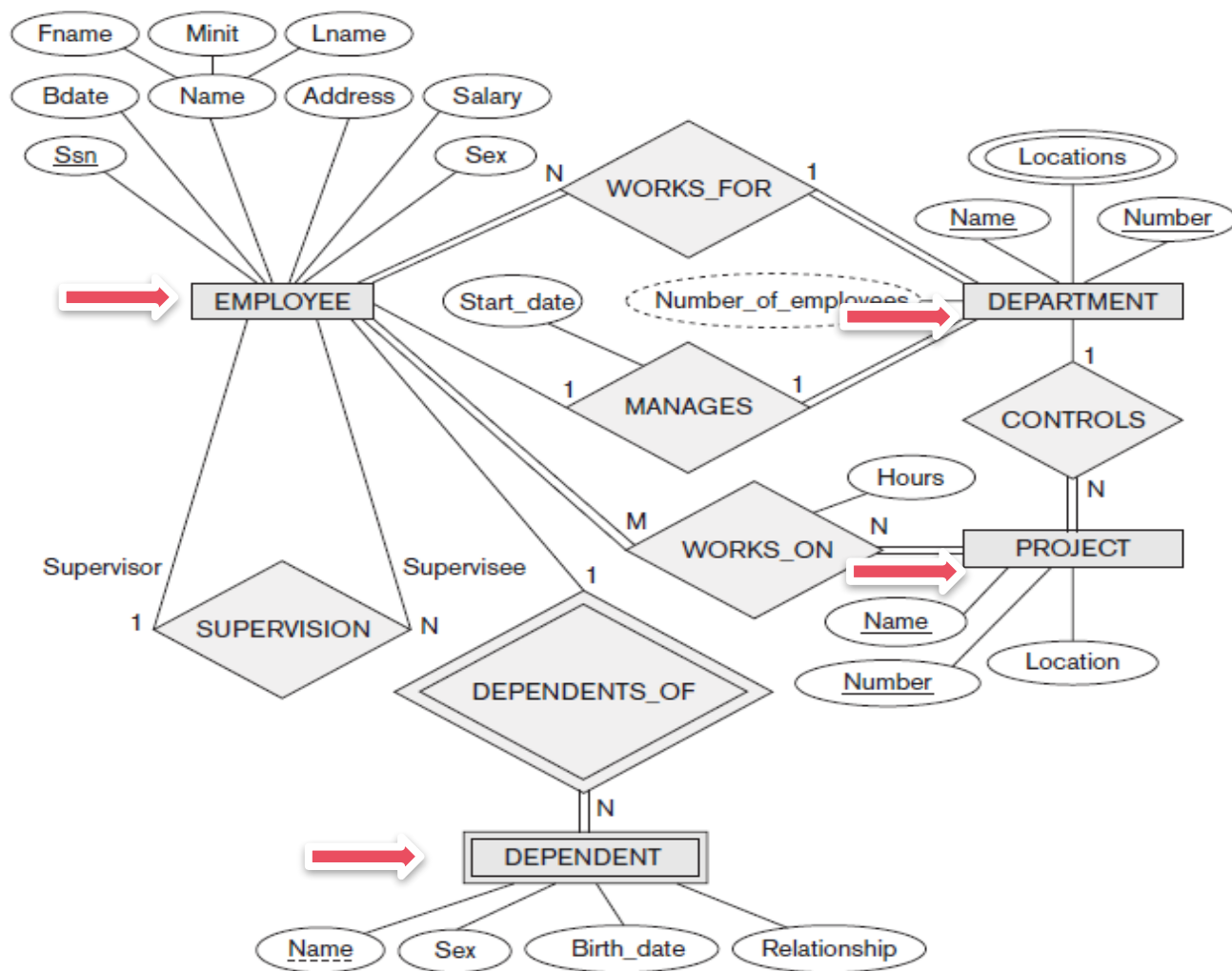
## Relacionamentos

- Empregado x Empregado:  
**Supervisiona**
- Empregado x Projeto: **Trabalha em**
- Empregado x Dependente:  
**Dependentes de**



# Exemplo - Company





# Alternativas - UML

ER

# Model



# Outra Notação

- Linguagem para desenvolvimento de software
- Trabalha com visões: interpretada e construída

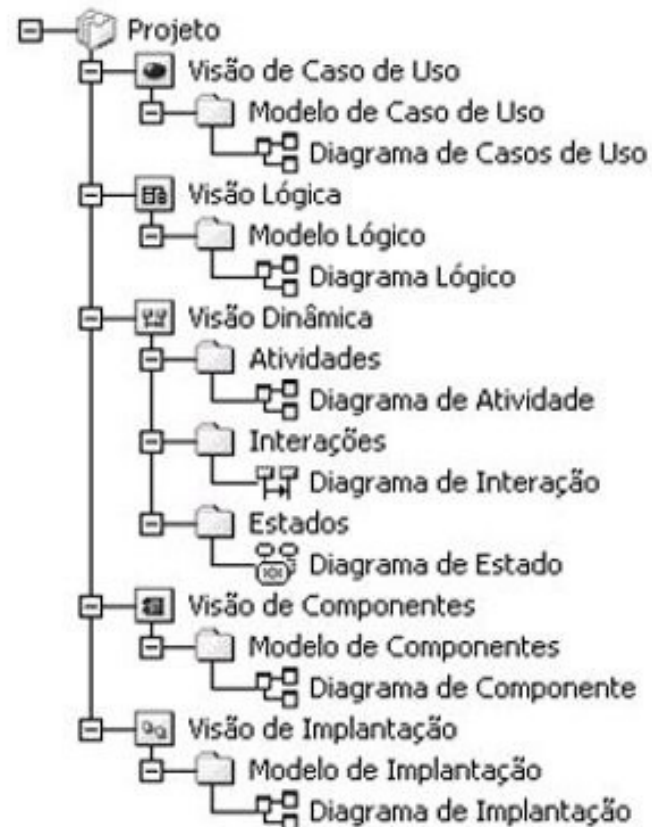
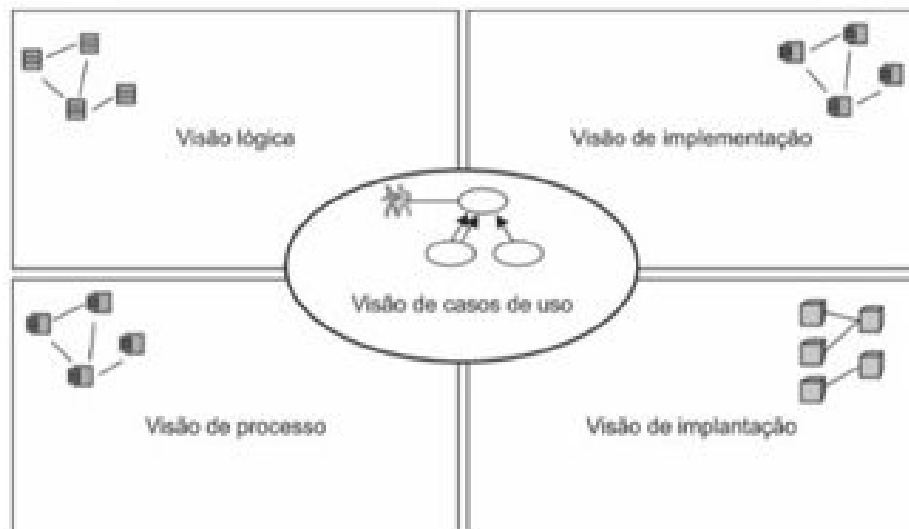
Orientação à  
objeto



Compreensão  
facilitada

Liberdade para o  
desenvolvedor

# Outra Notação



# Outra Notação

Principais

Caso de uso

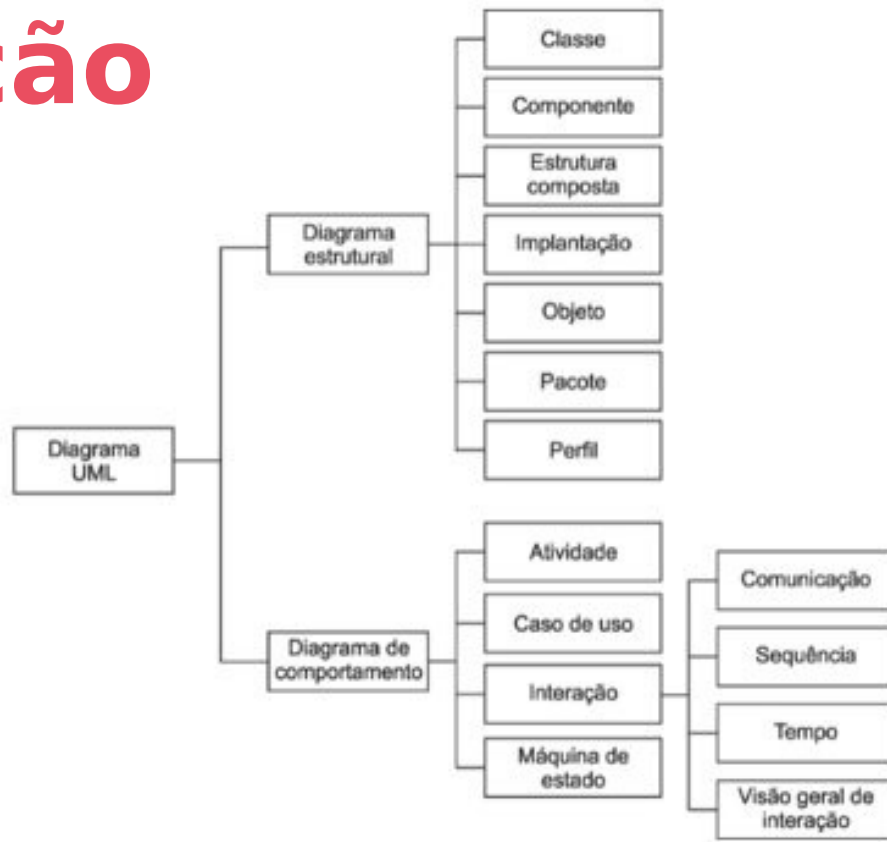
Classe

Interação



# Outra Notação

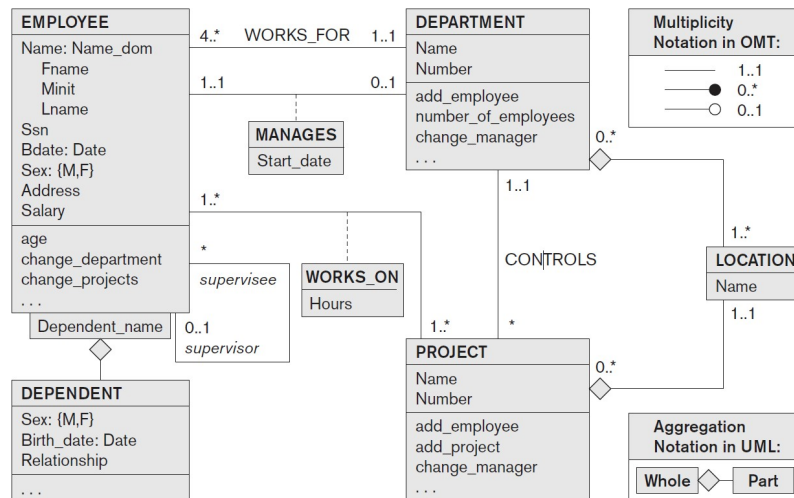
## Classificação



# Outra Notação



- Desenvolvimento de soft
- Paradigma OO
- **Foco:** Diagrama de Class

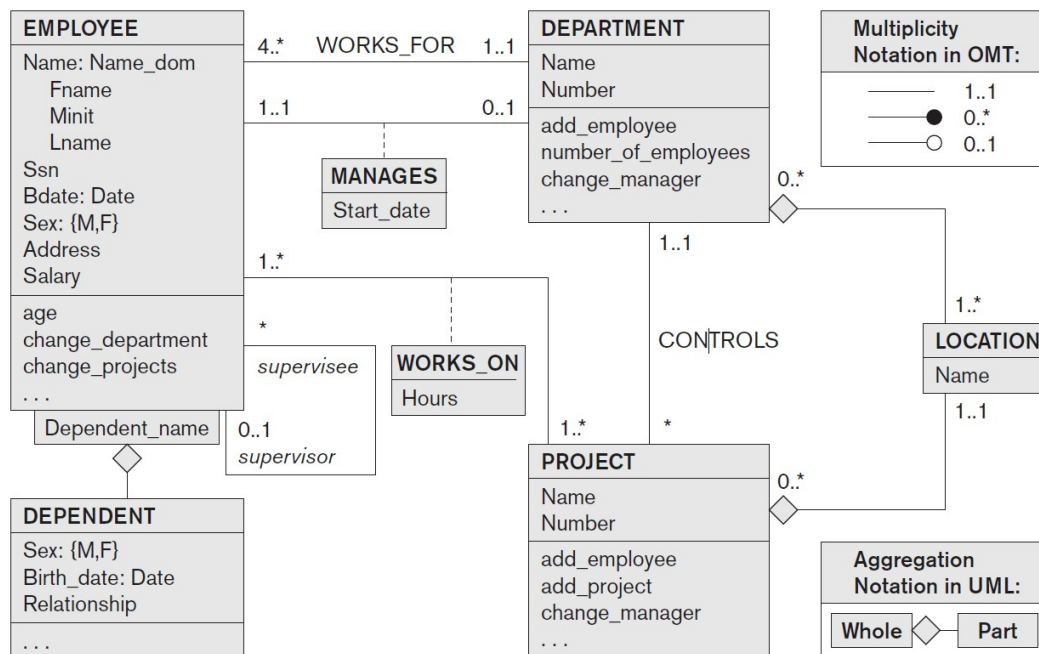




# Outra Notação



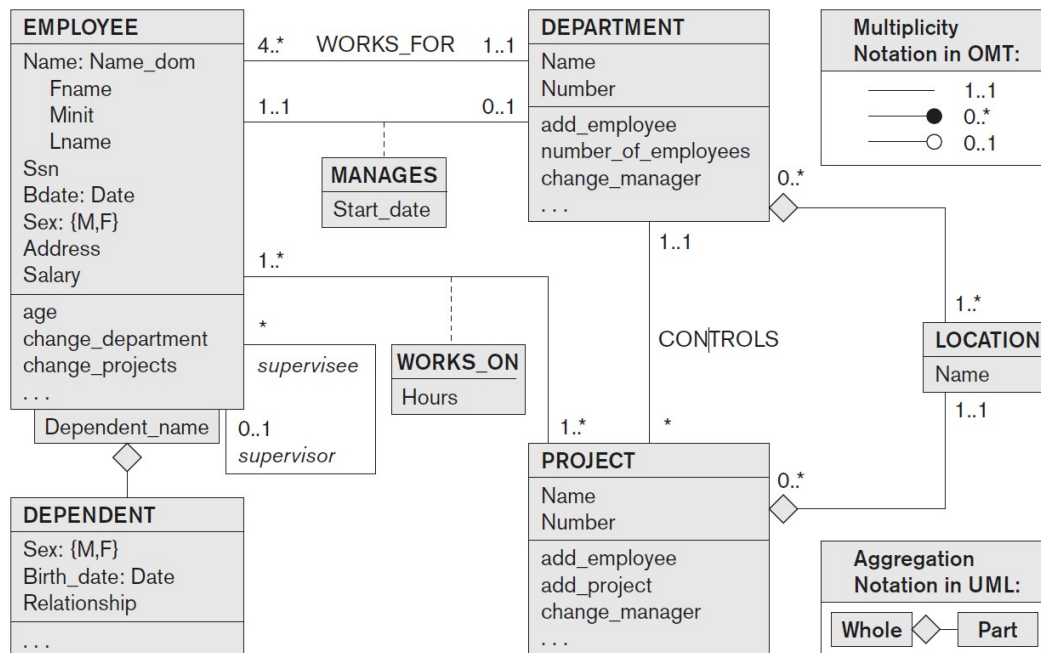
- Classe (entidade)
- Atributos
- Operações
- Associações



# Outra Notação



- Atributo de Link
- Associação binár
- Associação reflex
- Multiplicidade \*



# Outra Notação

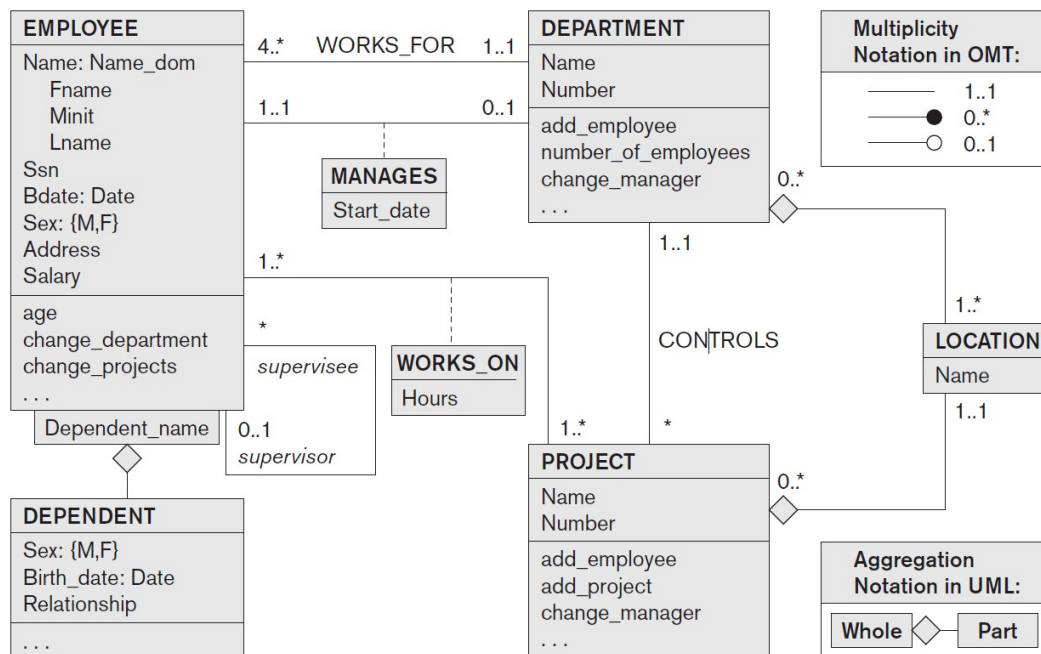


## Relacionamentos

- Associação e
- Agregação



Direcional

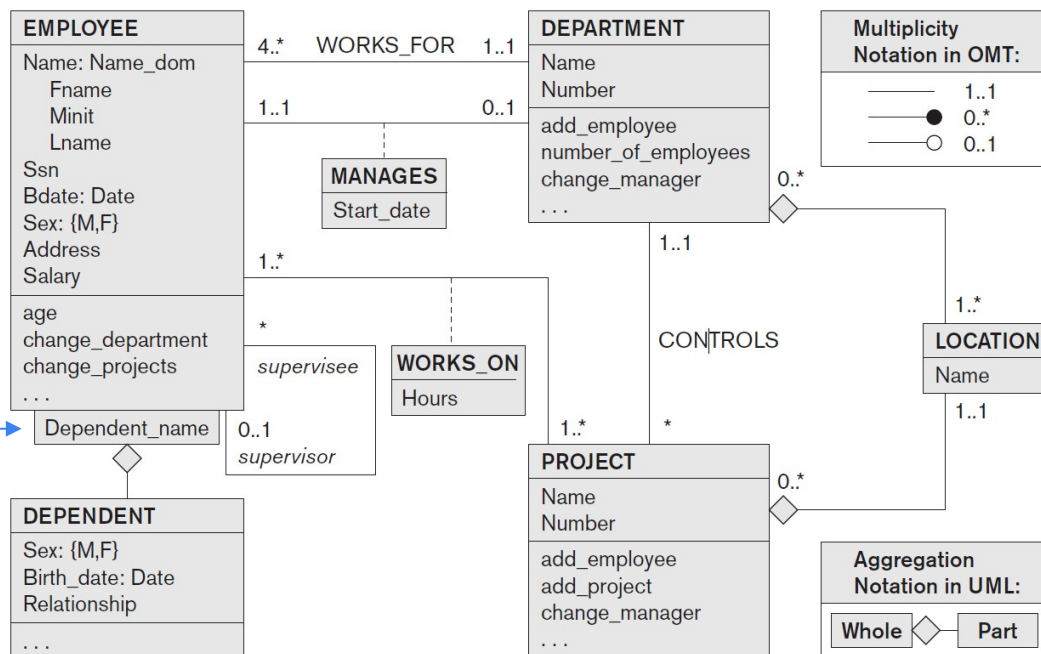


# Outra Notação



Weak

- qualified association
- Discriminator



# Relacionamentos de alto grau

ER

Model



# Relacionamento N-ário

- Ternário, ..., N-ário
- Perspectiva diferente do binário

Obs:

- Instâncias refletem a v  $(s,j,p)$

Trade-off na tomada  
de decisão

# Relacionamento N-ário

Cenário

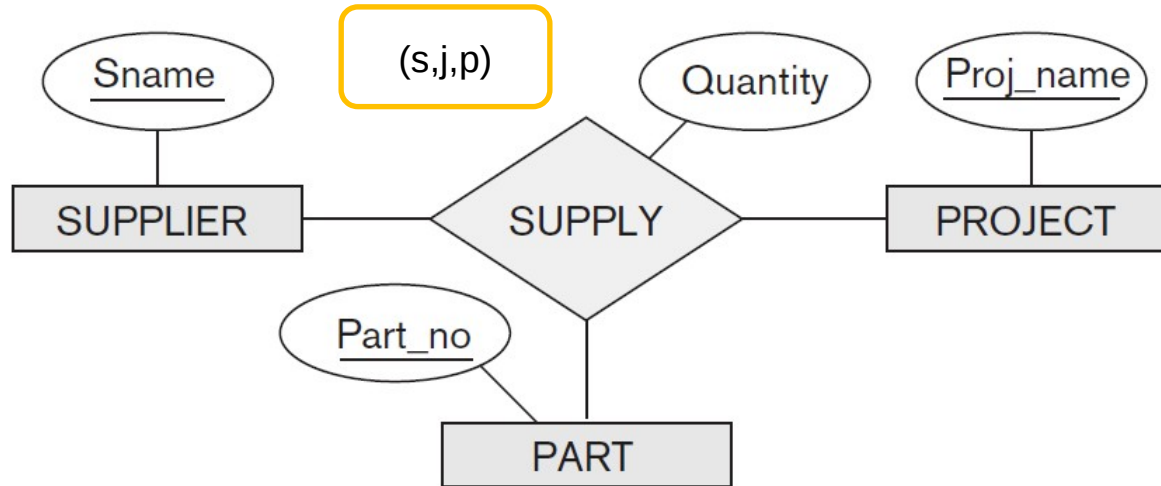
Fornecedor

Projeto

Produto

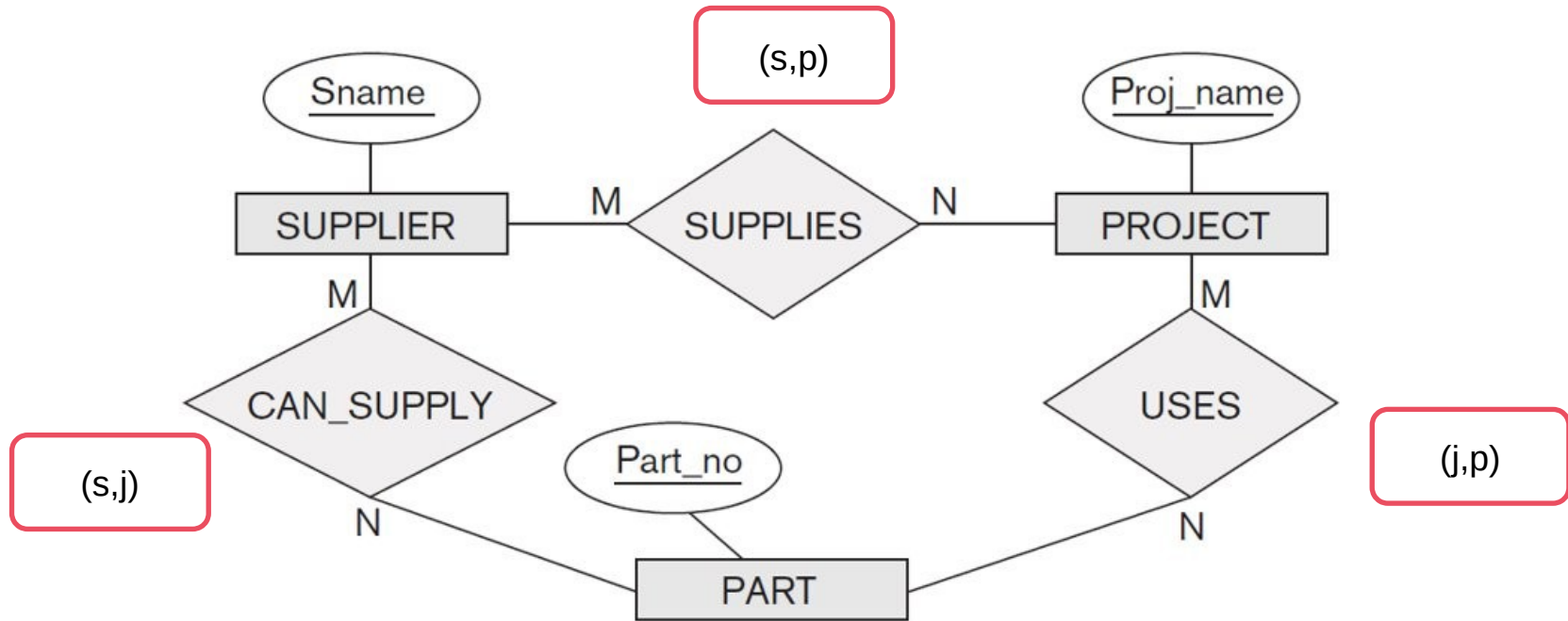
Estabelecimento (loja)

# Relacionamento N-ário

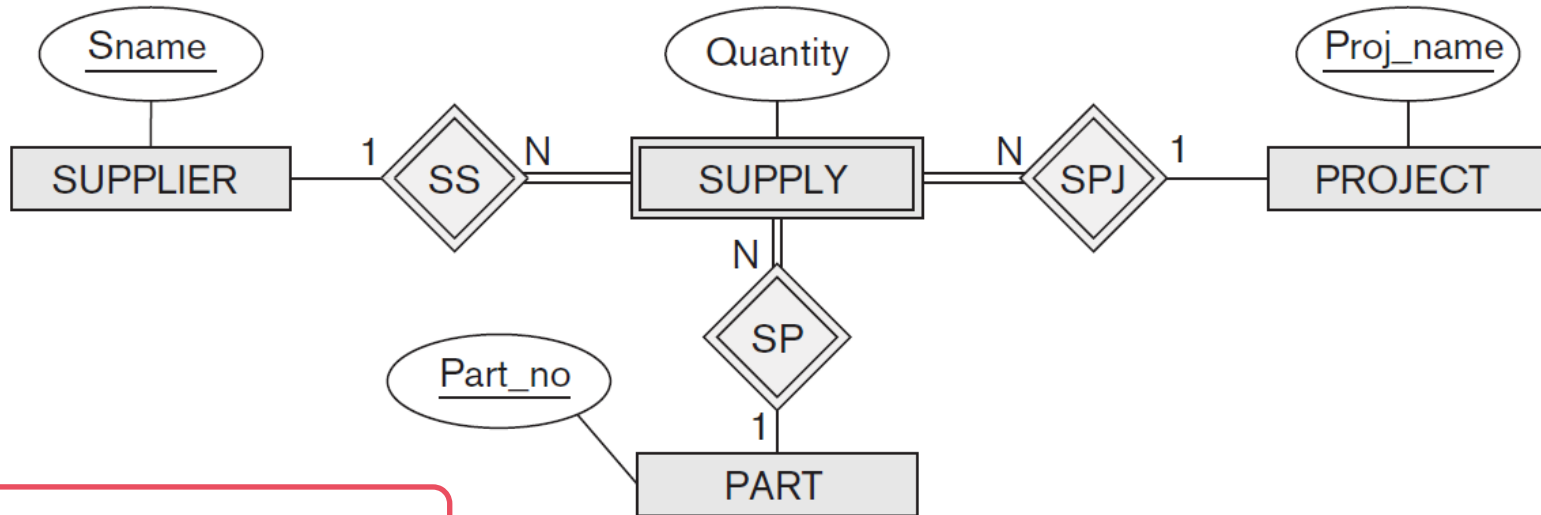




# Relacionamento N-ário



# Relacionamento N-ário



Weak & Dependência

# Relacionamento N-ário

Cenário

Consultas médicas

Médico

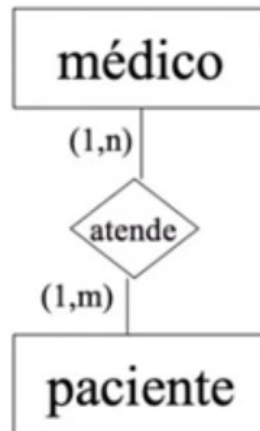
Paciente

Exames

# Relacionamento N-ário

## Exame

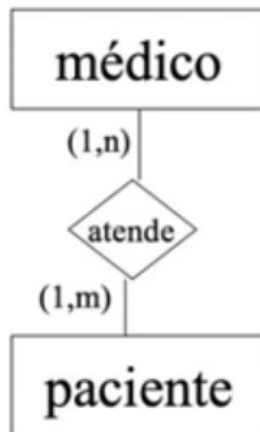
Com médico ou  
com paciente?



# Relacionamento N-ário

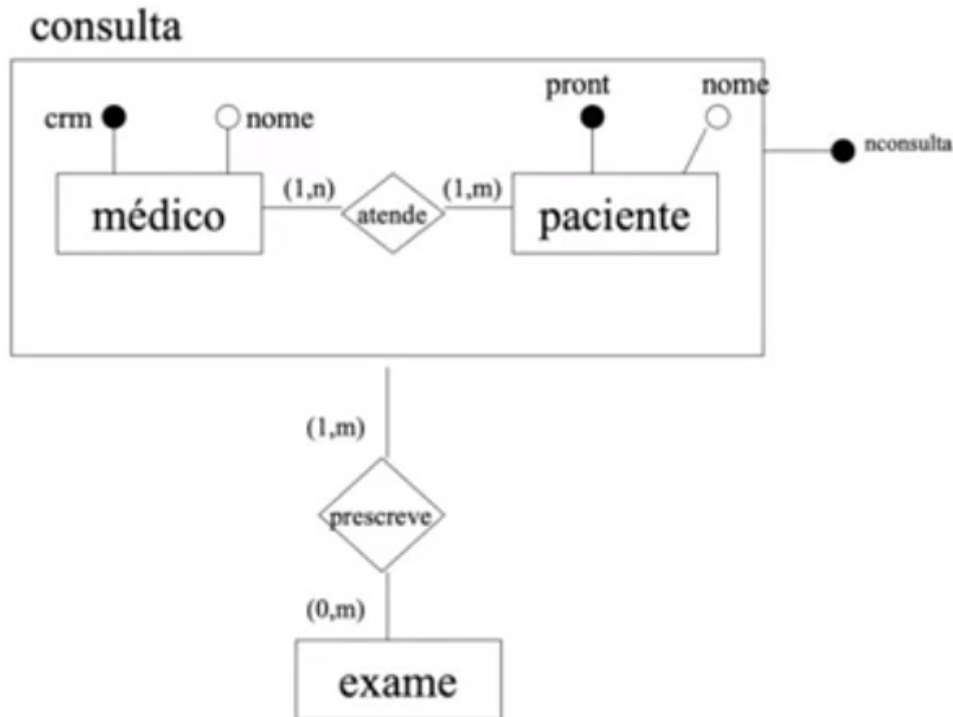
## Exame

Com médico ou  
com paciente?

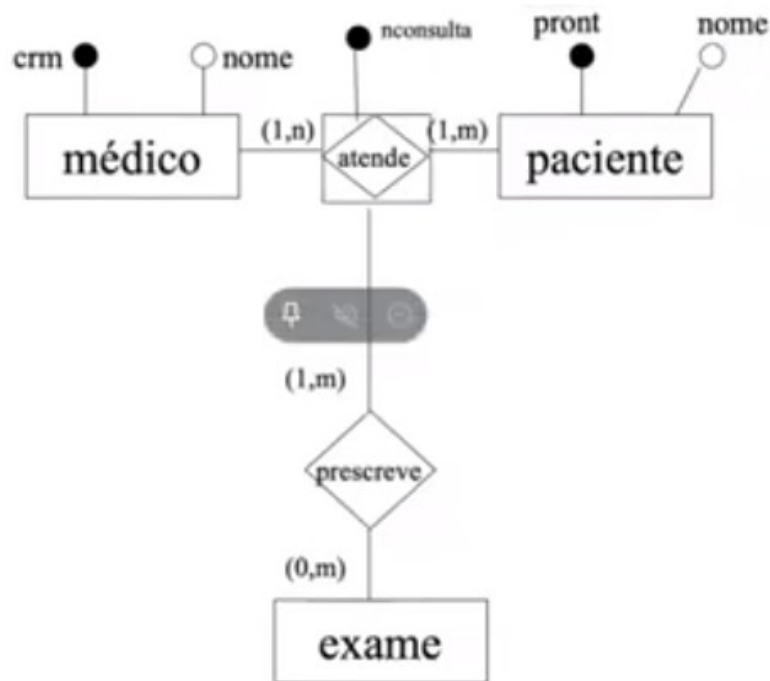


# Relacionamento N-ário

Agregação

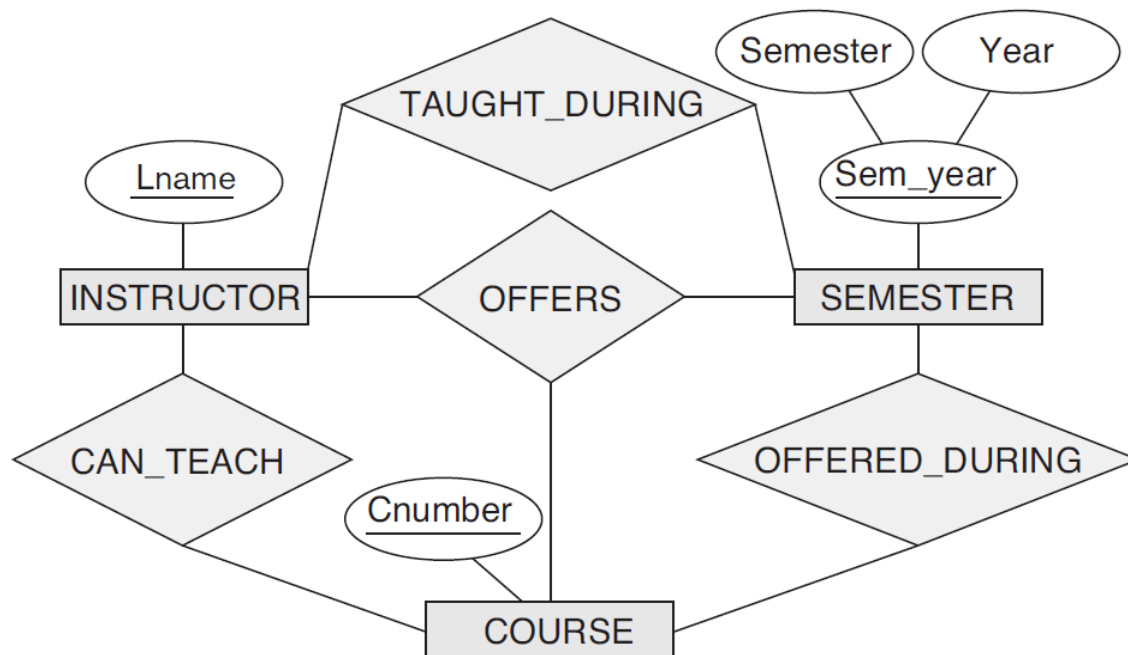


# Relacionamento N-ário



Ternário?

# Relacionamento N-ário





# Relacionamento N-ário

