

# PROJETO LÓGICO DE BANCO DE DADOS

MODELO CONCEITUAL ➡ MODELO LÓGICO

ANTONIO DAVID VINISKI  
antonio.david@pucpr.br  
PUCPR

# AGENDA

## MODELAGEM LÓGICA DE BANCO DE DADOS

- Modelo/Esquema Lógico

- Objetivos
- Regras

- Mapeamento: Projeto conceitual → Projeto Lógico

- Entidades e Atributos.
- Relacionamentos.
- Generalização/Especialização.



# MODELO/ESQUEMA LÓGICO

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



- O projeto lógico é uma descrição do Banco de dados dependente de um SGBD.
  - Está associado a um “modelo de dados de implementação”.
  - Representa a Especificação (ou Esquema) de um Banco de Dados Relacional.
- Deverá conter no mínimo as seguintes definições:
  - Tabelas que compõe o banco de dados e os campos que estas tabelas possuem.
  - Restrições de integridade.

# Restrições de Integridade

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



## ○ Restrições de integridade.

- Integridade de Domínio (valores permitidos para os campos).
- Integridade de Vazio (campos obrigatórios ou opcionais).
- Integridade de Chave (primária e alternativa).
- Integridade Referencial (chaves estrangeiras).

# Mapeamento - Objetivo

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



- Existem algumas etapas com regras específicas para o mapeamento do modelo conceitual para o modelo lógico.
- Objetivo:
  - **Melhorar a performance:** otimizar o desempenho, diminuindo a quantidade de acessos ao disco.
  - **Simplificar o Desenvolvimento:** tornar mais fácil a implementação das aplicações que irão acessar o banco de dados.

# Mapeamento - Etapas

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



- **Etapa 1** - Entidades Regulares e atributos.
- **Etapa 2** - Relacionamento 1:1.
- **Etapa 3** - Relacionamento 1:N.
- **Etapa 4** - Relacionamento N:N.
- **Etapa 5** - Entidades Fracas.
- **Etapa 6** – Atributos Multivalorados Compostos.
- **Etapa 7** – Relacionamento Grau > 2 (Ternário/N-ário).
- **Etapa 8** – Generalização/Especialização.

# Mapeamento - Nomenclatura

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



- Não usar espaços em branco:
  - usar *underline* “\_” para separar as palavras).
- Não utilizar caracteres especiais ou acentuados
  - Ex: á, ã, ó, ç, ê, #, \$, %, etc.
- Abreviar quando possível, mas sem que fique irreconhecível.
  - dn → data de nascimento ❌
  - data\_nasc → data de nascimento ✅
- Não usar letras maiúsculas.

# ETAPA 01

## ENTIDADES REGULARES



# ETAPA 01 – ENTIDADES REGULARES

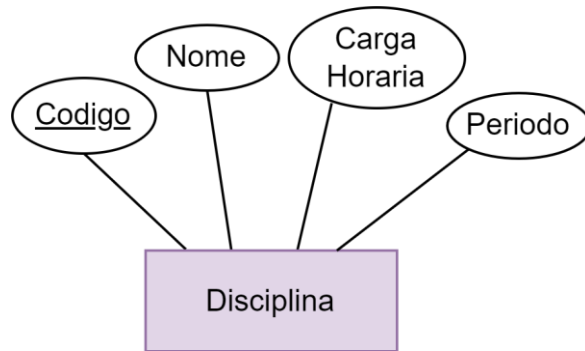
MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Entidade regular traduzida em relação (tabela).
- Atributos simples da entidade traduzidos em atributos (colunas) da relação/tabela
  - Atributos identificadores convertidos em chave primária (**PK – Primary Key**).

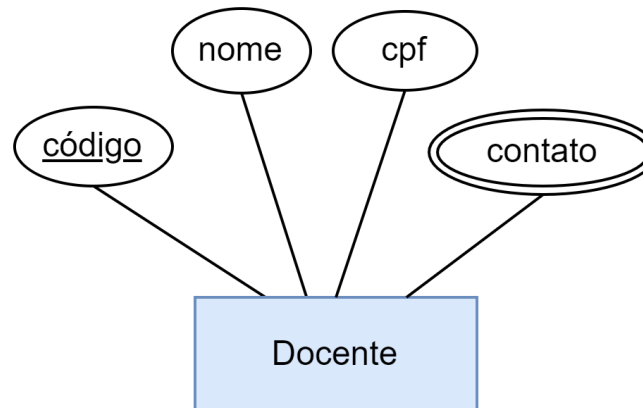
disciplina	
PK	<u>disciplina_id</u>
	nome VARCHAR(50) NOT NULL
	carga_horaria INTEGER NOT NULL
	periodo INTEGER NOT NULL

# ETAPA 01 – ENTIDADES REGULARES

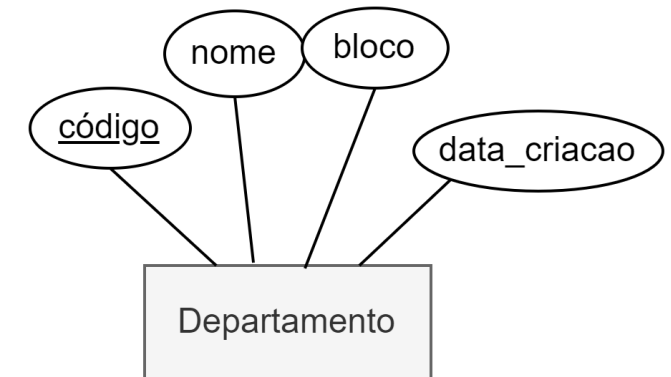
MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



disciplina	
PK	<u>disciplina_id</u>
	nome VARCHAR(50) NOT NULL carga_horaria INTEGER NOT NULL periodo INTEGER NOT NULL



docente	
PK	<u>docente_id</u>
	nome VARCHAR(50) NOT NULL cpf VARCHAR(11) NOT NULL



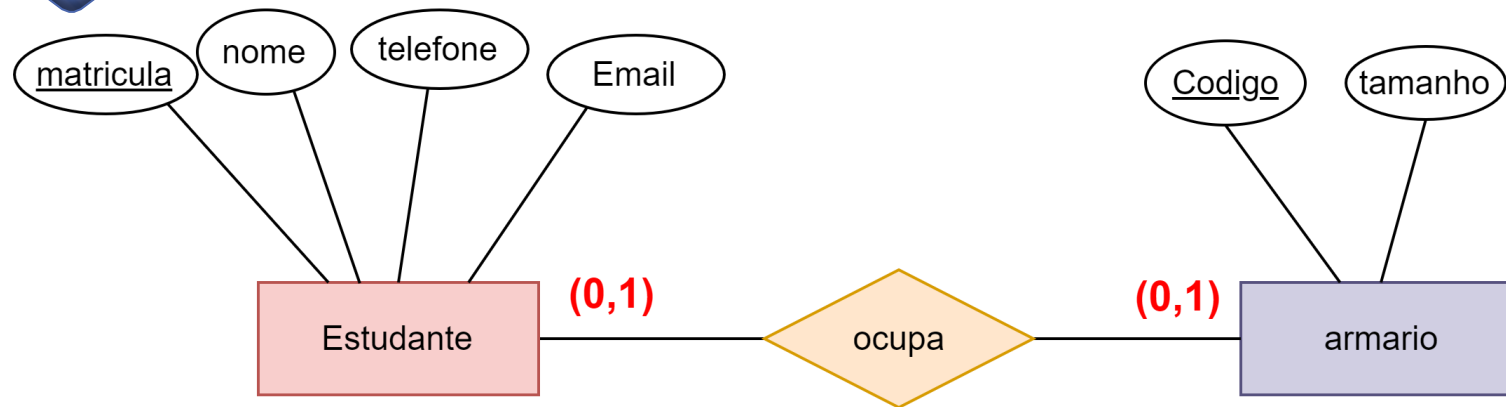
departamento	
PK	<u>departamento_id</u>
	nome VARCHAR(50) NOT NULL bloco VARCHAR(30) NOT NULL data_criacao DATE NOT NULL

# ETAPA 02

## RELACIONAMIENTO 1:1

# ETAPA 02 – RELACIONAMENTO 1:1

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



estudante	
PK	<u>matricula</u>
	nome VARCHAR(50) NOT NULL
	telefone VARCHAR(20) NOT NULL
	email VARCHAR(40) NOT NULL

(0,1)








ocupa



(0,1)

armario	
PK	<u>codigo</u>
	tamanho char(1) NOT NULL

# ETAPA 02 – REGRA DE IMPLEMENTAÇÃO

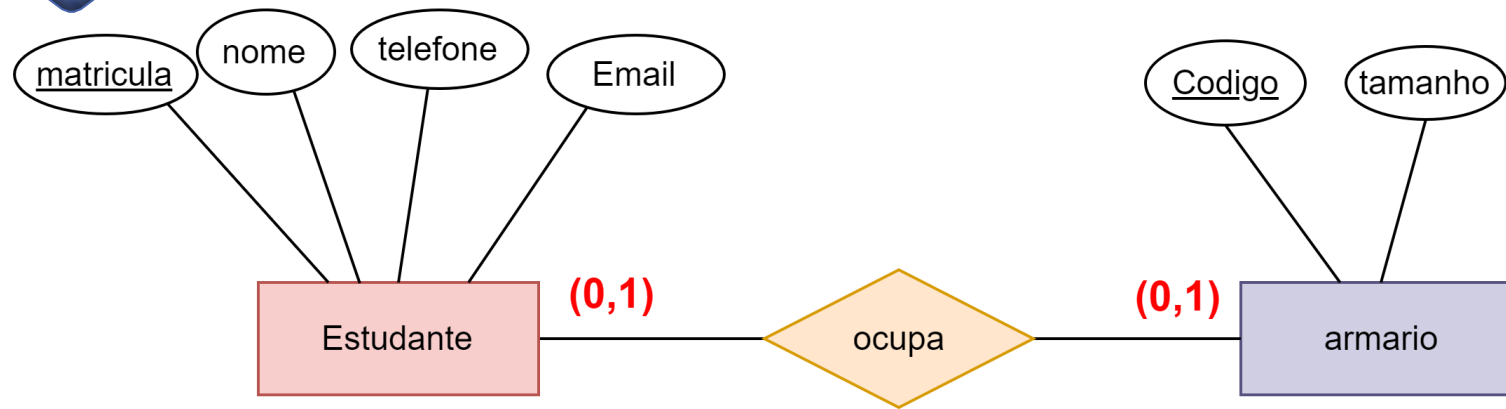
MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

Tipo de Relacionamento	Regra de Implementação		
	Tabela Própria	Adição de Coluna	Fusão de Tabelas
<u>(0,1)</u>  <u>(0,1)</u>	$\pm$		
<u>(0,1)</u>  (1,1)	$\overline{+}$	$\pm$	
<u>(1,1)</u>  <u>(1,1)</u>	$\overline{+}$	$\overline{+}$	

Legenda	
	Alternativa Preferida
$\pm$	Pode ser usada, primeira opção
$\overline{+}$	Pode ser usada, segunda opção
	Não cabe como solução

# ETAPA 02 – RELACIONAMENTO 1:1

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



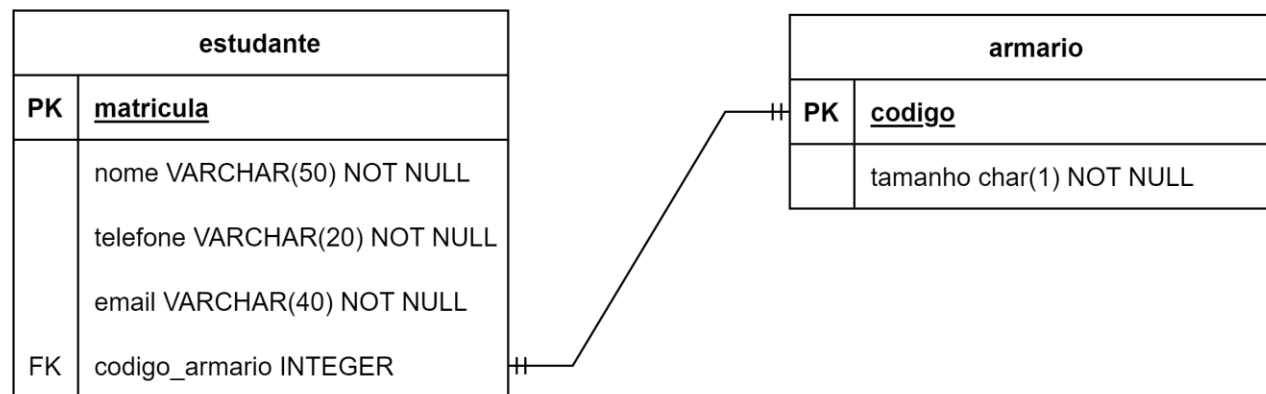
Duas alternativas:

- a) Chave estrangeira (Adição de coluna)
- b) Tabela própria de relacionamento.

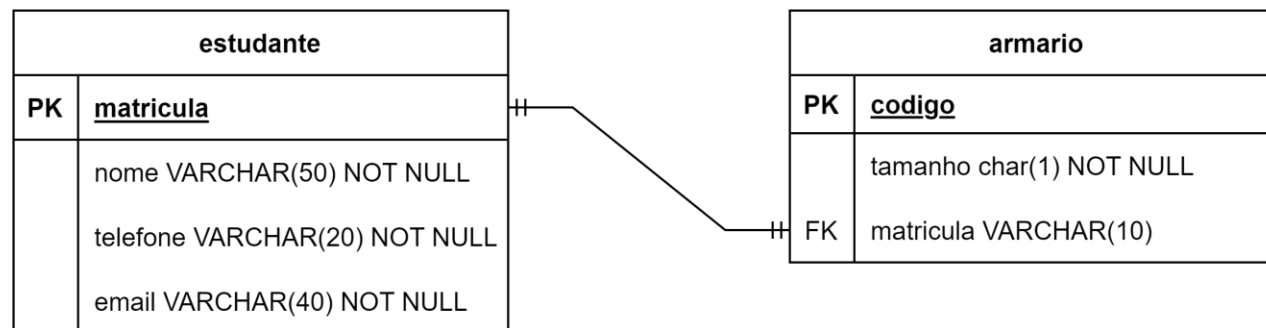
# ETAPA 02 – ADIÇÃO DE COLUNA

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Chave primária de armário como chave estrangeira de estudante.



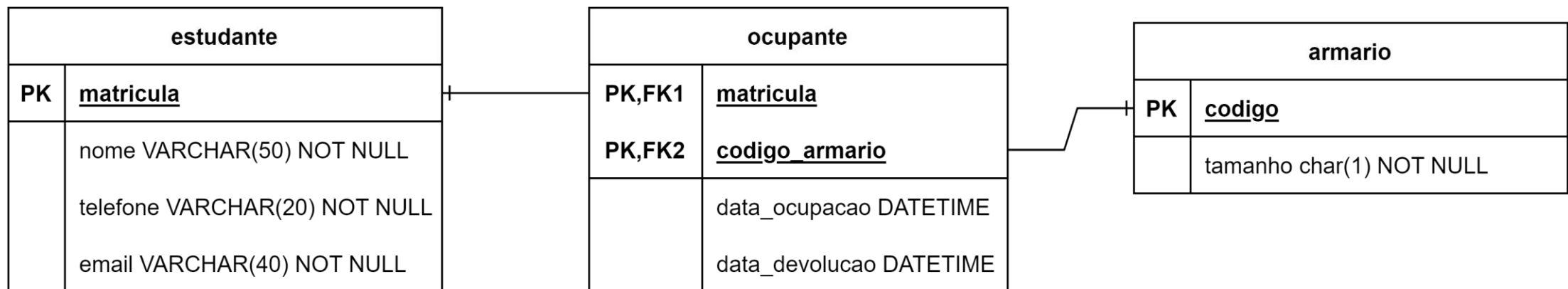
- Chave primária de estudante como chave estrangeira de armário.



# ETAPA 02 – TABELA PRÓPRIA

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Criação de uma nova **tabela** para representar o relacionamento **ocupa**.
- As chaves primárias das tabelas **estudante** e **armário** se tornam **chaves primárias estrangeiras** da tabela **ocupante**
- Pode-se definir outros **atributos** que tenham algum sentido para a nova relação.
  - **data\_ocupacao**
  - **data\_devolucao**



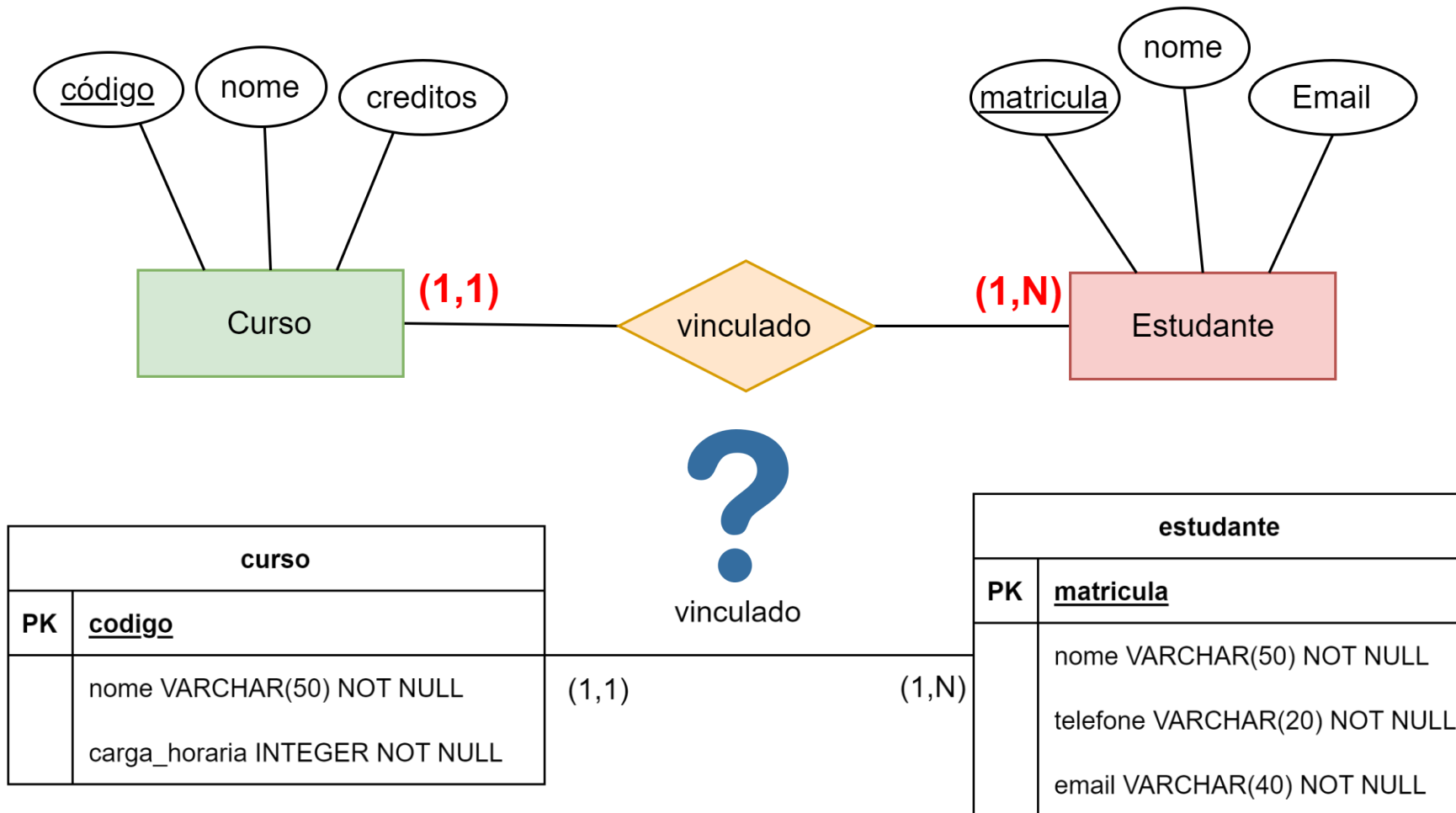


# ETAPA 03

## RELACIONAMIENTO 1:N

# ETAPA 03 – RELACIONAMENTO 1:N

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



# ETAPA 03 – REGRA DE IMPLEMENTAÇÃO

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

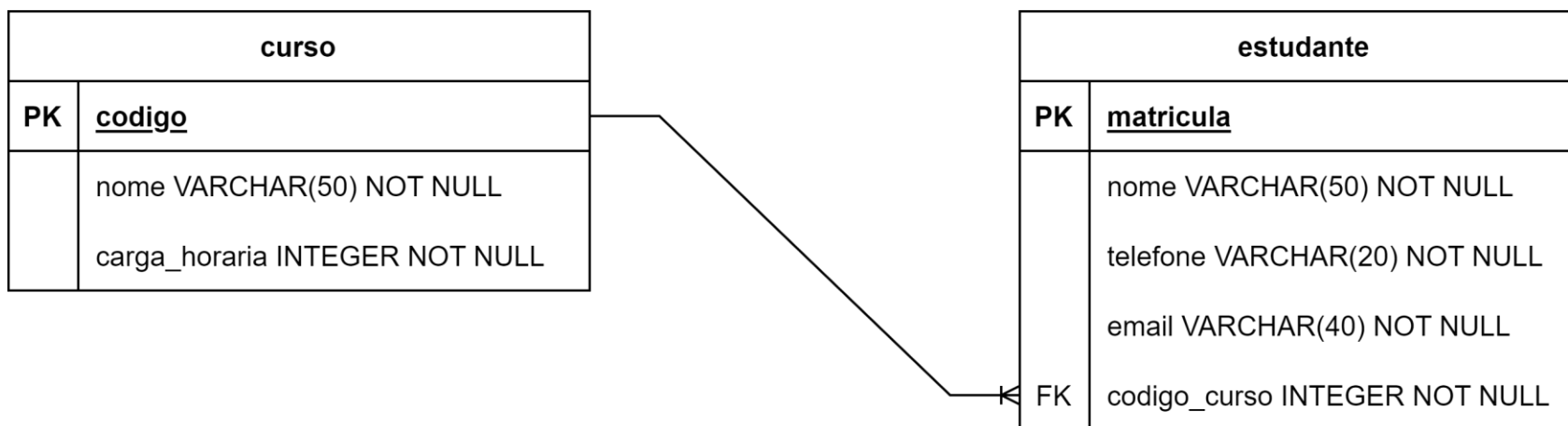
Tipo de Relacionamento	Regra de Implementação		
	Tabela Própria	Adição de Coluna	Fusão de Tabelas
$(0,1) \text{ } \diamond \text{ } (0,N)$	$\pm$	✓	✗
$(0,1) \text{ } \diamond \text{ } (1,N)$	$\pm$	✓	✗
$(1,1) \text{ } \diamond \text{ } (0,N)$	$\mp$	✓	✗
$(1,1) \text{ } \diamond \text{ } (1,N)$	$\mp$	✓	✗

Legenda	
✓	Alternativa Preferida
$\pm$	Pode ser usada, primeira opção
$\mp$	Pode ser usada, segunda opção
✗	Não cabe como solução

# ETAPA 03 – ADIÇÃO DE COLUNA

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Chave primária de uma das tabelas torna-se **chave estrangeira** da outra.

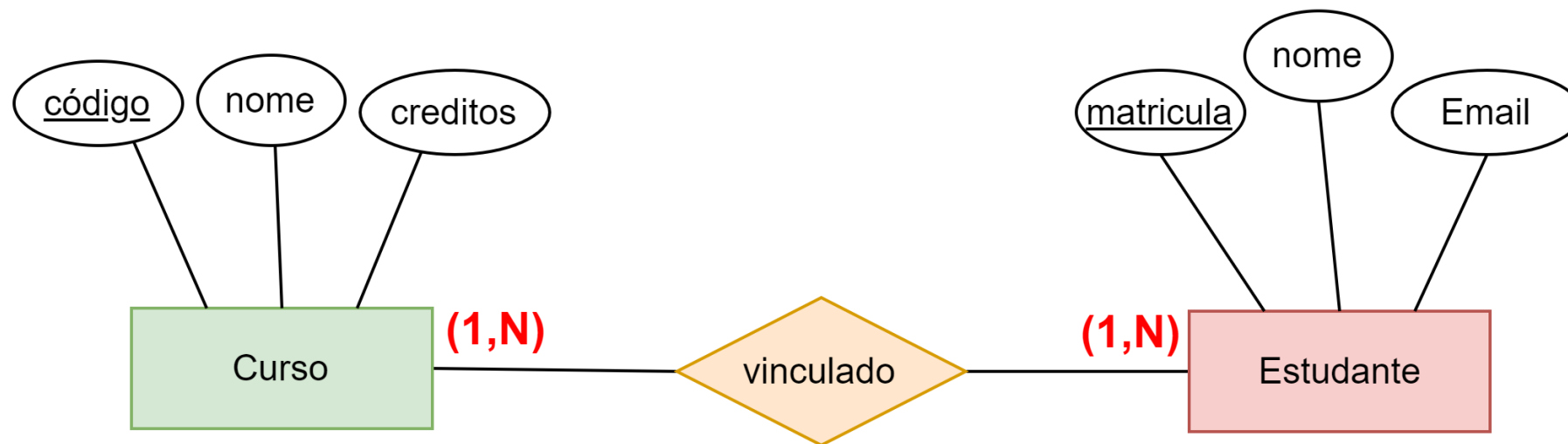


**OBS:** Na nossa definição do problema (**Análise de Requisitos de dados**), um estudante tem vínculo com apenas **um** curso. Porém, se esse aluno resolve fazer mais de um curso na mesma universidade, onde essa informação seria armazenada?

# ETAPA 03 – POSSÍVEIS AJUSTES

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Neste caso, deveríamos **modificar** nossa modelagem inicial, visando manter esses registros no **banco de dados**.
  - O relacionamento se torna N:N (**muitos para muitos**).

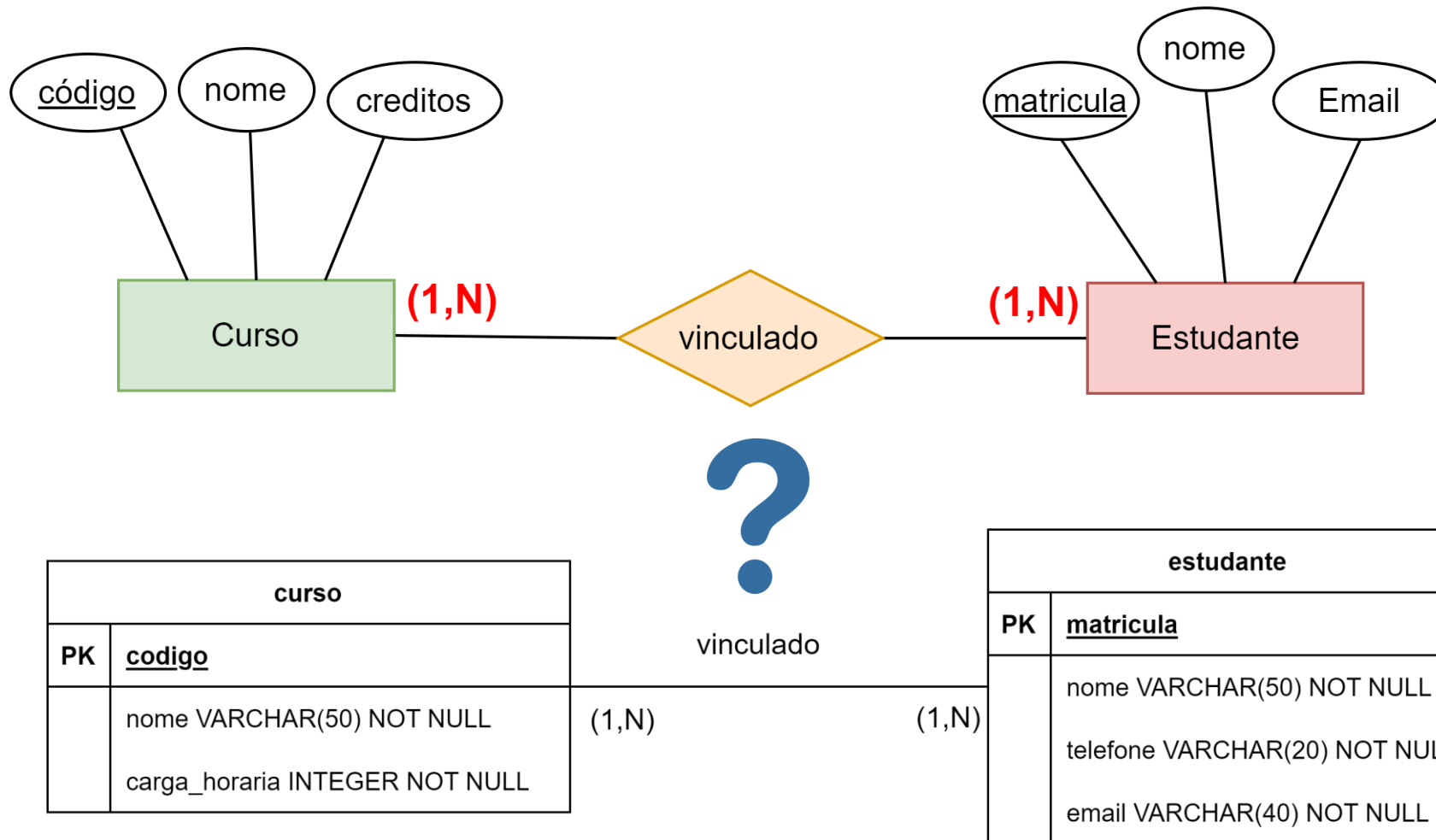


# ETAPA 04

## RELACIONAMIENTO N:N

# ETAPA 04 – RELACIONAMENTO N:N

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



# ETAPA 04 – REGRA DE IMPLEMENTAÇÃO

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

Tipo de Relacionamento	Regra de Implementação		
	Tabela Própria	Adição de Coluna	Fusão de Tabelas
<u>(0,N)</u>  <u>(0,N)</u>			
<u>(0,N)</u>  <u>(1,N)</u>			
<u>(1,N)</u>  <u>(1,N)</u>			

## Legenda



Alternativa Preferida



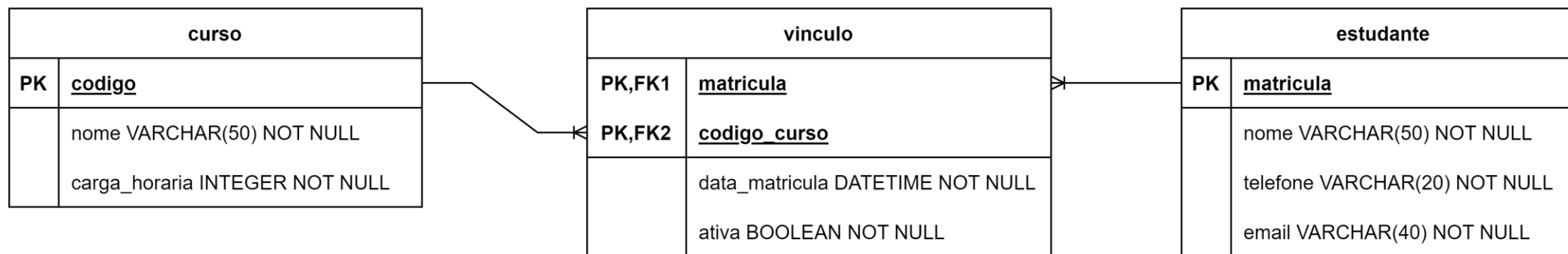
Não cabe como solução



# ETAPA 04 – CRIAÇÃO DE TABELA

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Relacionamento se transforma em terceira tabela.
  - Nos relacionamentos N:N, independente da obrigatoriedade ou não da associação entre as entidades, sempre criar uma nova tabela.
- Terceira tabela – **referência cruzada**.
  - Mantém chave de ambas as tabelas envolvidas no relacionamento.
  - As chaves primárias das tabelas estudante e curso se tornam chaves primárias estrangeiras (PK,FK) da tabela vinculo.



# ETAPA 05

## ENTIDADES FRACAS

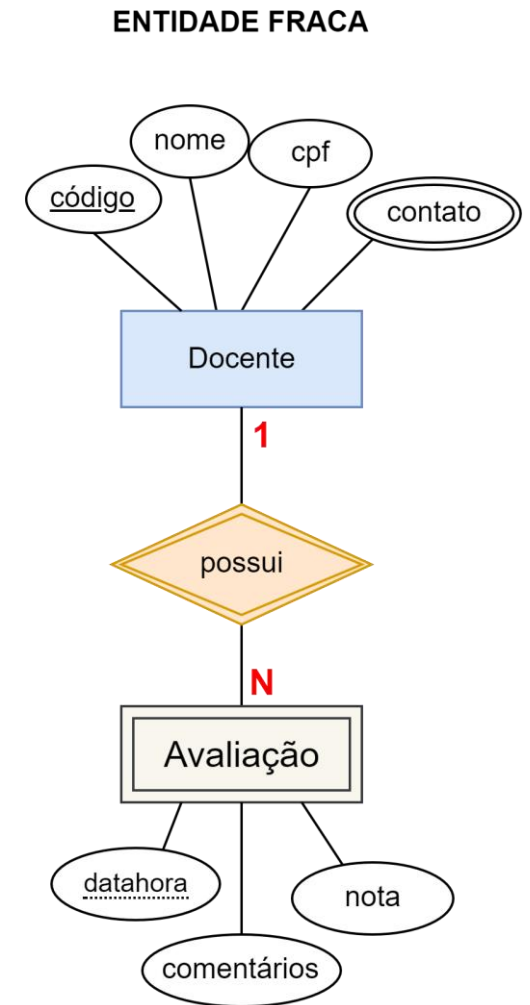
# ETAPA 05 – ENTIDADES FRACAS

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Entidade fraca traduzida em tabela.
  - Atributos da entidade traduzidos em colunas da **tabela**.
  - Chave estrangeira na tabela/entidade fraca = chave primária da entidade proprietária.
- Chave primária da tabela/entidade fraca
  - Atributos identificadores da entidade fraca.

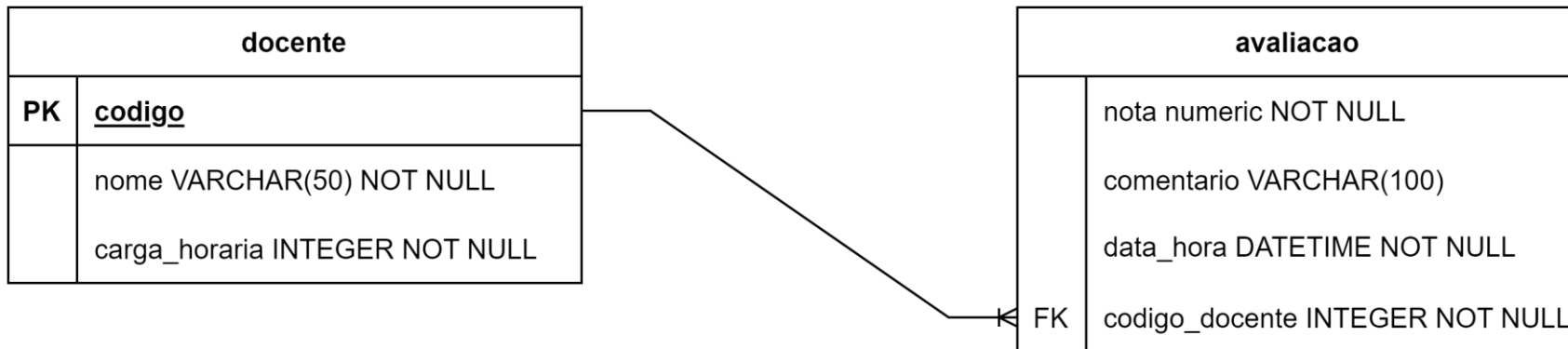
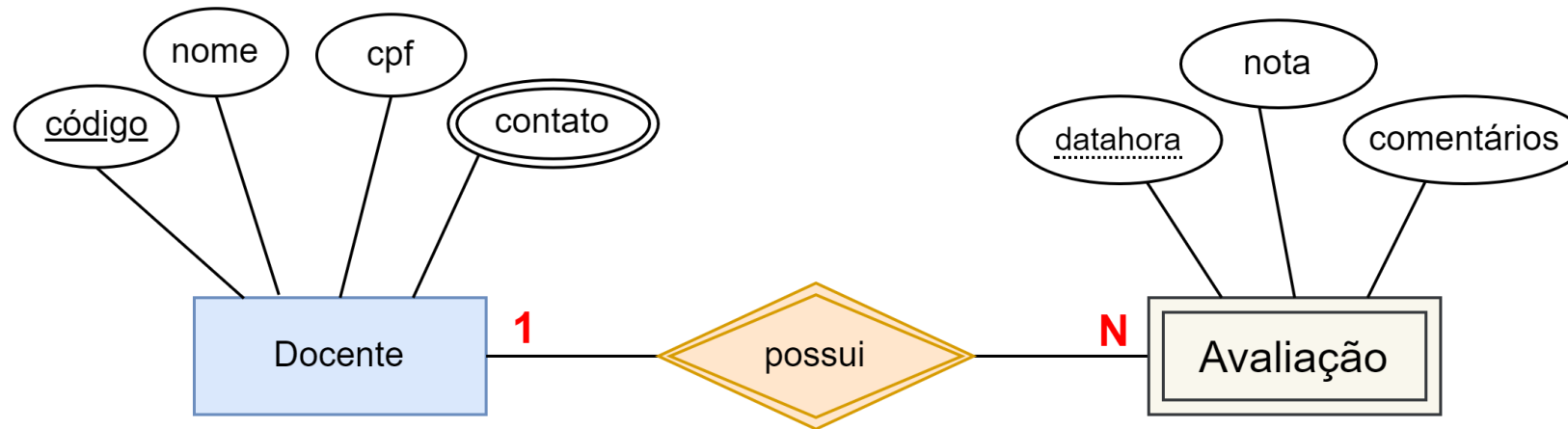
+

  - Chave primária (chave fraca) da entidade proprietária.



# ETAPA 05 – TABELA PRÓPRIA

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



# ETAPA 06

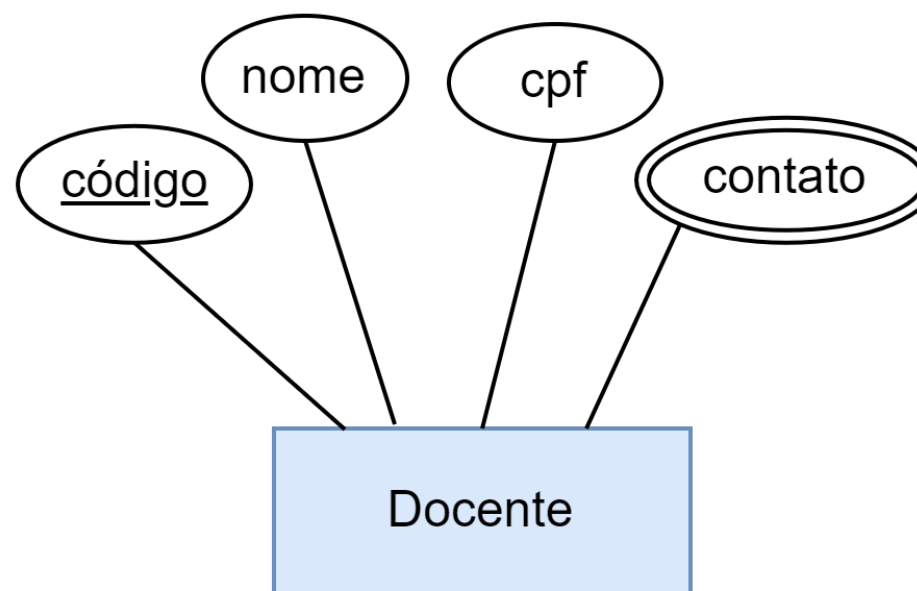
ATRIBUTOS MULTIVALORADOS  
ATRIBUTOS COMPOSTOS

# ETAPA 06 – ATRIBUTOS MULTIVALORADOS

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Modelo Relacional não permite atributos multivalorados.

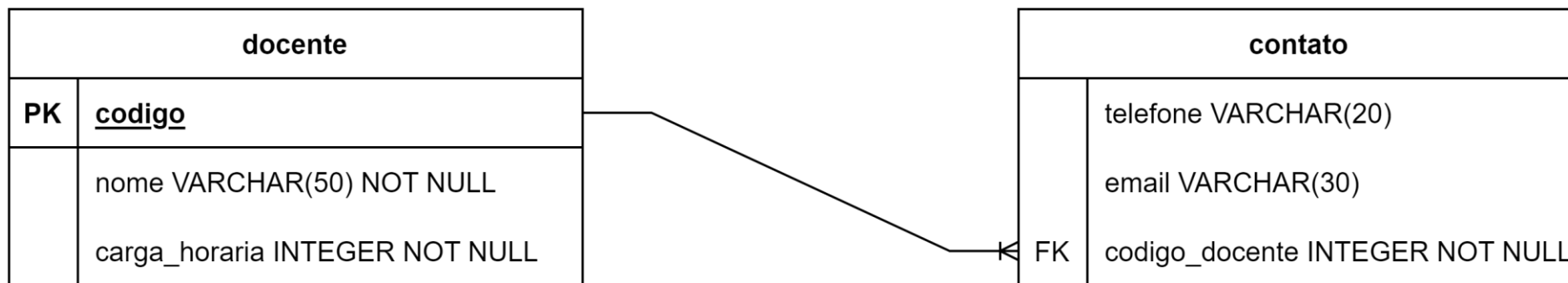
Não podemos representar os diferentes contatos do docente separando-os por algum caractere especial em uma única coluna.



# ETAPA 06 – ATRIBUTOS MULTIVALORADOS

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

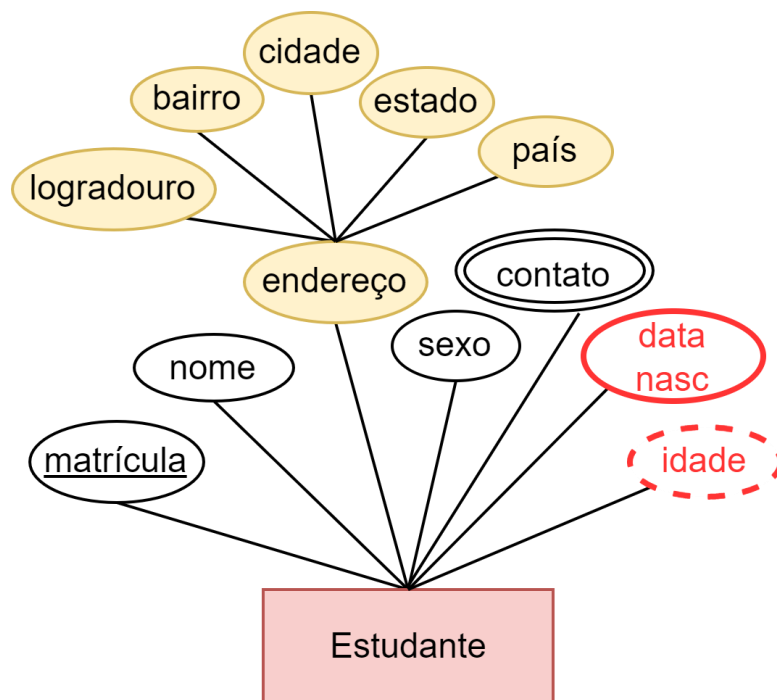
- Atributo multivalorado se transforma em uma tabela **T**.
  - Chave primária da entidade vira chave estrangeira de **T**
- Chave primária de **T**:
  - Chave primária da entidade + Atributo multivalorado



# ETAPA 06 – ATRIBUTOS COMPOSTOS

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Se atributo for composto, componentes viram colunas da tabela



estudante	
PK	<u>matricula</u>
	nome VARCHAR(50) NOT NULL
	end_numero VARCHAR(10)
	end_complemento VARCHAR(50)
	end_logradouro VARCHAR(50)
	end_bairro VARCHAR(50)
	end_cidade VARCHAR(50)
	end_estado VARCHAR(2)
	end_pais VARCHAR(30)
	sexo VARCHAR(40) NOT NULL
	data_nasc DATE NOT NULL



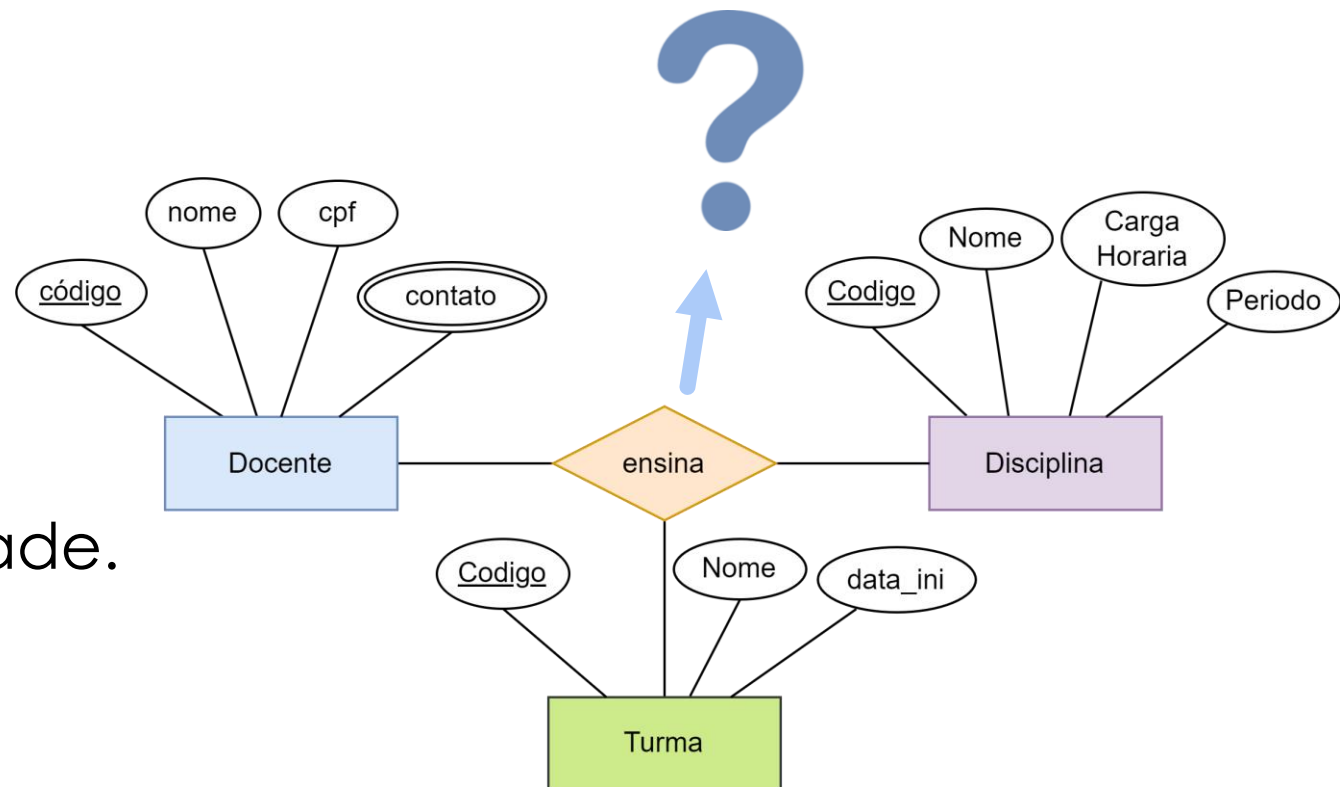
# ETAPA 07

## RELACIONAMENTO TERNÁRIO/N-ÁRIO

# ETAPA 07 – RELACIONAMENTO N-ÁRIO

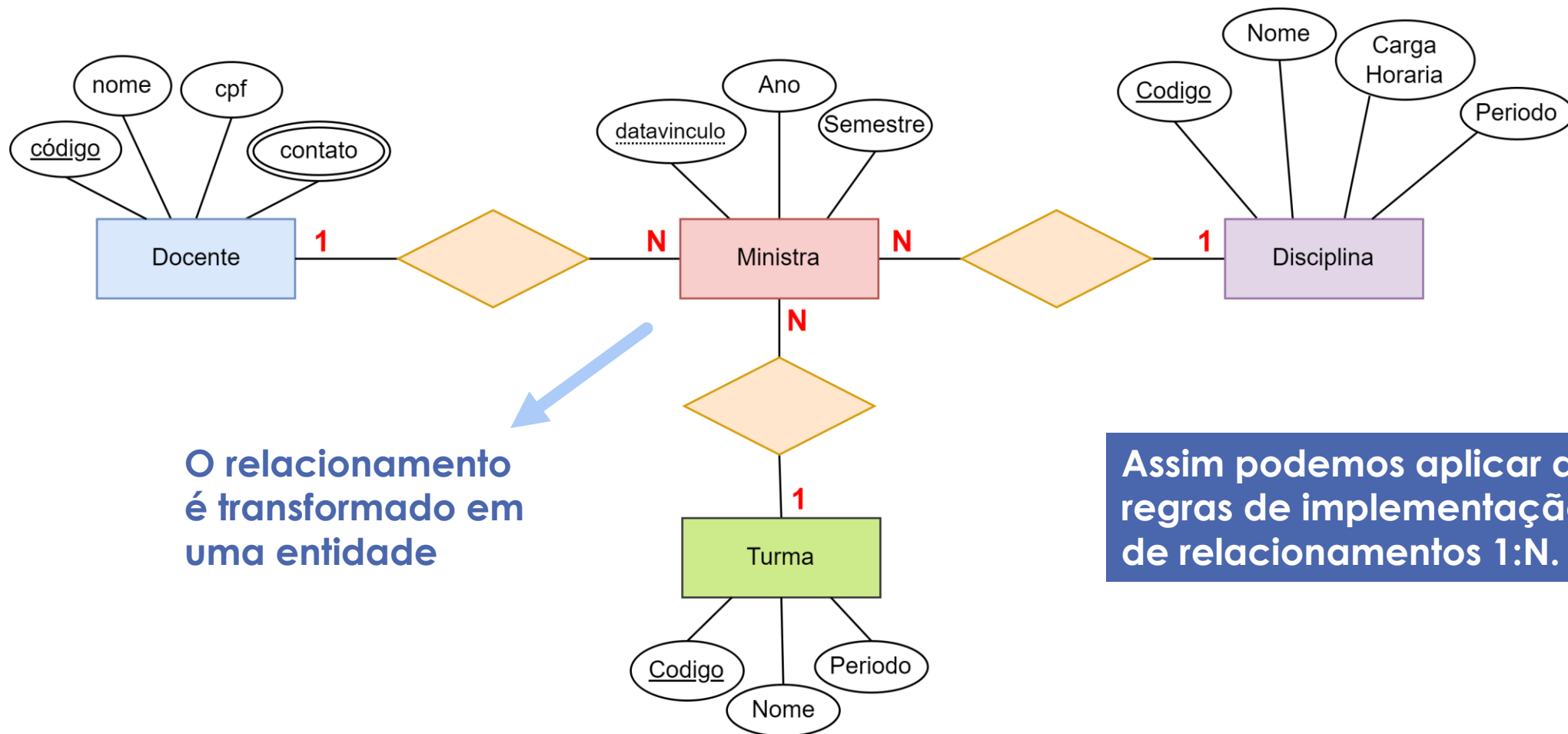
MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Envolve mais que duas entidades.
- Não são definidas regras específicas.
- O relacionamento é transformado em uma entidade.
- São aplicadas as regras de implementação de relacionamentos binários.



# ETAPA 07 – RELACIONAMENTO N-ÁRIO

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

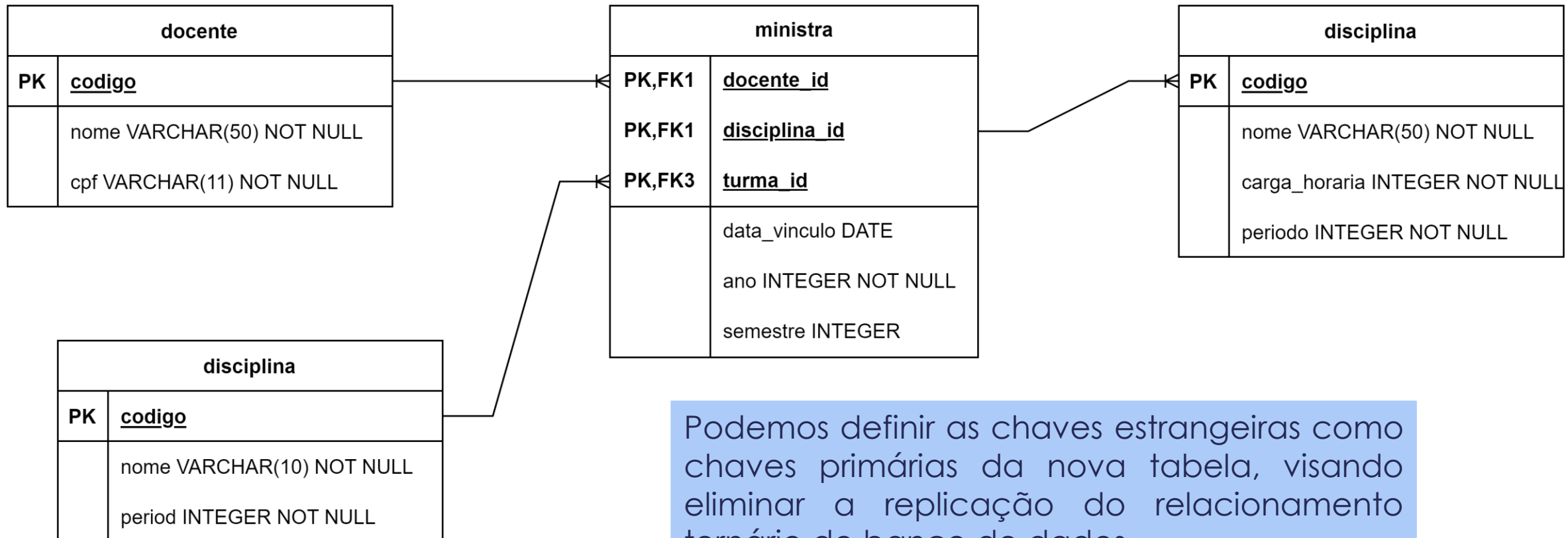


O relacionamento é transformado em uma entidade

Assim podemos aplicar as regras de implementação de relacionamentos 1:N.

# ETAPA 07 – RELACIONAMENTO N-ÁRIO

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



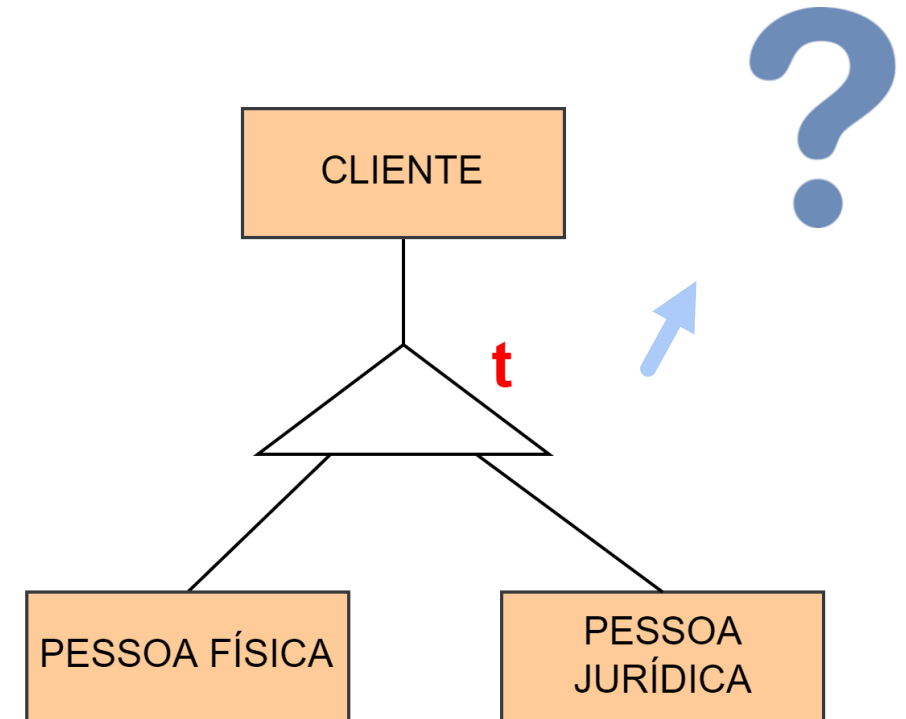
# ETAPA 08

GENERALIZAÇÃO / ESPECIALIZAÇÃO

# ETAPA 08 – ESPECIALIZAÇÃO/GENERALIZAÇÃO

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Podemos utilizar uma das estratégias abaixo:
  - Tabela única para toda hierarquia de entidades
  - Uma tabela para cada entidade da hierarquia
  - Tabelas apenas para as entidades especializadas



# ETAPA 08 – TABELA ÚNICA

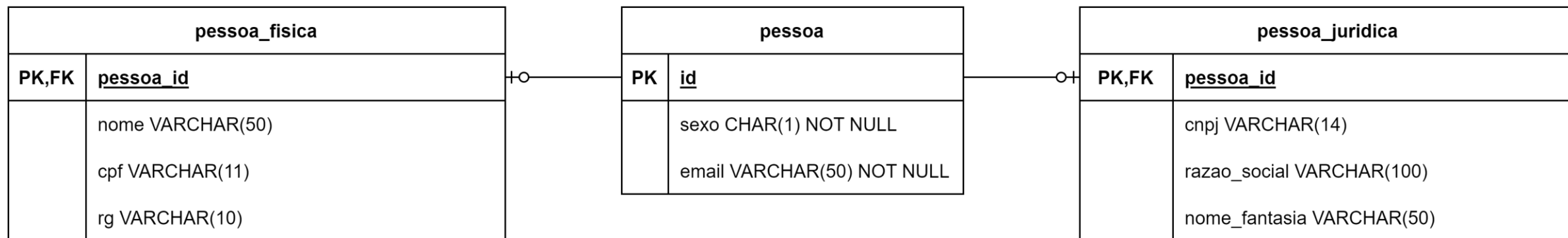
MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

- Todos os atributos referentes as entidades especializadas e generalizadas são criados na tabela pessoa.
- Os atributos das entidades especializadas devem permitir valores NULOS

pessoa	
PK	<u>id</u>
	sexo CHAR(1) NOT NULL
	email VARCHAR(50) NOT NULL
	pessoa_fisica_nome VARCHAR(50)
	pessoa_fisica_cpf VARCHAR(11)
	pessoa_fisica_rg VARCHAR(10)
	pessoa_juridica_cnpj VARCHAR(14)
	pessoa_juridica_razao_social VARCHAR(100)
	pessoa_fisica_nome_fantasia VARCHAR(50)

# ETAPA 08 – TABELA PARA A HIERÁRQUIA

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO



- A chave primária da tabela genérica deve se tornar chave primária nas tabelas especializadas, copiando o seu valor para as tabelas especializadas



# ETAPA 08 – TABELA PARA ESPECIALIZAÇÃO

MAPEAMENTO CONCEITUAL → LÓGICO

pessoa_fisica	
PK	<u>id</u>
	sexo CHAR(1) NOT NULL email VARCHAR(50) NOT NULL nome VARCHAR(50) cpf VARCHAR(11) rg VARCHAR(10)

pessoa_juridica	
PK	<u>id</u>
	sexo CHAR(1) NOT NULL email VARCHAR(50) NOT NULL cnpj VARCHAR(14) razao_social VARCHAR(100) nome_fantasia VARCHAR(50)

- Observe que todos os campos da entidade genérica (Pessoa) devem ser inseridos nas tabelas criadas para as entidades especializadas