

# Mapeamento ER para o Relacional

Raqueline Penteado

# Questões de Projeto

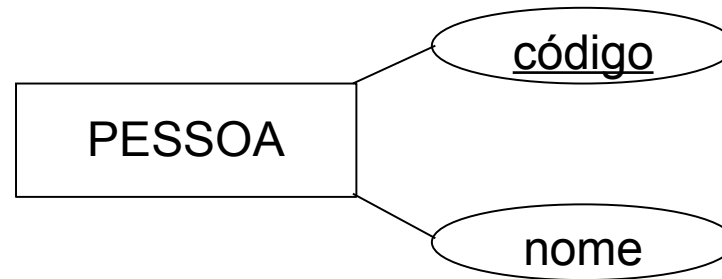
- Objetivo
  - Projetar um esquema de um BD relacional tendo por base o esquema de um projeto conceitual
- Princípios:
  - Evitar junções
    - Dados necessários a uma consulta em uma única linha
  - Diminuir o número de chaves
  - Evitar campos opcionais

# Mapeamentos

- 1) Mapeamento dos Tipos Entidades Regulares
- 2) Mapeamento dos Tipos Entidades Fracas
- 3) Mapeamento de Atributos Atômicos, Multivalorados e Compostos
- 4) Mapeamento dos Tipos Relacionamento Binários 1:1
- 5) Mapeamento dos Tipos Relacionamento Binário 1:N
- 6) Mapeamento dos Tipos Relacionamento Binário N:M
- 7) Mapeamento dos Tipos Relacionamento N-ário
- 8) Mapeamento da Especialização ou Generalização

# Tipos Entidades Fortes

- Entidade E forte  $\rightarrow$  Relação R com os atributos simples de E.



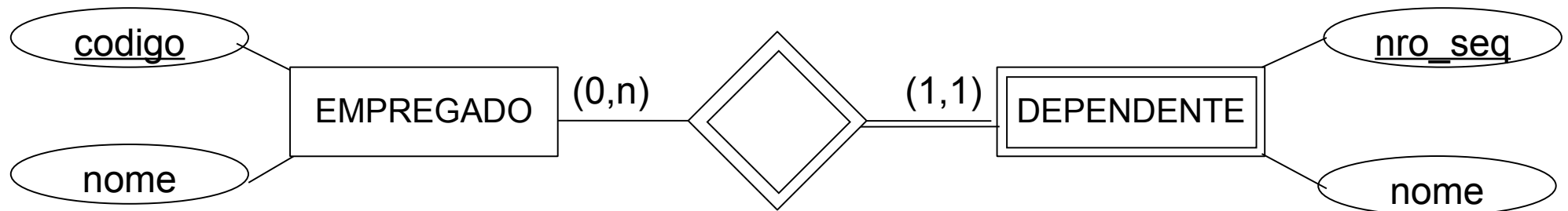
**Esquema Relacional correspondente:**

Pessoa(Codigo, Nome)

# Tipos Entidades Fracas

- Entidade W fraca  $\rightarrow$  Relação R com os atributos simples de W.
- Chave estrangeira  $\rightarrow$  Chave primária da entidade forte.
- Chave primária de R  $\rightarrow$  Chave primária da entidade forte + chave parcial da entidade fraca.

# Tipos Entidades Fracas



## Esquema Relacional correspondente:

Empregado(Codigo, Nome)

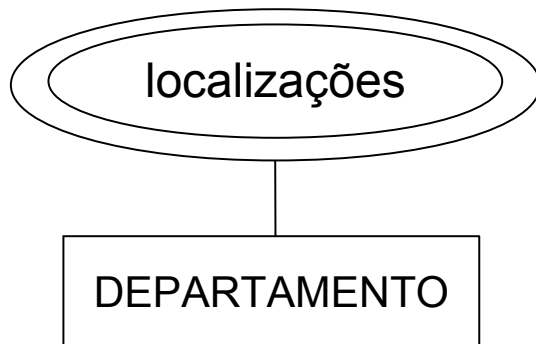
Dependente(CodigoEmp, Nro\_seq, Nome)

# Atributos Composto

- Atributo composto → Componentes simples.
- Atributos-chave
  - Escolher um como chave primária de R.
    - Atributo simples ou composto.
  - Chave candidata → chave alternativa de acesso, secundária.

# Atributos Multivalorado

- Para cada atributo multivalorado A da relação E criar uma relação R.
- R deverá conter um atributo correspondente a A, mais a chave primária K – como chave estrangeira em R – da relação E.
- Chave primária de R  $\rightarrow A + K$



## Esquema Relacional correspondente:

Departamento(Dnumero, Dnome)

Depto\_localizações(Dnumero, Dlocalização)



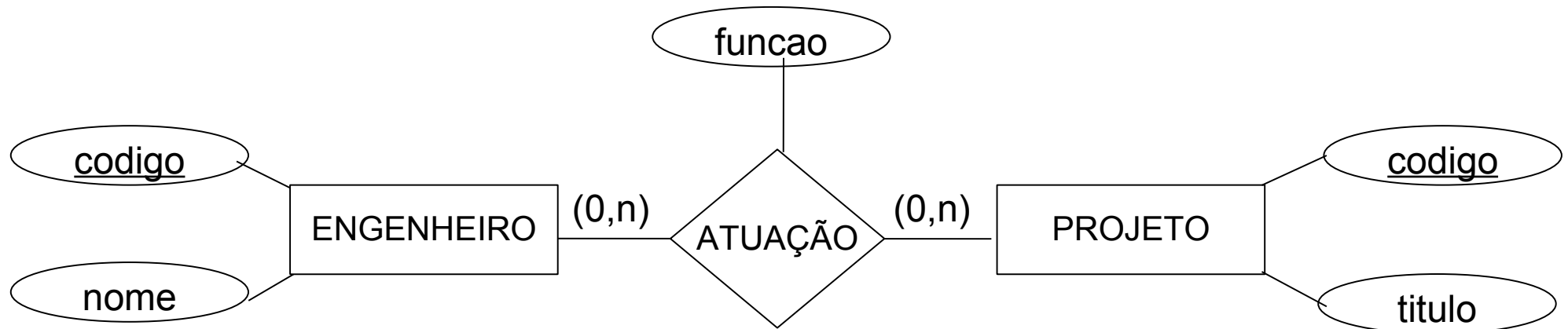
# Tipos Relacionamentos Binários

- Duas entidades: S e T.
- Identificar as entidades S e T participantes no relacionamento R.
- Há três alternativas básicas, sendo eles:
  - Tabela própria.
  - Adição de colunas.
  - Fusão de tabelas de entidades.

# Tabela Própria

- O relacionamento R é implementado por meio de uma tabela com as seguintes colunas:
  - Colunas para os identificadores das entidades relacionadas.
  - Colunas correspondentes aos atributos de R.
- A chave primária depende da cardinalidade do relacionamento R.

# Tabela Própria



## Esquema Relacional correspondente:

Engenheiro(CodEngenheiro, Nome)

Projeto(CodProjeto, Titulo)

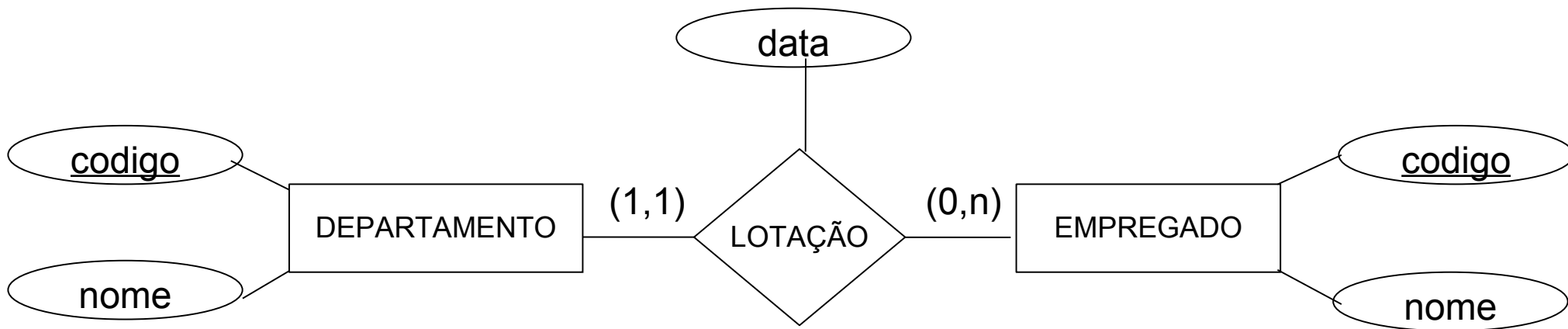
Atuação(CodEngenheiro, CodProjeto, Função)

CodEngenheiro referencia Engenheiro

CodProjeto referencia Projeto

# Adição de Colunas

- O relacionamento R é implementado por meio de adição de colunas em uma das tabelas correspondentes às entidades que participam de R.



## Esquema Relacional correspondente:

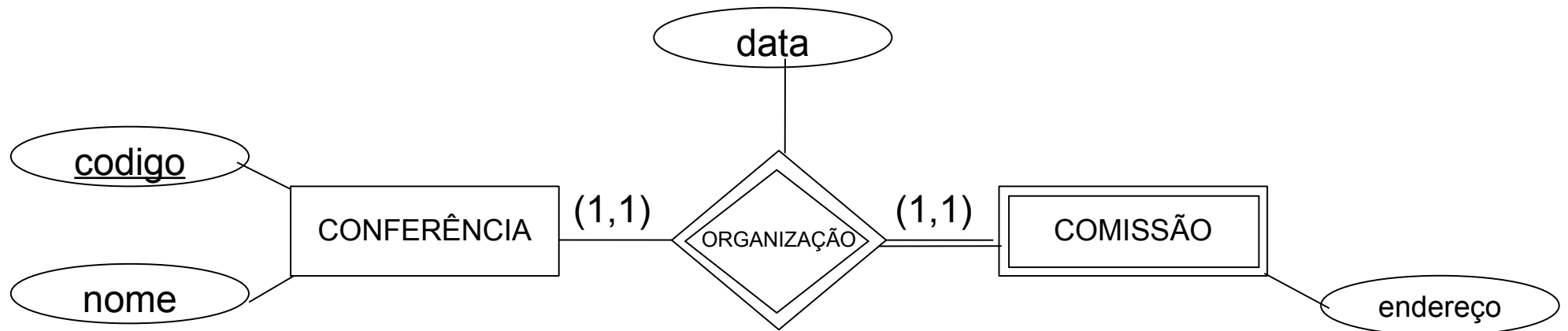
Departamento(CodDepto, Nome)

Empregado(CodEmp, Nome, CodDepto, DataLotação)

CodDepto referencia Departamento

# Fusão de Tabelas de Entidades

- O relacionamento R é implementado por meio da fusão de tabelas referentes às entidades envolvidas em R.



**Esquema Relacional correspondente:**

Conferencia(CodConf, Nome, DataInstComOrg, EnderComOrg)

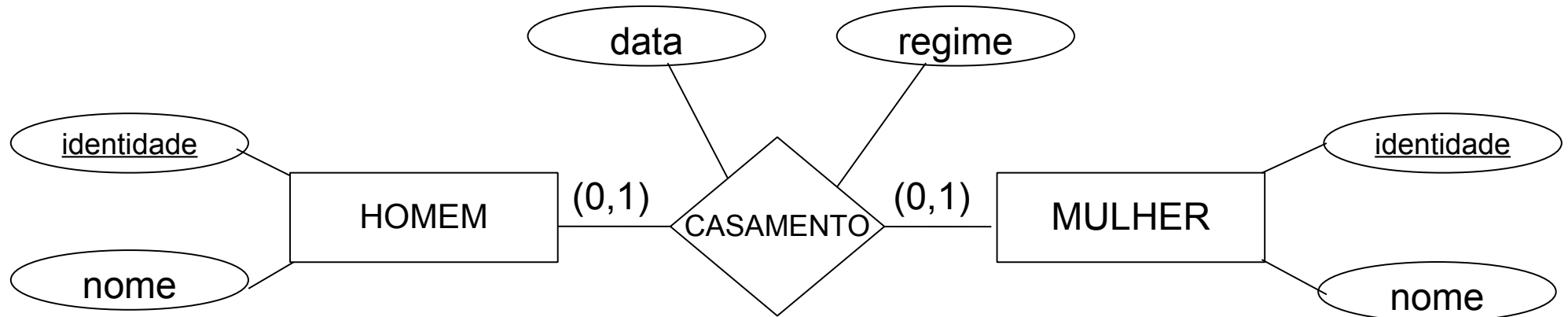
# Tipos Relacionamento Binários 1:1

- Possibilidades:
  - Ambas as entidades têm participação parcial (0..1 - 0..1)
  - Uma entidade tem participação total e a outra parcial (1..1 – 0..1)
  - Ambas as entidade tem participação total (1..1 - 1..1)

# Tipos Relacionamento Binários 1:1

- Ambas as entidades têm participação parcial:
  - Alternativa PREFERIDA:
    - Adição de colunas
      - Minimiza a necessidade de junções (+)
      - Existência de valores nulos (-)
  - Outra alternativa:
    - Tabela própria
      - Elimina a existencia de valores nulos (+)
      - Duplicação de chaves (-)

# Tipos Relacionamento Binários 1:1



## Esquema Relacional correspondente (adição de colunas):

Mulher(IdentM, Nome, IdentH, Data, Regime)

IdentH referencia Homem

Homem(IdentH, Nome)

## Esquema Relacional correspondente (tabela própria):

Mulher(IdentM, Nome)

Homem(IdentH, Nome)

Casamento(IdentM, IdentH, Data, Regime)

IdentH referencia Homem

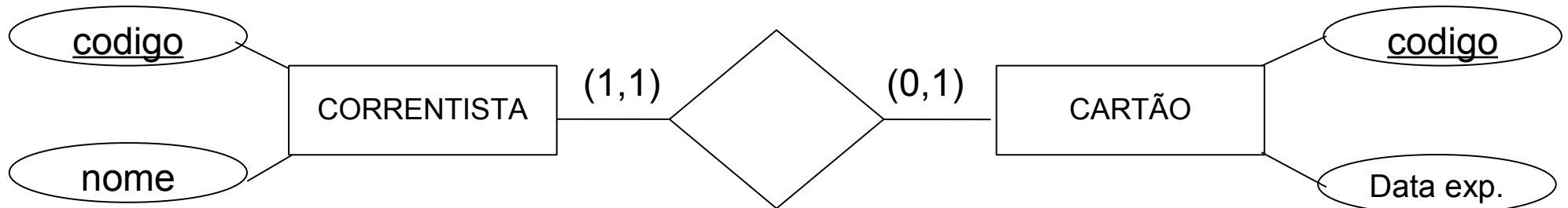
IdentM referencia Mulher



# Tipos Relacionamento Binários 1:1

- Uma entidade tem participação total e a outra parcial:
  - Alternativa PREFERIDA:
    - Fusão das tabelas correspondentes às duas entidades
      - Minimiza a necessidade de junções (+)
      - Existência de valores nulos (-)
  - Outras alternativas:
    - Adição de colunas à tabela correspondente à entidade com cardinalidade mínima 0
    - Tabela própria
      - Elimina a existencia de valores nulos (+)
      - Duplicação de chaves (-)

# Tipos Relacionamento Binários 1:1



## Esquema Relacional correspondente (fusão das tabelas):

Correntista(CodCorrentista, Nome, CodCartao, DataExp)

## Esquema Relacional correspondente (adição de colunas):

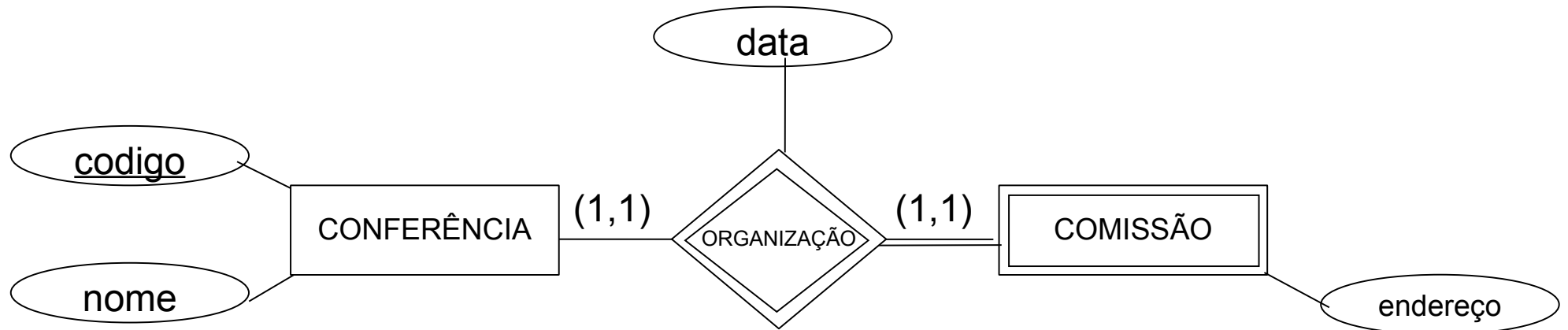
Correntista(CodCorrentista, Nome)

Cartão(CodCartao, DataExp, CodCorrentista)

CodCorrentista referencia Correntista

# Tipos Relacionamento Binários 1:1

- Ambas as entidades tem participação total:
  - Alternativa PREFERIDA:
    - Fusão das tabelas correspondentes às duas entidades
  - Outras alternativas:
    - Adição de colunas
    - Tabela própria



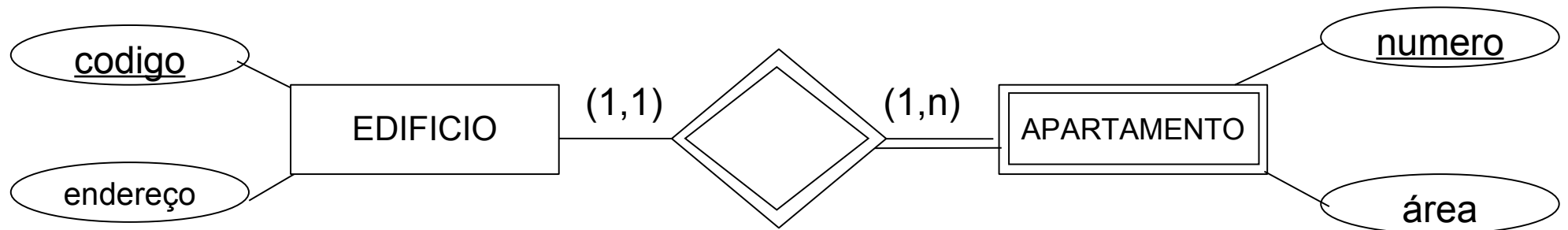
Esquema Relacional correspondente (fusão das tabelas):

Conferência (CodConf, Nome, DataInstComOrg, EnderComOrg)

# Tipos Relacionamento Binários 1:N

- Alternativa preferida
  - Participação total da entidade com cardinalidade máxima 1
    - 1..1 - 0..N
    - Adição de colunas
- Outra alternativa
  - Participação parcial da entidade com cardinalidade máxima 1
    - 0..1 - 0..N
    - Tabela própria
  - Exige junção no acesso a dados (-)
  - Armazenamento e processamento duplicados de chave primária (-)
  - Eliminação de campos opcionais (+)

# Tipos Relacionamento Binários 1:N



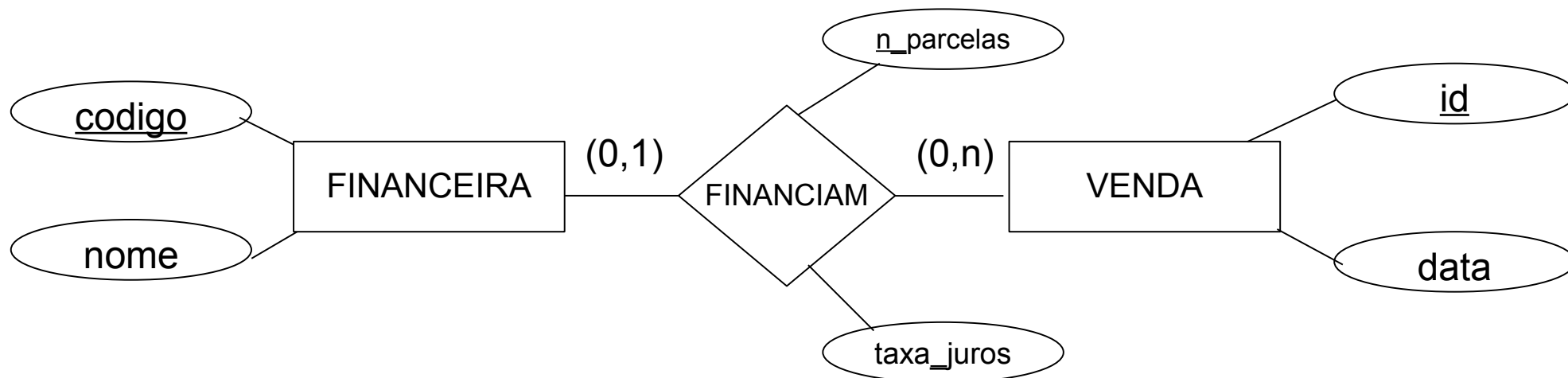
## Esquema Relacional correspondente (adição de colunas):

Edificio(CodEdificio, Endereço)

Apartamento(CodEdificio, NumeroAp, AreaAp)

CodEdificio referencia Edificio

# Tipos Relacionamento Binários 1:N



## Esquema Relacional correspondente (adição de colunas):

Financeira(CodFinanc, Nome)

Venda(IdVenda, Data, CodFinanc, NoParc, TxJuros)

CodFinanc referencia Financeira

## Esquema Relacional correspondente (tabela própria):

Financeira(CodFinanc, Nome)

Venda(IdVenda, Data)

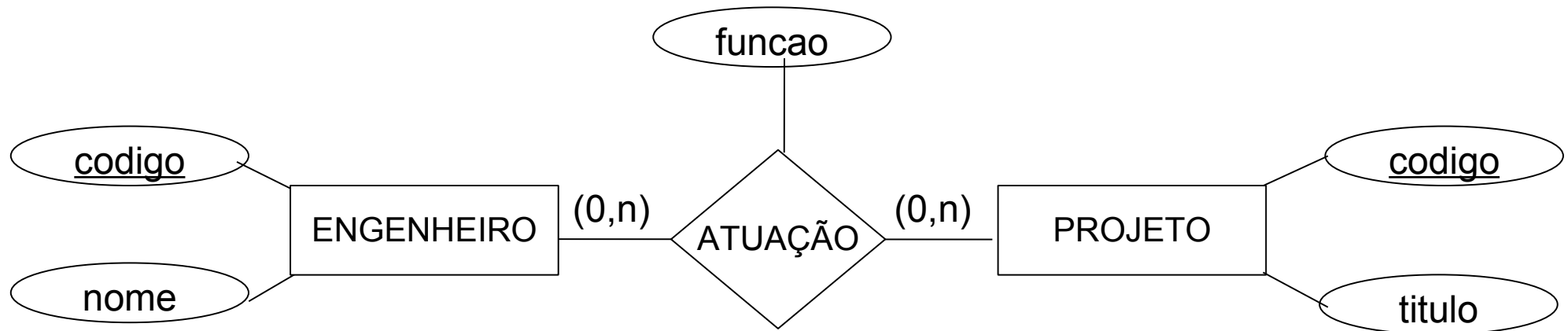
Financiamento(IdVenda, CodFinanc, NoParc, TxJuros)

IdVenda referencia Venda

CodFinanc referencia Financeira

# Tipos Relacionamento Binários N:M

- Alternativa: Tabela Própria



## Esquema Relacional correspondente:

Engenheiro(CodEngenheiro, Nome)

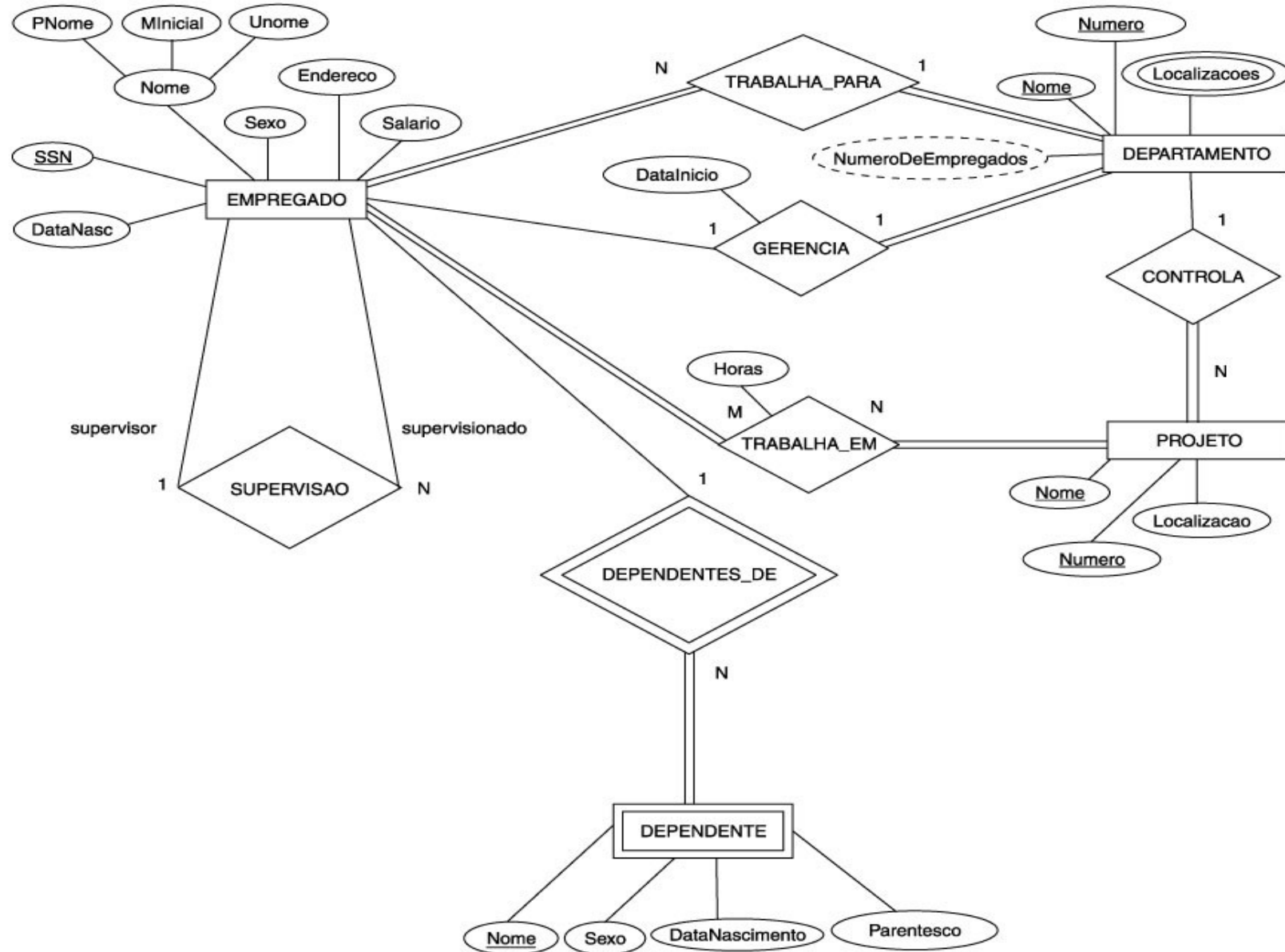
Projeto(CodProjeto, Titulo)

Atuação(CodEngenheiro, CodProjeto, Função)

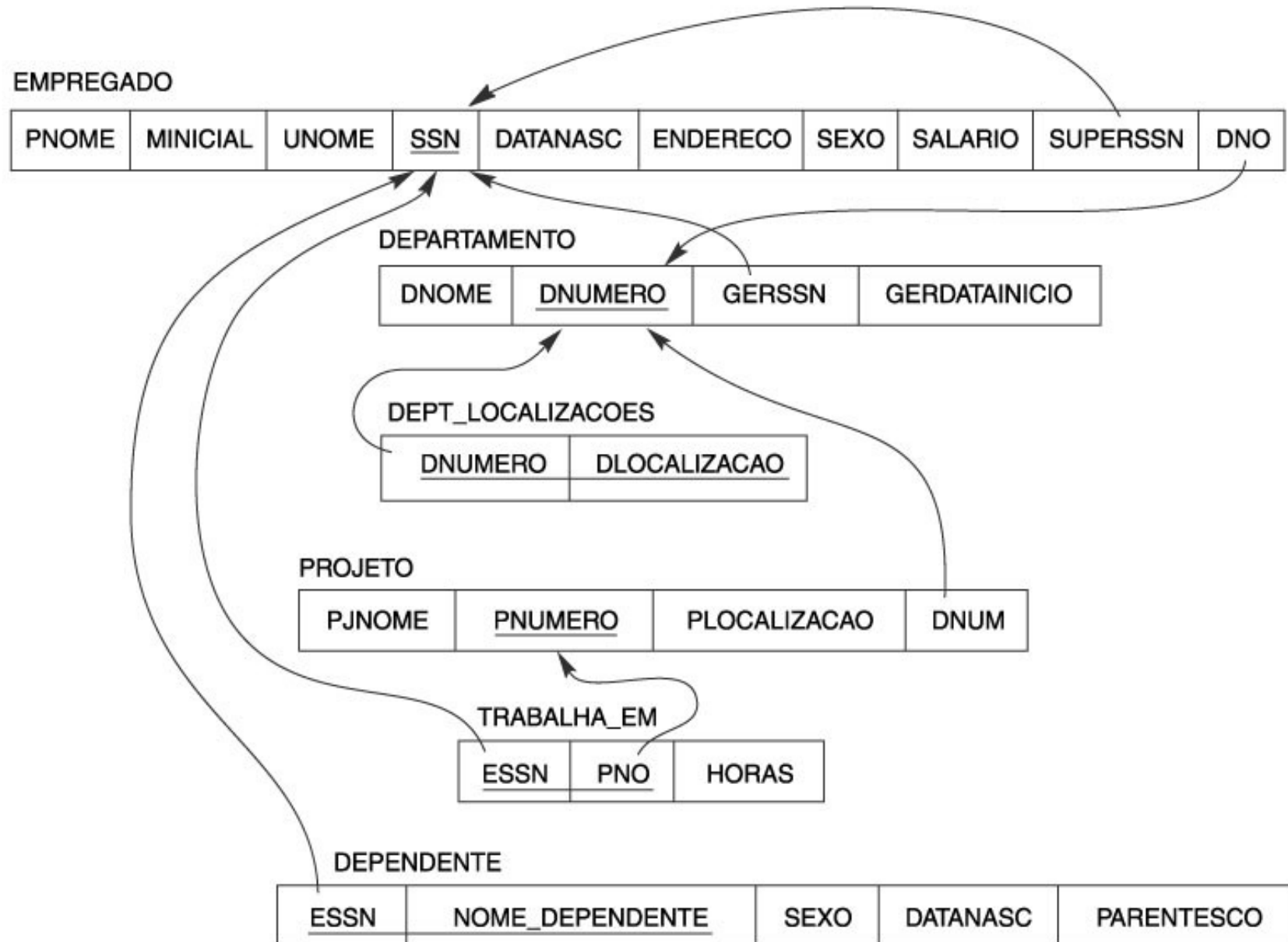
CodEngenheiro referencia Engenheiro

CodProjeto referencia Projeto

# Exemplo



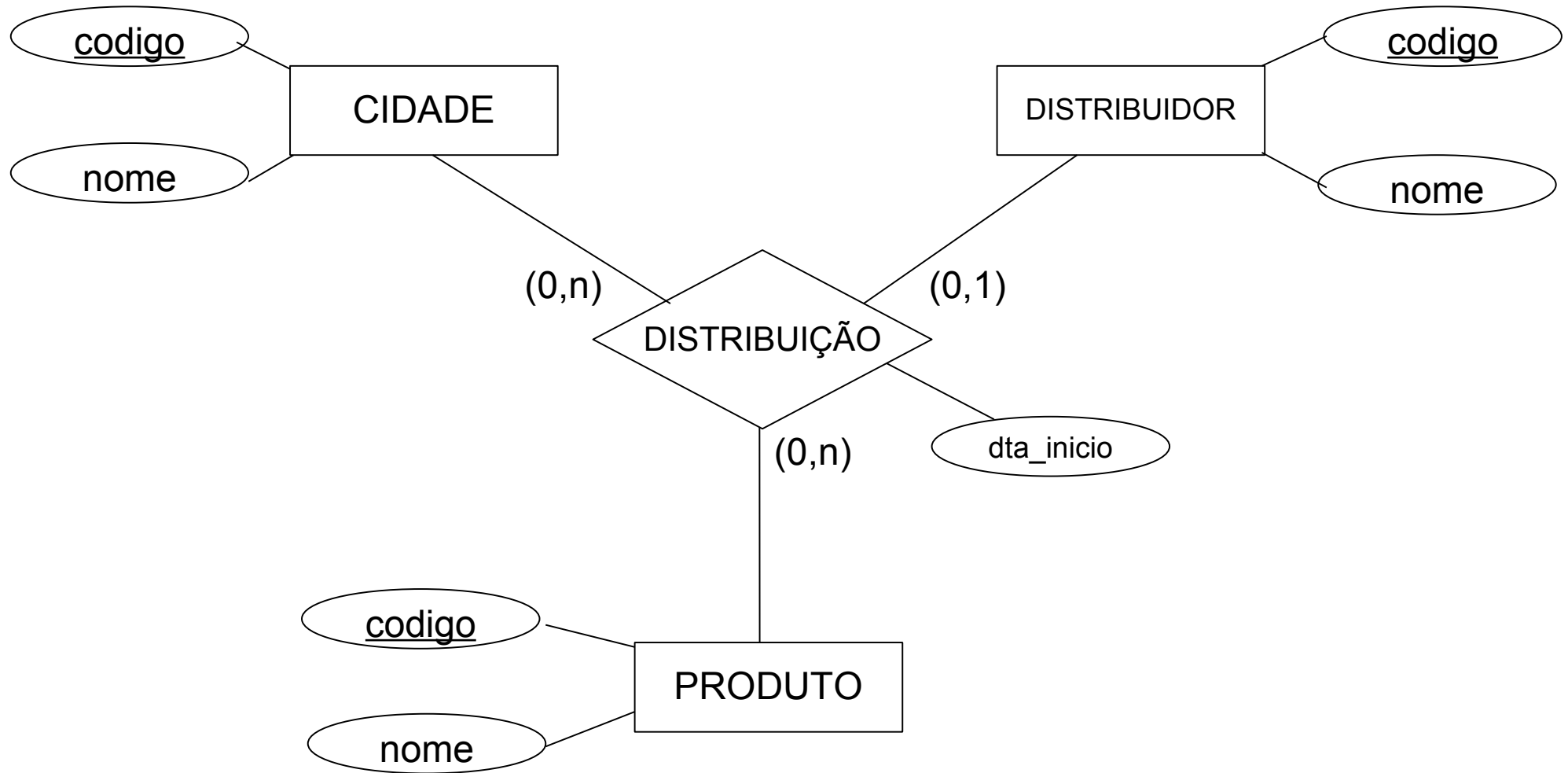




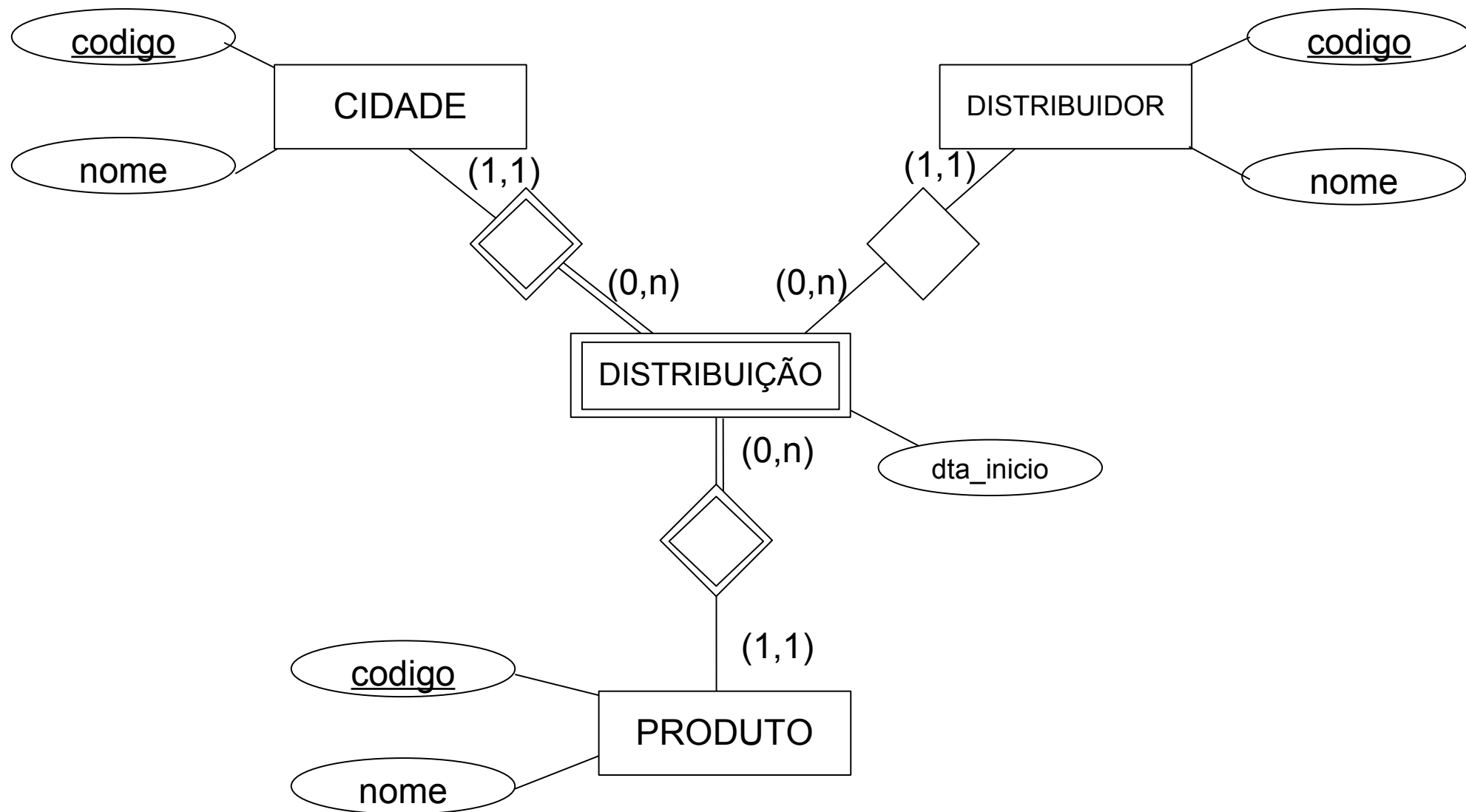
# Tipos Relacionamento N-ário

- O relacionamento R é transformado em uma entidade E
- A entidade E é ligada a cada uma das entidades que participavam do relacionamento original por meio de relacionamentos binários
- Considerar as regras de implementação de entidades e relacionamentos binários apresentadas anteriormente

# Tipos Relacionamento N-ários



# Tipos Relacionamento N-ários



# Tipos Relacionamento N-ários

## **Esquema Relacional correspondente:**

Produto(CodProd, Nome)

Cidade(CodCid, Nome)

Distribuidor(CodDistr, Nome)

Distribuição(CodProd, CodDistr, CodCid, DatedeInicio)

CodProd referencia Produto

CodDistr referencia Distribuidor

CodCid referencia Cidade

# Especialização ou Generalização

- Relações múltiplas – superclasse e subclasse
  - Qualquer tipo de especialização (total, parcial, exclusiva e compartilhada)
- Relações múltiplas – somente relações de subclasses
  - Especialização total
- Relação única com um atributo **tipo**
  - Especialização exclusiva
- Relação única com o **tipo atributos múltiplo**
  - Atributo do tipo booleano indicando a qual classe a tupla pertence
  - Especialização compartilhada

# Especialização ou Generalização

- Considerando uma tabela por **hierarquia**, a tabela é composta por:
  - Chave primária correspondente ao id da entidade mais genérica.
  - Uma coluna Tipo para identificar a entidade especializada.
  - Uma coluna para cada atributo da entidade genérica.
  - Colunas referentes aos relacionamentos dos quais participa a entidade genérica, se necessário.
  - Uma coluna para cada atributo de cada entidade especializada.
  - Colunas referentes aos relacionamentos dos quais participa cada entidade especializada, se necessário.

# Especialização ou Generalização

- Considerando uma tabela por **entidade** especializada temos:
  - Criar uma tabela para cada entidade que compõe a hierarquia, aplicando as regras de implementação de entidades e relacionamentos apresentadas anteriormente.
  - Uma coluna Tipo na tabela da superclasse.
  - Acrescentar a chave primária da entidade genérica em cada nova tabela considerando também a chave primária desta.



# Especialização ou Generalização

(a) EMPREGADO

<u>SSN</u>	PNome	MInicial	UNome	DataNasc	Endereco	TipoTrabalho
------------	-------	----------	-------	----------	----------	--------------

SECRETARIA

<u>SSN</u>	VelocidadeDigitacao
------------	---------------------

TECNICO

<u>SSN</u>	TGrau
------------	-------

ENGENHEIRO

<u>SSN</u>	TipoEng
------------	---------

(b) CARRO

<u>IdVeiculo</u>	NrLicencaPlaca	Preco	VelocidadeMax	NrDePassageiros
------------------	----------------	-------	---------------	-----------------

CAMINHAO

<u>IdVeiculo</u>	NrLicencaPlaca	Preco	NrDeEixos	Capacidade
------------------	----------------	-------	-----------	------------

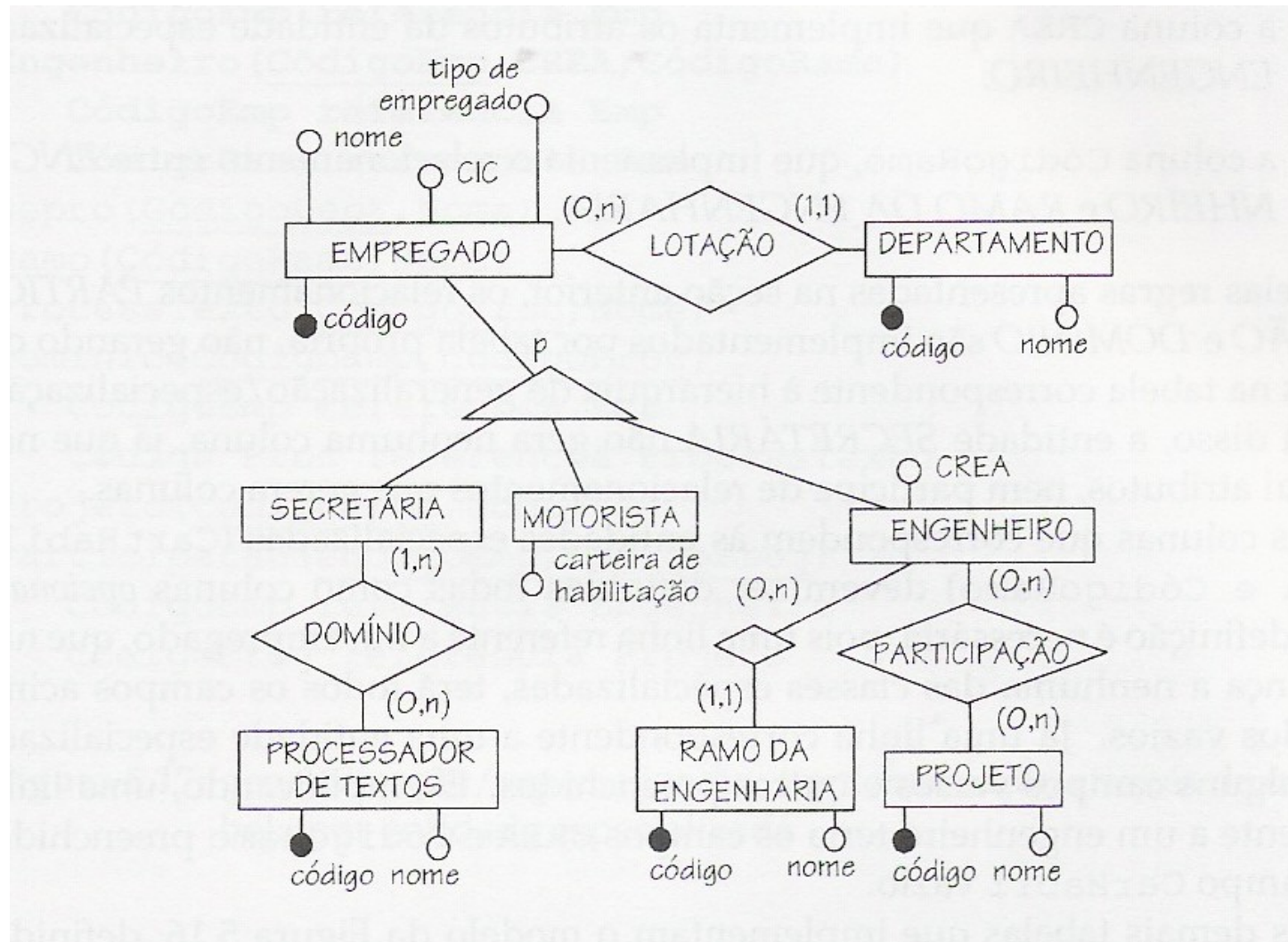
(c) EMPREGADO

<u>SSN</u>	PNome	MInicial	UNome	DataNasc	Endereco	TipoTrabalho	VelocidadeDigitacao	TGrau	TipoEng
------------	-------	----------	-------	----------	----------	--------------	---------------------	-------	---------

(d) PECA

<u>NumPeca</u>	Descricao	MFlag	NumDesenho	DataFabricacao	NumLote	PFlag	NomeFornecedor	ListaPreco
----------------	-----------	-------	------------	----------------	---------	-------	----------------	------------

# Especialização ou Generalização



# Especialização ou Generalização

- **Uma tabela por hierarquia:**

Emp(CodigoEmp, Tipo, Nome, CIC, CodigoDept,

CartHabil, CREA, CodigoRamo)

CodigoDept referencia Depto

CodigoRamo referencia Ramo

Depto(CodigoDept, Nome)

Ramo(CodigoRamo, Nome)

ProcessadorTexto(CodigoProc, Nome)

Domínio(CodigoEmp, CodigoProc)

CodigoEmp referencia Emp

CodigoProc referencia ProcessadorTexto

Projeto(CodigoProj, Nome)

Participação(CodigoEmp, CodigoProj)

CodigoEmp referencia Emp

CodigoProj referencia Projeto

# Especialização ou Generalização

- **Uma tabela por entidade especializada:**

Emp(CodigoEmp, Tipo, Nome, CIC, CodigoDept)

CodigoDept referencia Depto

Motorista(CodigoEmp, CartHabil)

CodigoEmp referencia Emp

Engenheiro(CodigoEmp, CREA, CodigoRamo)

CodigoEmp referencia Emp

CodigoRamo referencia Ramo

...

# Bibliografia

- Sistemas de Banco de Dados. Elsmari e Navathe. Pearson-Addison Wesley, Quarta Edição. (Cap. 7)
- Projeto de Banco de Dados. Heuser, Carlos Alberto. Sagra Luzzatto, Quinta Edição. (Cap. 5)