

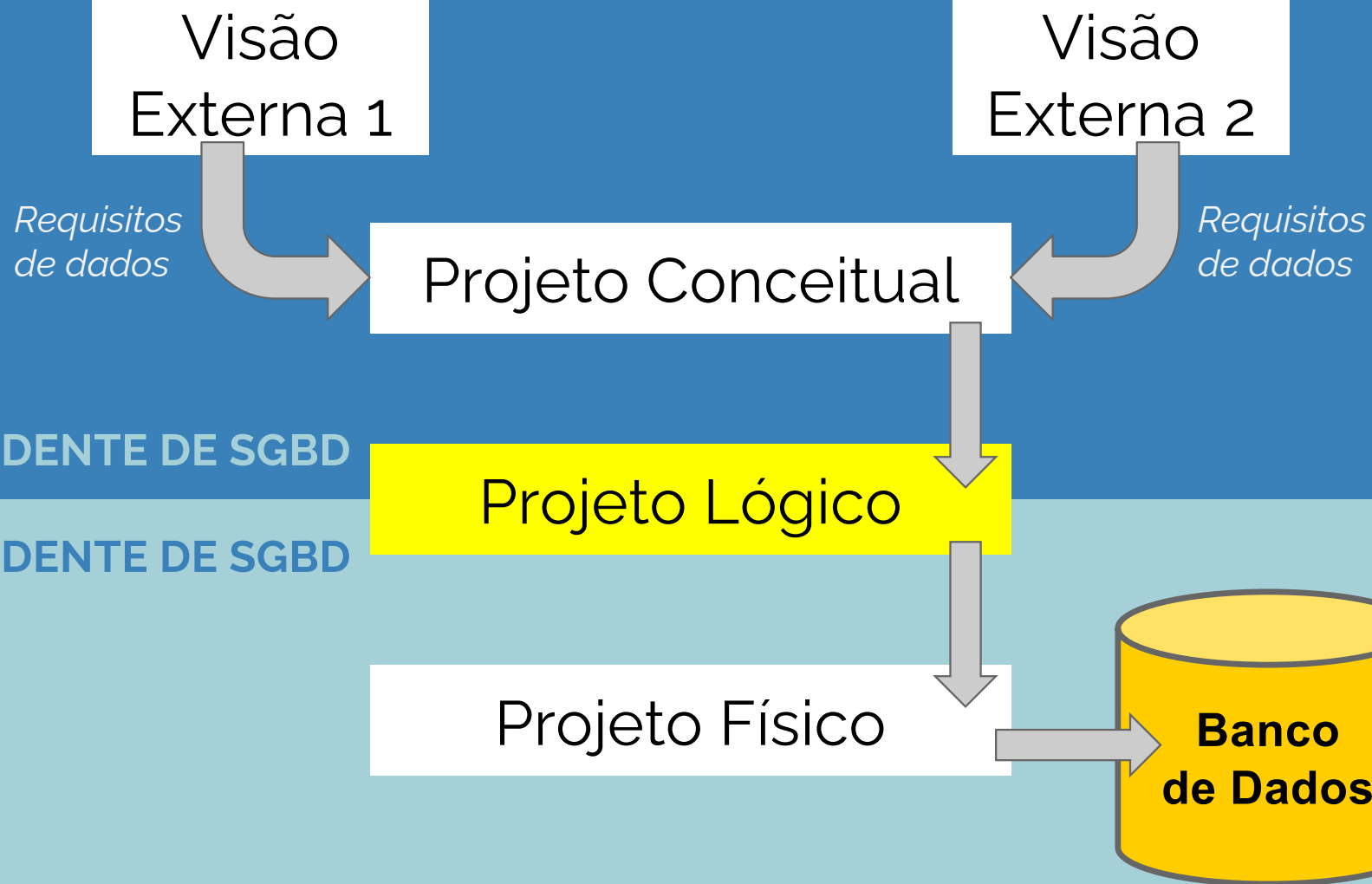
# Introdução a Bancos de Dados

Mirella M. Moro  
mirella@dcc.ufmg.br



---

## Modelo Relacional



## Processo de BD



## Modelo Relacional

---

- Proposto por Codd em 1970
- RELACIONAL vem de RELAÇÃO
  - Teoria de conjuntos
  - Lógica de predicados de primeira ordem
- Amplo predomínio nos SGBDs atuais

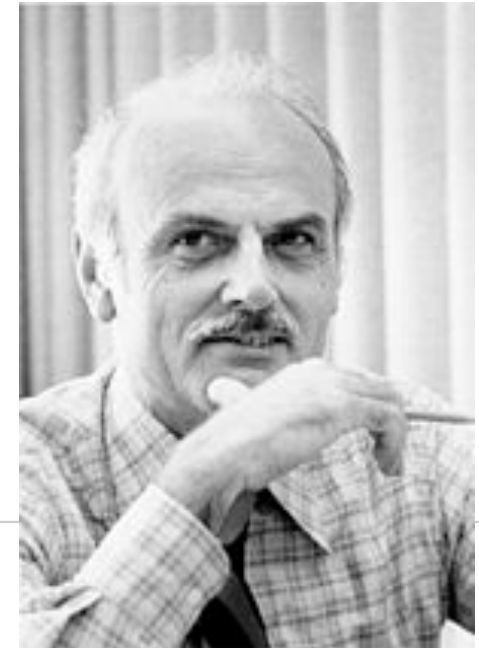
Information Retrieval  
Phyllis Baxendale

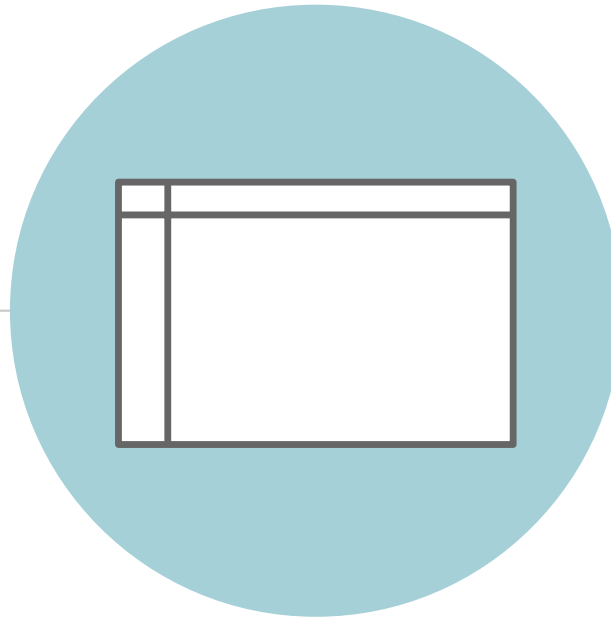
**A Relational Model of Data for  
Large Shared Data Banks**

**E.F. Codd**

June, 1970  
Volume 13, Number 6  
pp. 377-387

Prêmio Turing 1981





# **Modelo Relacional**

## **Tudo é Relação/Tabela**



# **Modelo Relacional**

## **Tudo é Relação/Tabela**

- cada linha representa uma coleção de dados relacionados
- cada linha de uma tabela representa um “fato” que tipicamente corresponde a uma entidade ou relacionamento do mundo real



## Conceitos

Linhas de uma relação (tabela) = tuplas

Cabeçalho de cada coluna = atributo

Conjunto de valores que pode aparecer em cada coluna = domínio



## Formalmente

**ESQUEMA** DE UMA RELAÇÃO descreve a relação

$R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ , onde:

**R** Nome da relação

**A** Nome de um atributo

**n** Grau da relação

Cada Atributo **A<sub>i</sub>** é o nome de um papel desempenhado por algum domínio **D** no Esquema da relação **R**

Exemplo: Estudante (matr, nome, curso, inicio)

*nome* = domínio *string* no esquema de Estudante





## Formalmente

RELAÇÃO  $r(R)$

Conjunto de tuplas:  $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$

Cada tupla é uma lista ordenada de valores:

$$t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$$

Atributo  $A_i$  na tupla  $t$ :  $t[A_i]$

$$r(R) \subseteq \text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \dots \times \text{dom}(A_n)$$

# Tuplas / Relação

É uma **lista** ordenada de valores

O valor de cada atributo em uma tupla é **atômico**

Atributos compostos e multivalorados  
**não** permitidos

**NULL**: valor não conhecido ou não aplicável

Um esquema de relação pode ser visto como uma  
declaração ou **asserção**

Esquema de relação = **Predicado**

Valores em cada tupla satisfazem o predicado





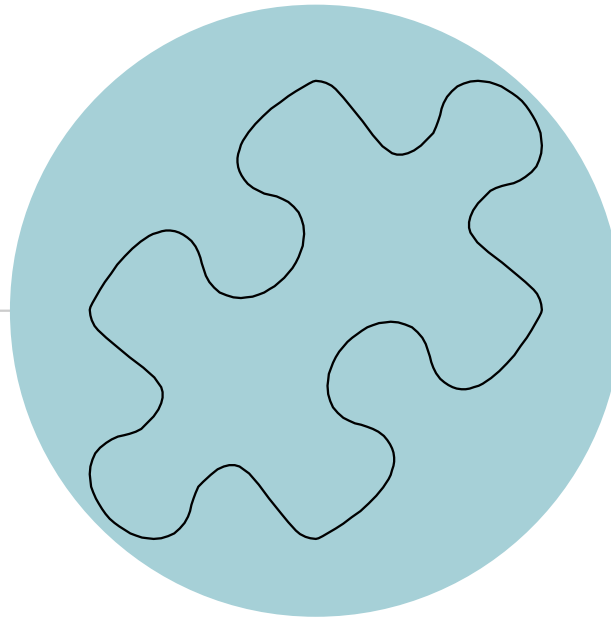
## Conceitos

As tuplas de uma relação não são ordenadas entre elas

**ESTUDANTE**

**Tuplas**

| matr       | nome             | curso | inicio |
|------------|------------------|-------|--------|
| 2019038291 | Alanis Alada     | CC    | 20192  |
| 2020237201 | Bono Bello       | MC    | 20201  |
| 2020238491 | Chaplin Coerente | SI    | 20201  |
| 2020003920 | Adele Anjo       | SI    | 20201  |



# Restrições de Integridade Básicas

Domínio

Chave

Null



# RI Básicas

## DOMÍNIO

Especifica que o valor de cada atributo **A** de uma relação deve ser um valor atômico do domínio **dom(A)**

## NULL

Especifica se a um atributo é **permitido** ter valores null

Ex.: Estudante deve ter um nome válido, não-null

## CHAVE

**Por definição, todas as tuplas são distintas**

Um conjunto de atributos SK de um esquema de relação R tal que para duas tuplas distintas quaisquer  $t_1$  e  $t_2$  de  $r(R)$ :  $t_1[SK] \neq t_2[SK]$  é uma super-chave de R >>>



## Restrições de Chave

Um esquema de relação pode ter mais de uma chave → chaves candidatas

Dentre as chaves candidatas de um esquema de relação, uma delas é indicada como chave primária e as demais constituem chaves alternativas



## Restrições de Chave

### CARRO

| nroLicenca | nroChassi         | marca | modelo | ano  |
|------------|-------------------|-------|--------|------|
| MMM2A18    | 9BG116GX04C400001 | GM    | Cruze  | 2019 |
| MMM3B17    | 9B2PE04A0KM200001 | Honda | moto   | 2020 |
| MMM8C91    | 9BWHE21JX24060960 | VW    | Golf   | 2002 |

Dependendo da aplicação

- primária = nroLicenca, alternativa=nroChassi
- primária = nroChassi, alternativa=nroLicenca

## Chave Primária **Simples**

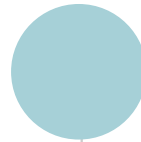
Estudante (matr, nome, curso, inicio)

Disciplina (cod, nome, cre, depto)

## Chave Primária **Composta**

Matricula (matr, cod, sem, turma, nota)

Avaliação (id, datahora, prof, texto, nota)

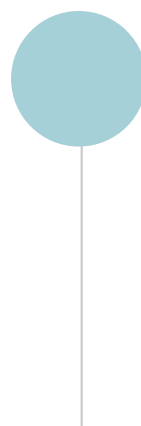




| <u>A</u> | B  | C  |
|----------|----|----|
| 1        | 11 | 21 |
| 2        | 11 | 21 |
| 3        | 11 | 22 |
| 4        | 11 | 22 |

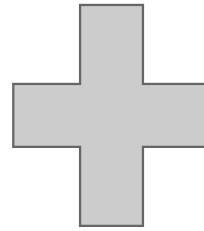
| <u>A</u> | <u>B</u> | C  |
|----------|----------|----|
| 1        | 11       | 21 |
| 1        | 12       | 21 |
| 2        | 12       | 22 |
| 4        | 11       | 22 |

| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|----------|----------|----------|
| 1        | 2        | 21       |
| 1        | 2        | 22       |
| 1        | 3        | 21       |
| 1        | 3        | 22       |



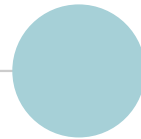
## Esquema do Banco de Dados Relacional =

um conjunto de  
esquemas de  
relação



um conjunto de  
restrições de  
integridade ***I***

$$\mathbf{R} = \{R_1, R_2, \dots, R_n\}$$



# Esquema de um BD Relacional

Estudante (matr, nome, curso, inicio)

Disciplina (cod, nome, cre, depto)

Matricula (matr, cod, sem, turma, nota)

DisciplinaReqs (codPcpal, codReq)

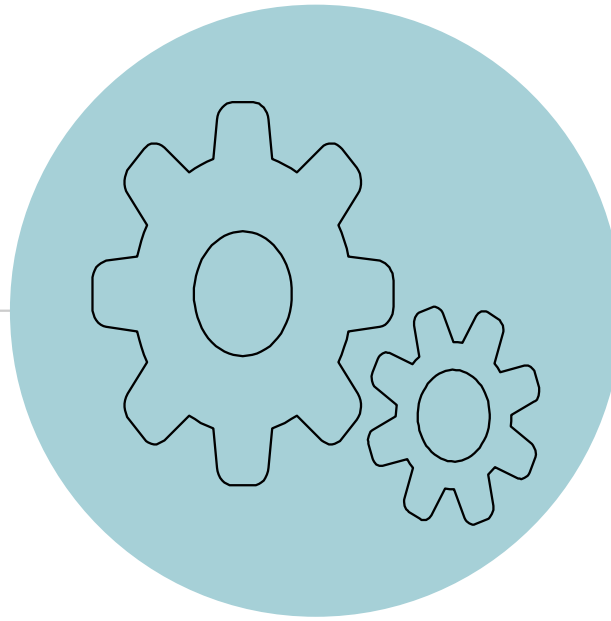
Departamento (cod, nome, prédio, chefia)

Professor (id, cpf, nome, aloca)

ContatosProf (id, contato)

Avaliação (id, datahora, texto, nota)

**+ demais restrições**



# Restrições de Integridade do Esquema

De Entidade  
Referencial



## RI do Esquema

### RI de ENTIDADE

Nenhum componente de uma chave primária pode ser nulo

### RI REFERENCIAL

Consistência entre tuplas de duas relações

Uma tupla em uma relação que se refere a outra relação deve referenciar uma tupla existente nessa outra relação

Necessária devido aos relacionamentos entre entidades



## RI Referencial

Seja **FK** um conjunto de atributos de um esquema de relação  $R_1$  definido sobre o mesmo domínio dos atributos da chave primária **PK** de outro esquema  $R_2$ . Então, para qualquer tupla  $t_1$  de  $R_1$ :

- $t_1[FK] = t_2[PK]$ , onde  $t_2$  é uma tupla de  $R_2$   
ou
- $t_1[FK]$  é nulo

# Esquema de um BD Relacional

Estudante (matr, nome, curso, inicio)

Disciplina (cod, nome, cre, depto)  
depto REFERENCIA Departamento

Matricula (matr, cod, sem, turma, nota)  
matr REFERENCIA Estudante  
cod REFERENCIA Disciplina

DisciplinaReqs (codPcpal, codReq)  
codReq REFERENCIA codPcpal

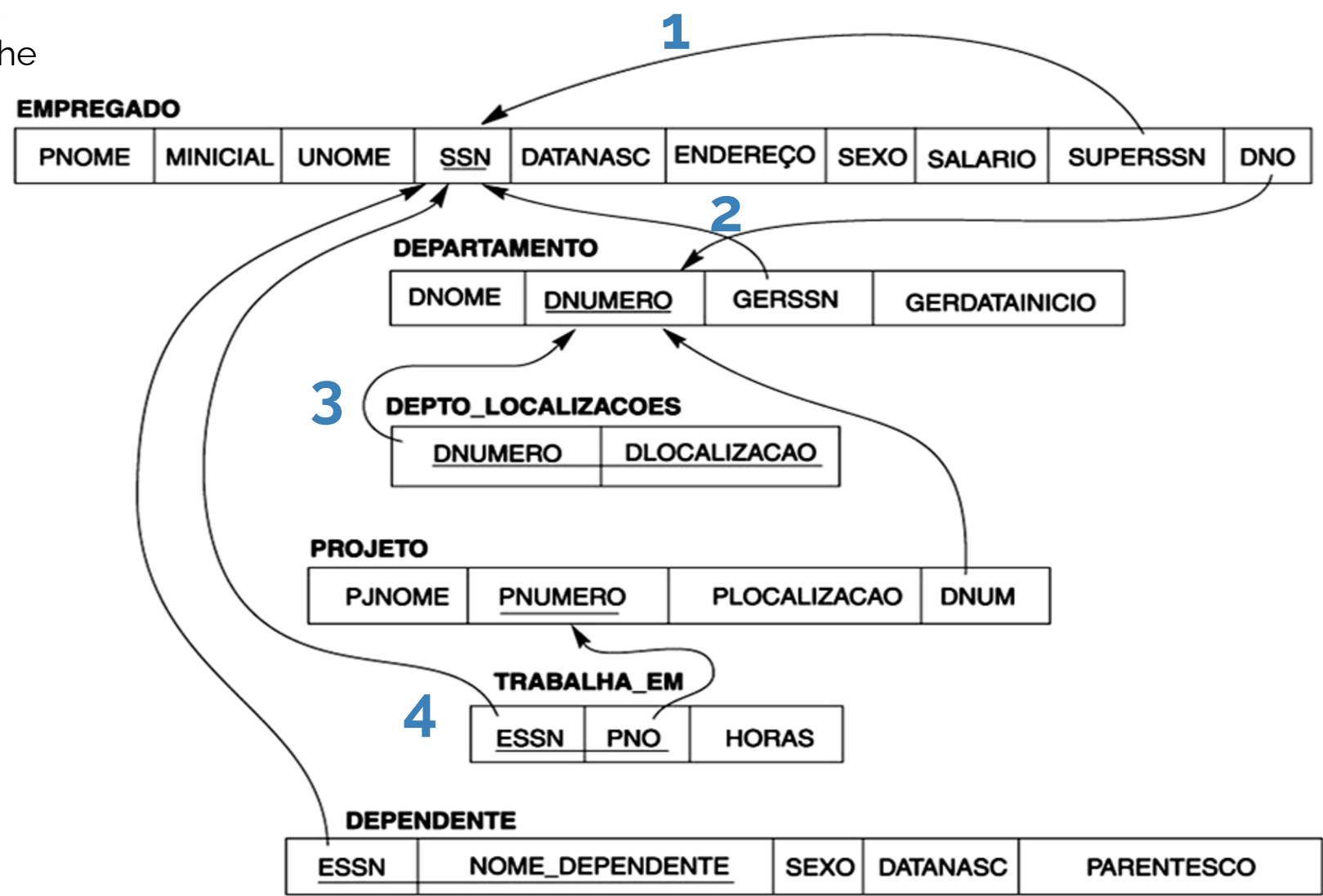
Departamento (cod, nome, prédio, chefia)  
chefia REFERENCIA Professor

Professor (id, cpf, nome, aloca)  
aloca REFERENCIA Departamento

ContatosProf (id, contato)  
id REFERENCIA Professor

Avaliação (id, datahora, texto, nota)  
id REFERENCIA Professor

Exemplo  
Elmasri/Navathe







## Notações Modelo ER

1

NomeTabelaPrincipal (Chave, Atributo1, ..., Atributon)

**Atributon REFERENCIA NomeTabelaReferenciada**

NomeTabelaReferenciada (Chave, Atributo1, ..., Atributon)

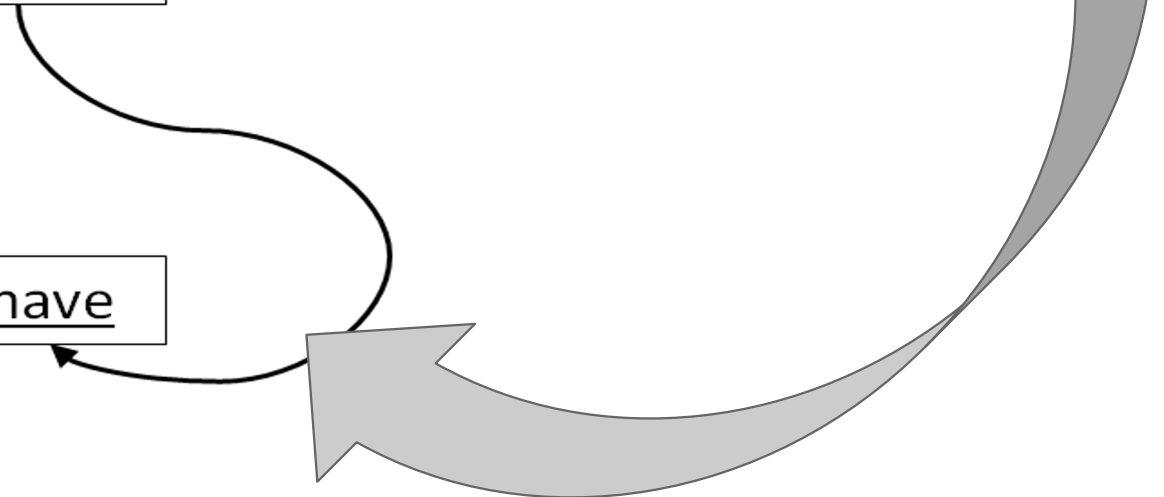
2

**NomeTabelaPrincipal**

|              |                       |     |                       |
|--------------|-----------------------|-----|-----------------------|
| <u>Chave</u> | Atributo <sub>1</sub> | ... | Atributo <sub>n</sub> |
|--------------|-----------------------|-----|-----------------------|

**NomeTabelaReferenciada**

|                       |     |                       |              |
|-----------------------|-----|-----------------------|--------------|
| Atributo <sub>1</sub> | ... | Atributo <sub>n</sub> | <u>Chave</u> |
|-----------------------|-----|-----------------------|--------------|



# Modelo Relacional

Uma relação = uma tabela de valores

Tuplas, atributos, domínios

Restrições de domínio

Restrições de chave (candidata, primária, alternativa)

Restrições de valores null

Esquema = relações + restrs. integridade

Restrição de integridade de entidade:  
chave e não nulo

Restrições de integridade referencial:  
chave estrangeira

# Ampliando a Discussão

Pegue os requisitos de qualquer exercício de modelagem do Modelo ER

Como seria a modelagem utilizando o Modelo Relacional? (lembre-se que elas são independentes neste exercício)

*Clica no Gostei  
Se inscreva no canal  
Aciona o sininho  
Confira os links na descrição abaixo*

# Bancos de Dados

Mirella M. Moro

[bit.ly/mirellammoro](https://bit.ly/mirellammoro)



Nesta apresentação

- Imagens: pixabay.com, Elmasri/Navathe (2,22)
- Template: slidescarnival.com (Viola, cores alteradas)