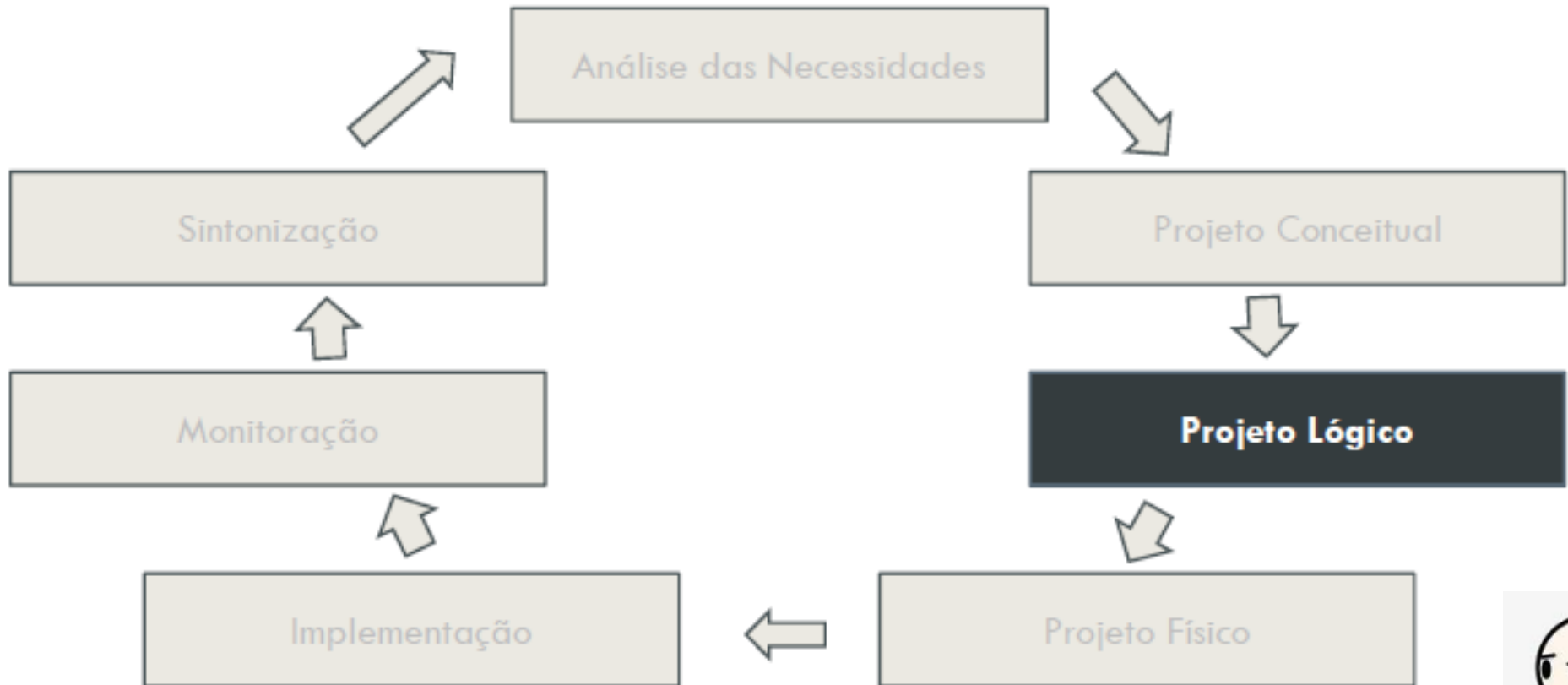


# Banco de Dados Projeto Lógico



**Prof. Clelio Marcos Ferreira**  
**Carga Horária: 40hrs**

# Projeto Lógico - MODELO RELACIONAL



# MODELO RELACIONAL

- Introduzido por Edgar Frank Codd (*IBM Research*) em 1970;
- Modelo com uma sólida base formal: **Teoria dos conjuntos**.

## CARACTERÍSTICAS

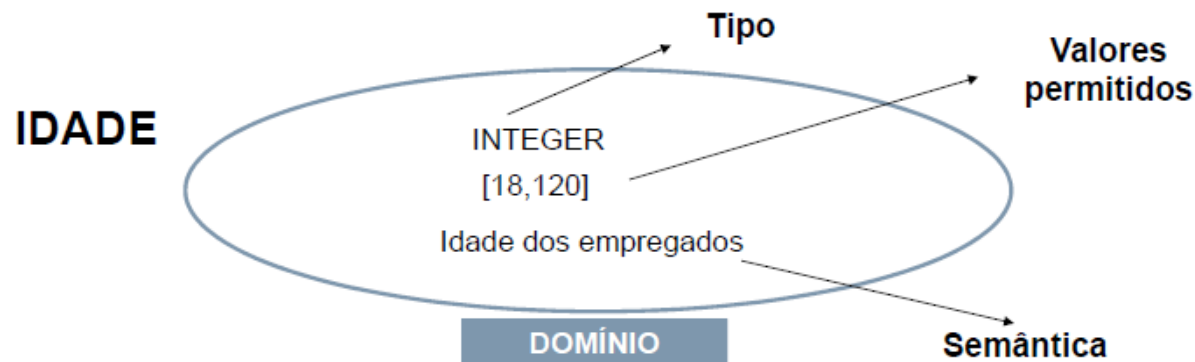
- Organização dos dados:
- Conceitos do modelo: domínio, atributos, tuplas, relações e chave.
- Restrições:
- Domínio, Chave Primária, Valores Vazios;
- Integridade de Entidade;
- Integridade Referencial;
- Semântica.
- Manipulação:
  - Linguagens formais (álgebra e cálculo relacional);
  - SQL (comercial).



# CONCEITOS

## DOMÍNIO

- Conjunto de valores permitidos para um dado;
- Possui uma descrição física e outra semântica.
- física identifica o **tipo e o formato** dos valores que compõem o domínio
  - *inteiro, string (domínios básicos)*
  - *data, hora (domínios compostos)*
  - *[18, 80], ('M', 'F') (domínios definidos)*
- semântica ajuda na interpretação de seus valores:
  - Formato físico: CHAR(12), “(dd)ddd-dddd”
  - Semântica: “Números de telefone válidos no Brasil”



# CONCEITOS

## ATRIBUTO

Um atributo é o nome de um **papel** desempenhado por algum domínio;  
Possui um **nome** e um **domínio**



### Exemplos

- nome: *CHAR(100)*
- matrícula: *INTEGER*
- endereço: *CHAR(200)*

Nome

Matrícula

Endereço

**IDADE**



INTEGER

[18,120]

Idade dos empregados

DOMÍNIO

# CONCEITOS

## TUPLA

- Um conjunto de pares (**atributo, valor**);
- Define uma ocorrência de um fato do mundo real ou de um relacionamento entre fatos;
- Valor de um atributo é definido no momento da criação de uma tupla e deve ser:
  - Um elemento do domínio ou até mesmo o valor NULL;
  - É recomendável ser um valor **Atômico (indivisível)**

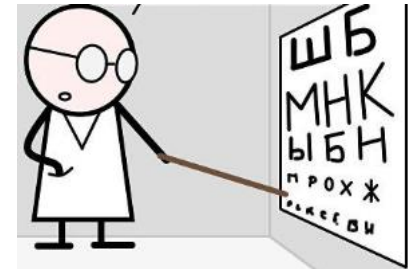


Nome	Matrícula	Endereco
Benjamin Bayer	305612435	Bluebonnet Lane, 2918
Katherine Ashly	381621245	Kirby Road, 125
Dick Davidson	422112320	Elgin Road, 3452

# CONCEITOS

## RELAÇÃO/TABELA

- Composto por um cabeçalho e um corpo;
- Cabeçalho:
  - Número fixo de **atributos (grau da relação)**;
  - Atributos não-ambíguos.
- Corpo:
  - Número variável de **tuplas (cardinalidade da relação)**;
  - Ordem não é relevante;
  - Na teoria, uma relação é um conjunto de tuplas;
  - Na prática, uma relação é chamada **tabela**.



Nome	Matrícula	Endereço
Benjamin Bayer	305612435	Bluebonnet Lane, 2918
Katherine Ashly	381621245	Kirby Road, 125
Dick Davidson	422112320	Elgin Road, 3452

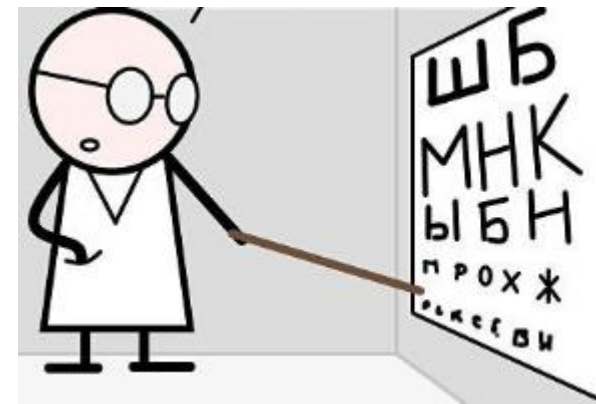
# CONCEITOS

## Esquema:

- Funcionario(nome, matrícula, endereço, cod\_departamento)
- Departamento(cod\_departamento, nome)

## Instância:

- Funcionario:
  - (Alicia, 999887777, Castle 3321, 4)
- Departamento:
  - (4, Administração)



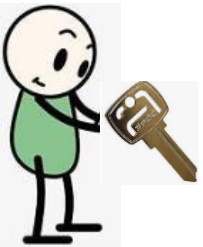


# CONCEITOS

## CHAVE

Uma chave é um conjunto de um ou mais atributos de uma tabela/relação:

- Chave Primária (*primary key* ou *PK*);
- Chave Candidata;
- Chave Alternativa;
- Chave Estrangeira (*foreign key* ou *FK*).



# CONCEITOS

## CHAVE PRIMÁRIA

Atributo(s) cujo valor(es) identifica(m) unicamente uma tupla em uma relação;

Unicidade de valores na coluna que compõe a chave.

Qual(is) atributo(s) representam unicamente uma tupla?

Nome	Matrícula	Endereço
Benjamin Bayer	305612435	Bluebonnet Lane, 2918
Katherine Ashly	381621245	Kirby Road, 125
Dick Davidson	422112320	Elgin Road, 3452

Aluno(#Matricula, Nome, Endereço)



# CONCEITOS

## Chave primária: composta

Um funcionário pode estar em mais de um projeto!



Matricula	Projeto	Horas
123456789	1	32.5
123456789	2	7.5
666884444	3	40
453453453	1	20

**TRABALHA\_EM(#&Matricula, #&Projeto, Horas)**

# CONCEITOS

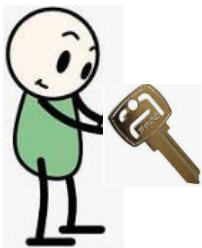
## CHAVE CANDIDATA

Possui as mesmas propriedades que a chave primária.

É a chave candidata que não é primária.

### ALUNO

Nome	Matrícula	CPF	Endereço
Benjamin Bayer	305612435	889777333-11	Bluebonnet Lane, 2918
Katherine Ashly	381621245	222333444-55	Kirby Road, 125
Dick Davidson	422112320	345987654-33	Elgin Road, 3452



Escolhe-se para chave primária aquele **atributo que seja único ou de menor** número de caracteres/itens de armazenamento.

# CONCEITOS

## CHAVE ESTRANGEIRA

É o atributo(s) de uma tabela/relação, cujos valores devem obrigatoriamente aparecer na chave primária de outra tabela;  
Essa outra tabela é a razão da associação das tabelas;  
Implementa o relacionamento em um BD relacional.

Empregado(#Matricula, Nome, Endereco, &Cod\_Depto)

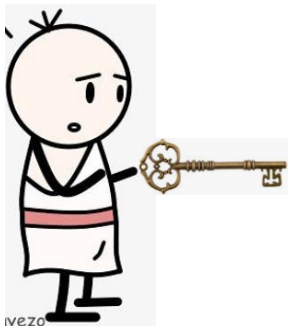
EMPREGADO

Matricula	Nome	Endereco	Cod_Depto
123456789	John Smith	Fronzen, 731	5
333445555	Franklin Wong	Voss, 638	5
999887777	Allicia Zelaya	Castle, 3321	4

DEPARTAMENTO

Cod_Depto	Nome
5	Pesquisa
4	Administração
1	Sede Administrativa

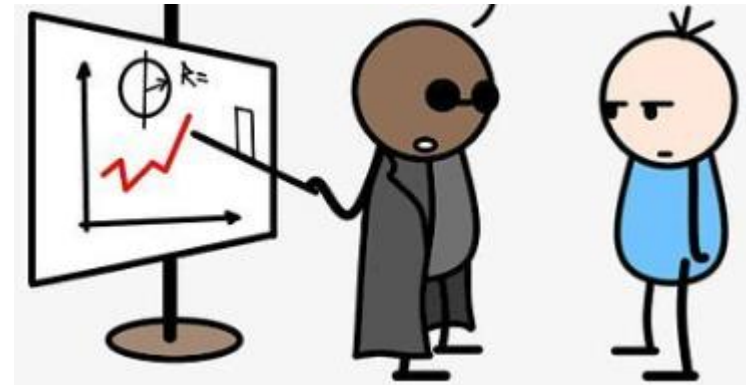
Departamento(#Cod\_Depto, Nome)



# CONCEITOS

## RESTRIÇÕES DO MODELO RELACIONAL

- São regras que devem ser obedecidas em todos os estados válidos da base de dados;
- Restrições:
  - Domínio;
  - Chave Primária;
  - Valores Null;
  - Integridade de Entidade;
  - Integridade Referencial;
  - Semântica.



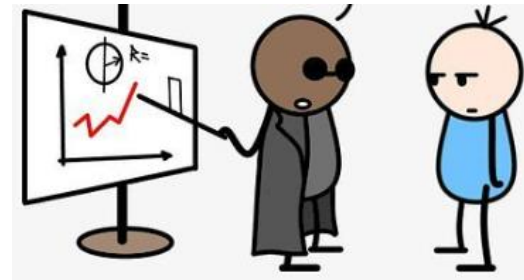
# CONCEITOS

## RESTRIÇÕES DE DOMÍNIO

Um domínio é um conjunto de valores que um atributo pode assumir.

Exemplo: Nome: CHAR(10);

Pharrell Williams: viola a regra!



## RESTRIÇÕES EM VALORES NULL

Define se os atributos podem ou não ser NULL.

Exemplo:

**Nome é um atributo que exige um valor válido;**

Nome CHAR(10) NOT NULL.

# CONCEITOS

## INTEGRIDADE DE ENTIDADE

Estabelece que nenhum valor de chave primária pode ser *null*;

Logo, garante acesso a todos os dados sem ambiguidade;

## INTEGRIDADE REFERENCIAL

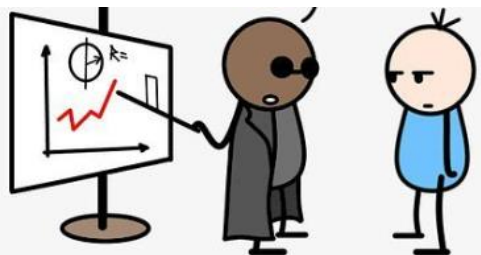
É classificada entre duas relações e é usada para manter a consistência entre as tuplas nas duas relações;

**EMPREGADO**

Nome	Matricula	Endereco	Cod_Depto
John Smith	123456789	Frondon, 731	5
Franklin Wong	333445555	Voss, 638	5
Alicia Zelaya	999887777	Castle, 3321	4

**DEPARTAMENTO**

Cod_Depto	Nome
5	Pesquisa
4	Administração
1	Sede Administrativa





# CONCEITOS

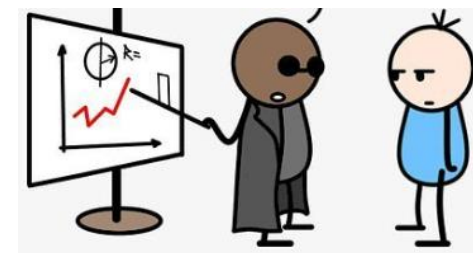
## INTEGRIDADE SEMÂNTICA

Especificada através de regras sobre o esquema do banco de dados.

Exemplos:

- O salário de um empregado deve ser menor ou igual ao do seu supervisor;
- O número de horas semanais de um empregado em um projeto não pode ser maior do que 50.

Geralmente são especificadas e impostas por programas de aplicação que atualizam o BD.



# PROJETO LÓGICO

Passos para transformação Projeto Conceitual → Projeto Lógico:

## 1) Tradução inicial de Entidades e seus Atributos;

Regra Inicial:

Cada entidade é traduzida para uma tabela;

Cada atributo da entidade gera uma coluna na tabela;

Atributos identificadores das entidades serão as chaves primárias da tabela.



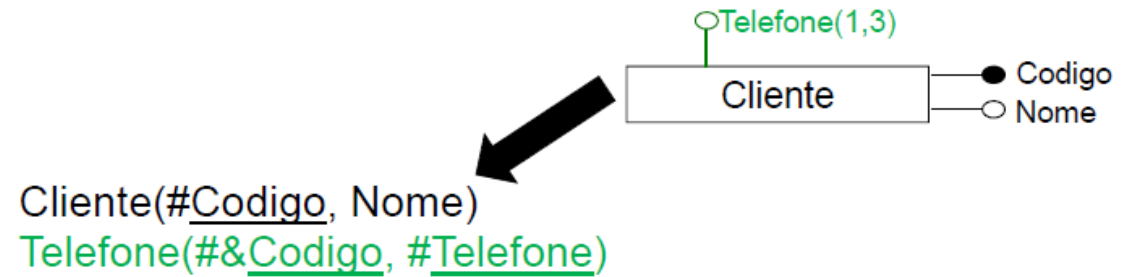
Projeto(#Numero, Nome, Localizacao)



# PROJETO LÓGICO: Mapeamento de entidades e atributos

Atributos Multivalorados: Criar uma nova entidade relacionada à original;

- A chave primária pode ser o próprio atributo concatenado com a chave primária da entidade origem.



- Atributos Multivalorados:  
Substituir por atributos fixos;  
Deve ser realizado somente quando a quantidade for pequena.

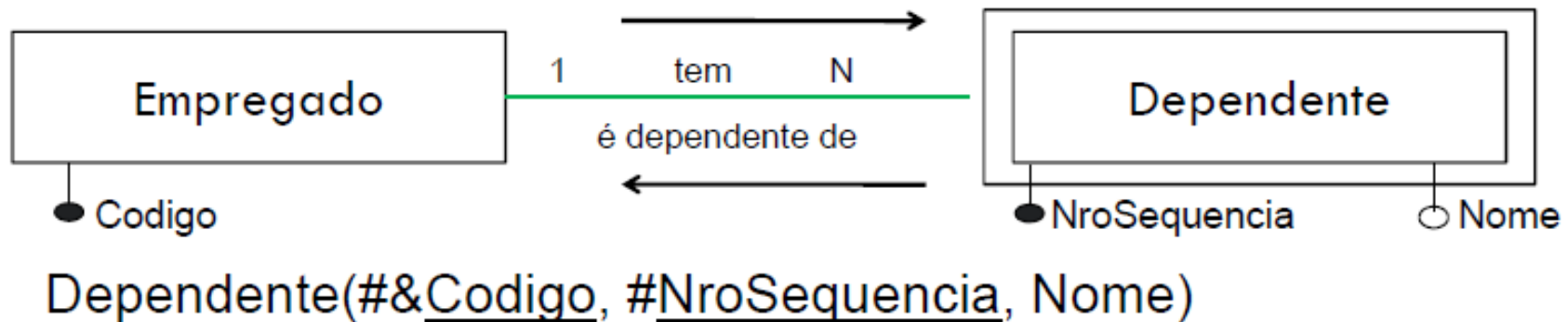


# PROJETO LÓGICO: Mapeamento de entidades e atributos

## Entidades Fracas:

Identificador da entidade forte torna-se:

- Parte da chave primária da tabela fraca;
- Chave estrangeira na tabela fraca.



# PROJETO LÓGICO: Mapeamento de relacionamentos

Os relacionamentos são implementados usando chave estrangeira.

Existem três técnicas:

- Fusão de Tabelas: 1:1
- Colunas Adicionais: 1:n e 1:1
- Criar Tabela Própria: cardinalidades n:n



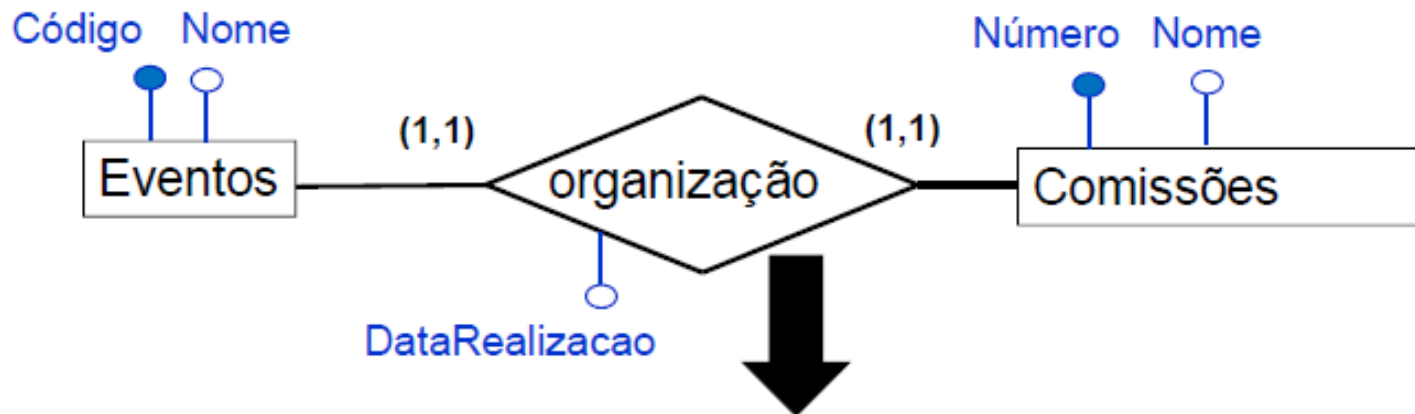
# PROJETO LÓGICO: Mapeamento de relacionamentos

## Relacionamentos 1:1

Opção 1 - Fusão de tabelas:

Utilizado quando o relacionamento é obrigatório em ambos sentidos;

Substituir as duas entidades originais por uma única tabela;  
Escolher uma das identificações como chave primária.



Eventos (#Código, Nome, DataRealizacao, NumCom, NomeCom)



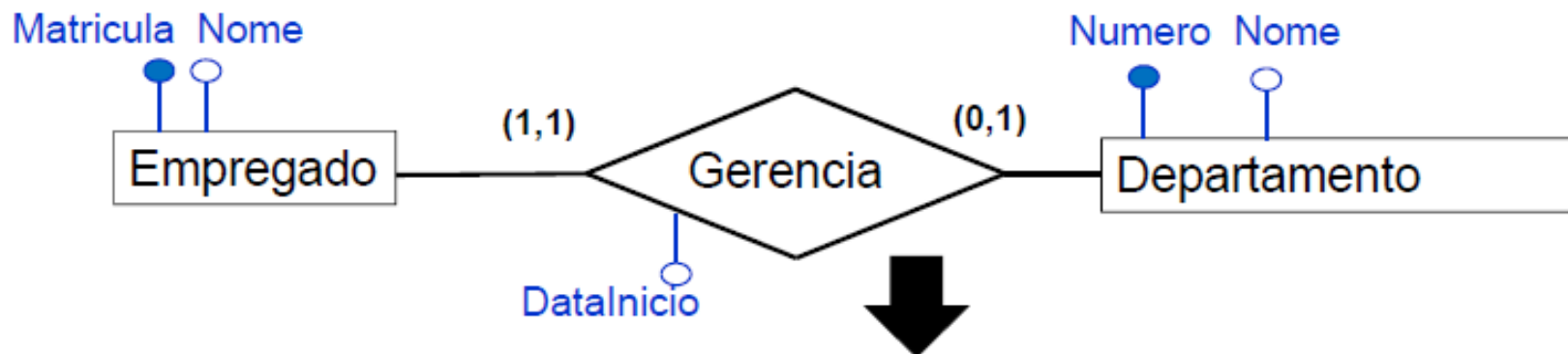
# PROJETO LÓGICO: Mapeamento de relacionamentos

## Relacionamentos 1:1

Opção 2 – Escolha da Chave Estrangeira:

Utilizado quando o relacionamento é opcional em um dos sentidos;

Escolher a entidade com participação total para possuir a chave estrangeira da outra entidade.



Departamento(#Numero, Nome, &MatriculaGer, DataInicioGer)

Empregado(#Matricula, Nome)

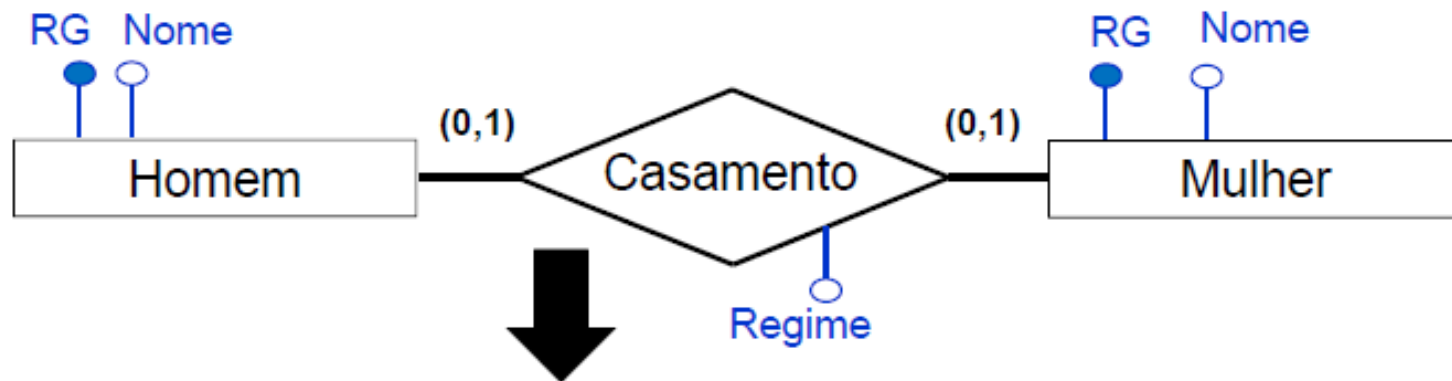


# PROJETO LÓGICO: Mapeamento de relacionamentos

## Relacionamentos 1:1

Opção 3 – Relação de Relacionamento:

Utilizado quando o relacionamento é opcional em ambos sentidos.



Homens (#RG, Nome)

Mulheres (#RG, Nome)

Casamento (#&RGH, #&RGM, Regime)

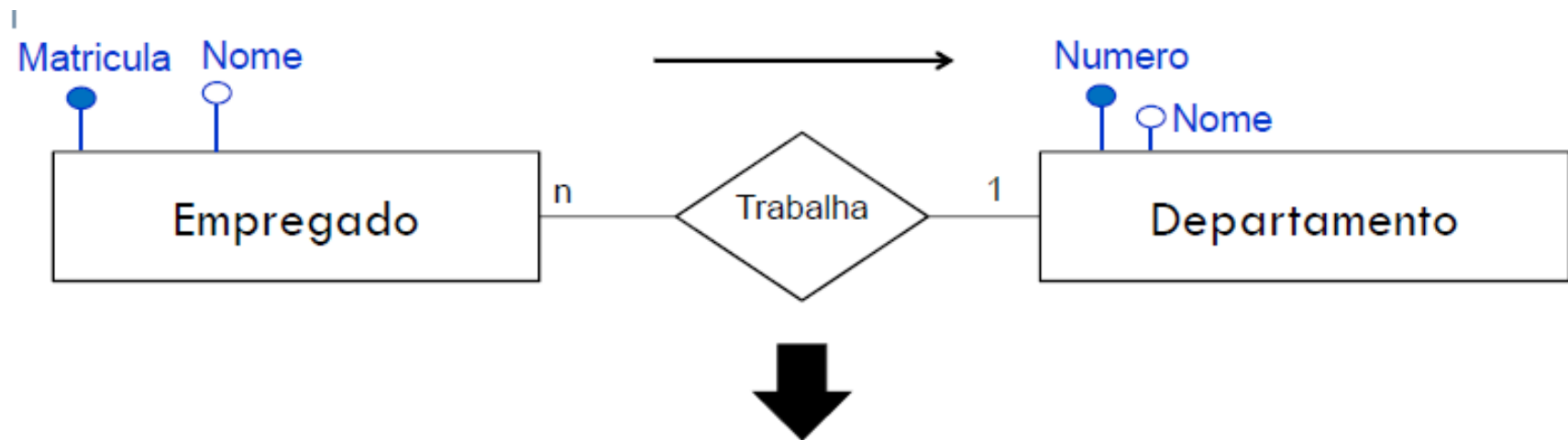




# PROJETO LÓGICO: Mapeamento de relacionamentos

## Relacionamentos 1:N

Relacionamento obrigatório ou opcional no lado N..



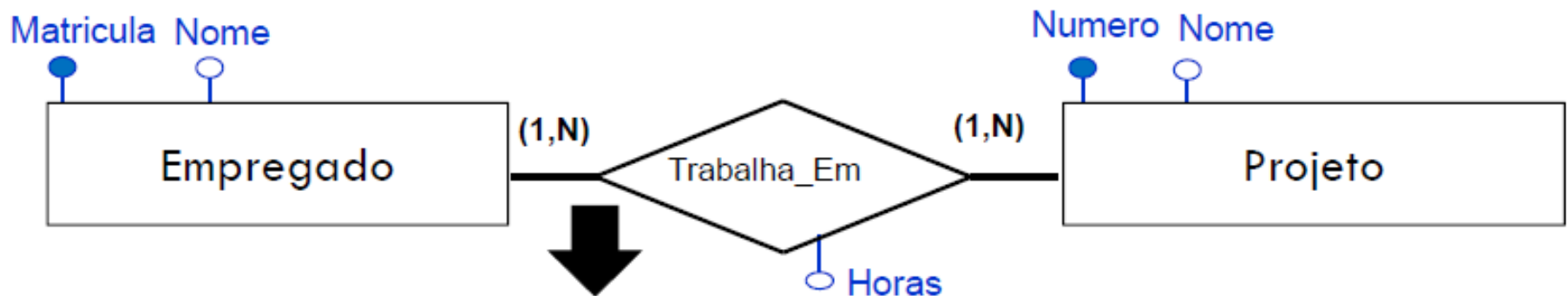
Empregado(#Matricula, Nome, &NumDepto)  
Departamento(#Numero, Nome)



# PROJETO LÓGICO: Mapeamento de relacionamentos

## Relacionamentos N:N

- Criar uma tabela para o relacionamento;
- Inserir atributo(s) do relacionamento;
- A chave primária é formada pela concatenação das chaves de todas as entidades envolvidas no relacionamento.



Empregado(#Matricula, Nome)

Projeto(#Numero, Nome)

Trabalha\_em(#&Matricula, #&Numero, Horas)



# PROJETO LÓGICO: Especialização x Generalização

O uso da Generalização é indicado quando existe algum atributo que seja aplicável a mais de uma entidade no Modelo Entidade Relacionamento.

Se existe, devemos usar a Generalização e criar uma entidade “Pai” que contenha os atributos comuns às outras entidades “filhos” especializadas.



# PROJETO LÓGICO:

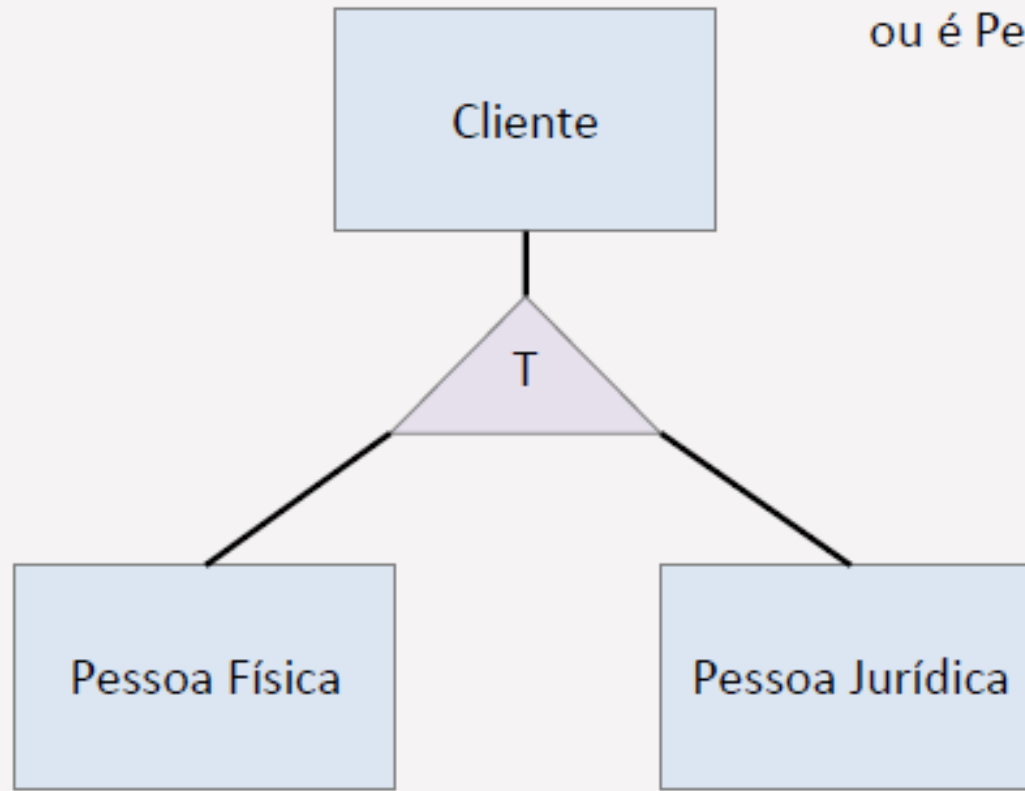
## Especialização x Generalização

### Modelo Conceitual

#### Entidade Especialização / Generalização

T (Total) - Indica que todo  
Cliente ou é Pessoa Física  
ou é Pessoa Jurídica

Especialização



Generalização



# PROJETO LÓGICO:

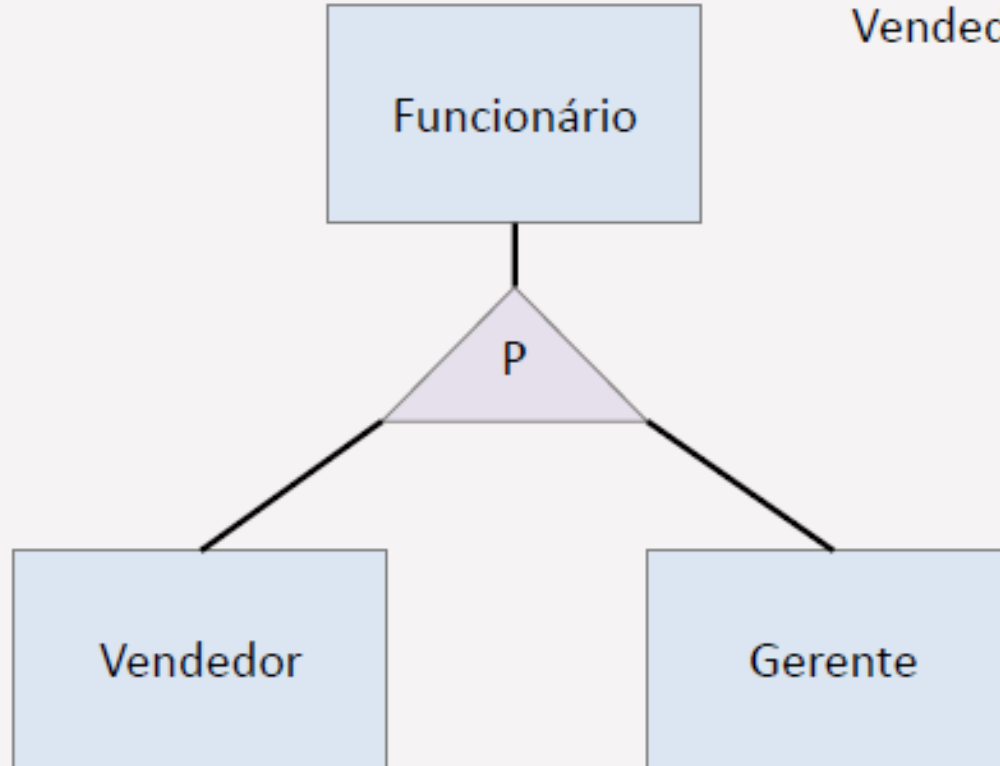
## Especialização x Generalização

### Modelo Conceitual

#### Entidade Especialização / Generalização

P (Parcial) - Indica que nem todo funcionário é Vendedor ou Gerente

Especialização



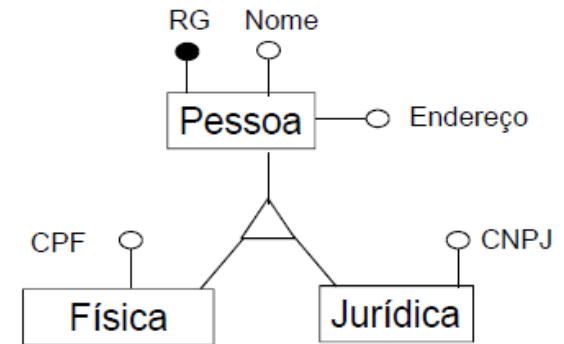
Generalização



# PROJETO LÓGICO:

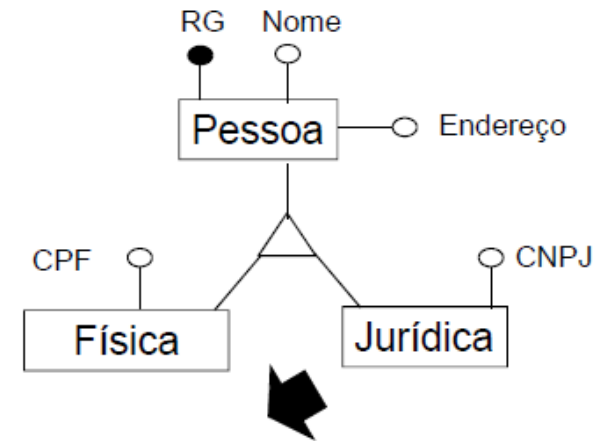
## Mapeamento de especializações

Alternativa 1/3:  
Tabela única para toda  
hierarquia.



Pessoa (#RG, Nome, Endereço, Tipo, CPF, CNPJ)

Alternativa 2/3:  
Tabelas para a entidade  
genérica e as especializadas.



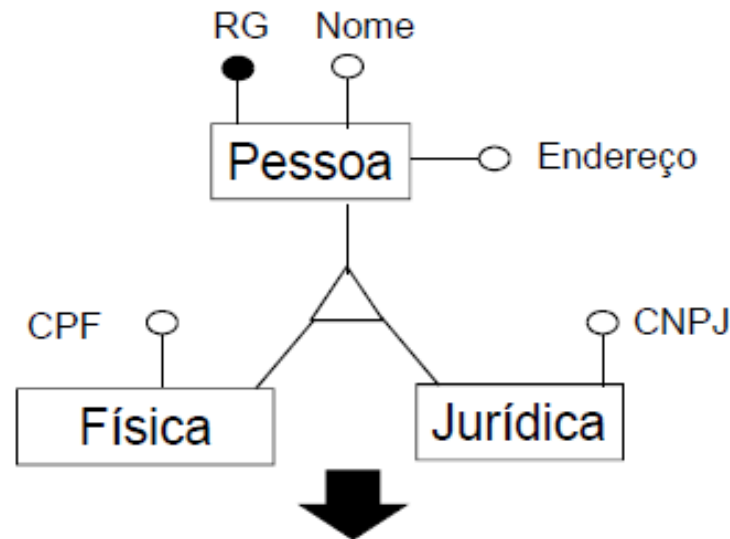
Pessoa (#RG, Nome, Endereço)  
Física (#&RG, CPF)  
Jurídica (#&RG, CNPJ)

# PROJETO LÓGICO:

## Mapeamento de especializações

Alternativa 3/3:

Tabelas apenas para as entidades especializadas.



Física (#RG, Nome, Endereço, CPF)  
Jurídica (#RG, Nome, Endereço, CNPJ)





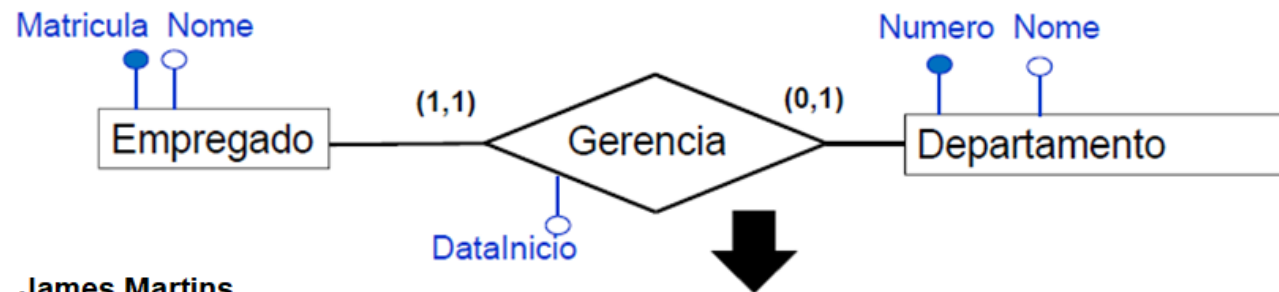
# Exercício



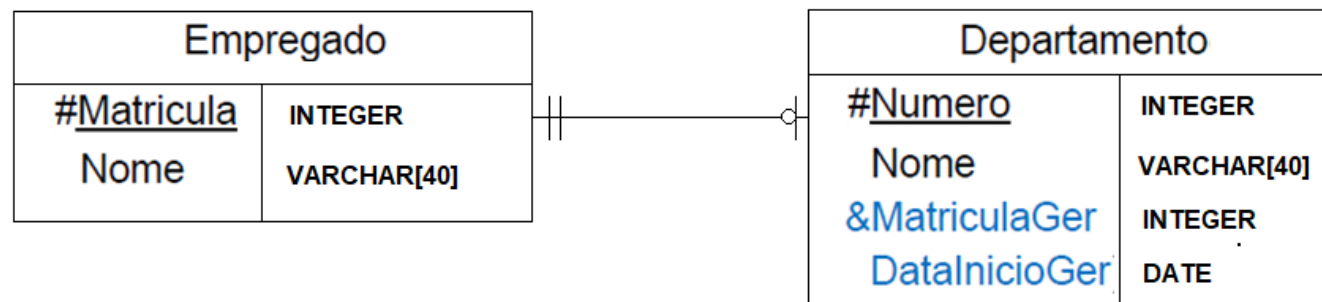
Praticando: Análise das Necessidades + Projeto Conceitual + Projeto Relacional

Desenvolva o diagrama entidade-relacionamento utilizando a notação de Peter Chen, notação de James Martin, detalhando os atributos necessários e seus respectivos domínios e o projeto lógico, conforme o modelo:

Projeto Conceitual - Peter Chen



James Martins



Projeto Relacional

Departamento(#Numero, Nome, &MatriculaGer, DataInicioGer)

Empregado(#Matricula, Nome)

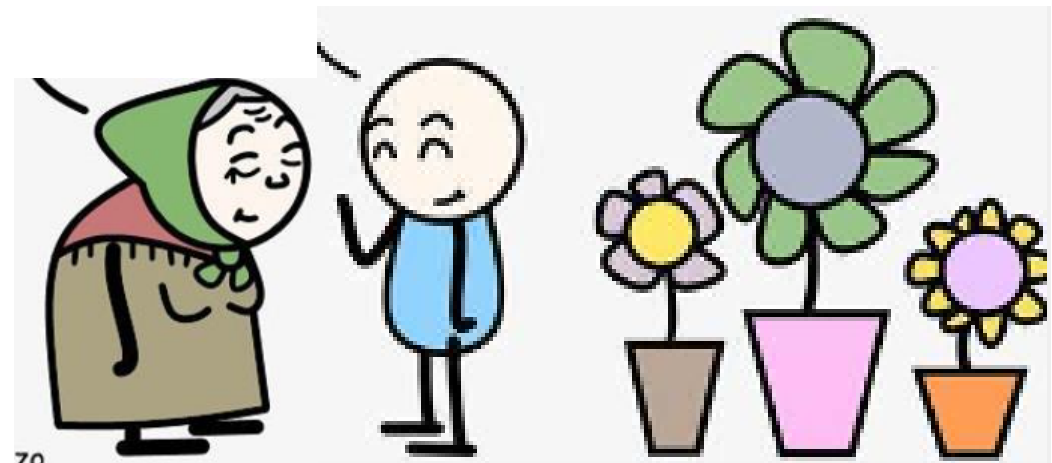


# Exercício



## 1 - SISTEMA PARA A FLORICULTURA

Uma floricultura deseja informatizar suas operações. Inicialmente, deseja manter um cadastro de todos os seus clientes, mantendo informações como: RG, nome, telefone e endereço. Deseja também manter um cadastro contendo informações sobre os produtos que vende, tais como: nome do produto, tipo (flor, vaso, planta,...), preço e quantidade em estoque. Quando um cliente faz uma compra, a mesma é armazenada, mantendo informação sobre o cliente que fez a compra, a data da compra, o valor total e os produtos comprados.



# Exercício



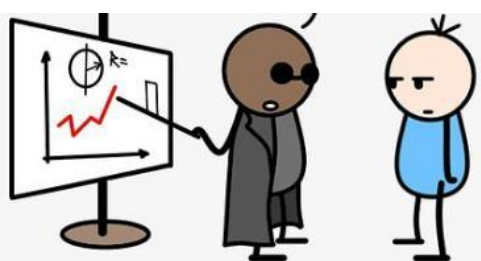
## 2 - SISTEMA PARA A BIBLIOTECA

Uma biblioteca deseja manter informações sobre seus livros. Inicialmente, quer armazenar para os livros as seguintes características: ISBN, título, ano editora e autores deste livro. Para os autores, deseja manter: nome e nacionalidade. Cabe salientar que um autor pode ter vários livros, assim como um livro pode ser escrito por vários autores. Cada livro da biblioteca pertence a uma categoria. A biblioteca deseja manter um cadastro de todas as categorias existentes, com informações como: código da categoria e descrição. Uma categoria pode ter vários livros associados a ela.



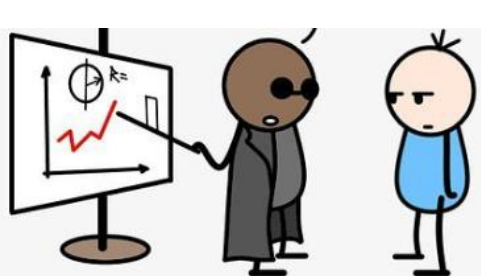
# NORMALIZAÇÃO

- O processo de normalização de dados representa uma série de passos que se seguem no projeto de um banco de dados que permitem um armazenamento consistente e um eficiente acesso aos dados de um banco de dados relacional.
- Esses passos reduzem a redundância de dados e, conseqüentemente, as chances de ocorrerem inconsistências



# NORMALIZAÇÃO

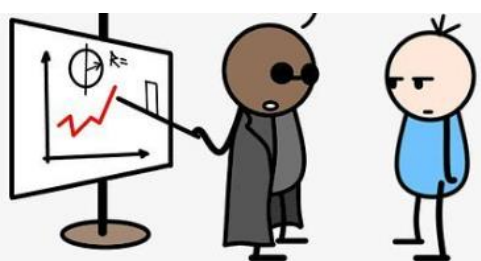
- A normalização serve para analisar tabelas e organizá-las de forma que sua estrutura seja simples, relacional e estável, para que o gerenciamento possa ser também simples.
- Os objetivos são evitar perda e repetição da informação e atingir uma forma de representação adequada para o que se deseja armazenar.
- Oferecer mecanismos para analisar o projeto de Banco de Dados e a identificação de erros.
- Oferecer métodos para corrigir o problema



# NORMALIZAÇÃO

## Perigos Potenciais nos Projetos de Bancos de Dados Relacionais

- Repetição da Informação - Informações repetidas consomem espaço de armazenamento - Dificuldade de atualização
- Incapacidade de representar a informação - Incidência de valores nulos
- Perda da Informação - Projetos mal elaborados sugerem a decomposição de esquemas relacionais com muitos atributos



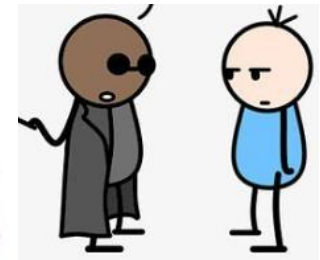
# NORMALIZAÇÃO

## Primeira forma normal (1FN)

Uma tabela está na primeira forma normal quando se todos os seus atributo são monovalorados e atômicos, isto é, não contém tabelas aninhadas

- Reprova atributos multivalorados, compostos e suas combinações

PESSOA			
CPF	Nome	Endereço	Telefone
023.698.456-53	Marta Alves de Souza	Rua Matilde Leal, 45, Paranaíba, MS, Brasil	67 3669-5421, 67 98235-8542
102.456.851-85	Igor Menezes	Rua Eliziara Gomes, 1345, Rio de Janeiro, RJ, Brasil	27 3656-2145
456.789.852-12	Lázaro Dias	Av Três Lagoas, 1567, Três Lagoas, MS, Brasil	67 3245-5681, 67 3526-4120





# NORMALIZAÇÃO

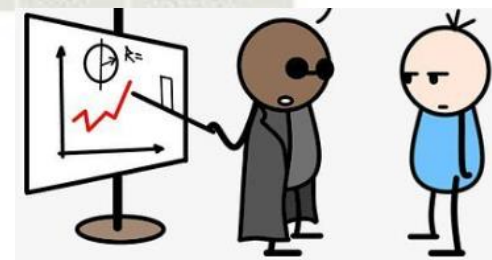
## PRIMEIRA FORMA NORMAL (1FN)

PESSOA			
CPF	Nome	Endereço	Telefone
023.698.456-53	Marta Alves de Souza	Rua Matilde Leal, 45, Paranaíba, MS, Brasil	67 3669-5421, 67 98235-8542
102.456.851-85	Igor Menezes	Rua Eliziara Gomes, 1345, Rio de Janeiro, RJ, Brasil	27 3656-2145
456.789.852-12	Lázaro Dias	Av Três Lagoas, 1567, Três Lagoas, MS, Brasil	67 3245-5681, 67 3526-4120



Logradouro	Número	Cidade	UF	País
Rua Matilde Leal	45	Paranaíba	MS	Brasil
Rua Eliziara Gomes	1345	Rio de Janeiro	RJ	Brasil
Av Três Lagoas	1567	Três Lagoas	MS	Brasil

Decomposição de coluna composta



# NORMALIZAÇÃO

## PRIMEIRA FORMA NORMAL (1FN)

PESSOA			
CPF	Nome	Endereço	Telefone
023.698.456-53	Marta Alves de Souza	Rua Matilde Leal, 45, Paranaíba, MS, Brasil	67 3669-5421, 67 98235-8542
102.456.851-85	Igor Menezes	Rua Eliziara Gomes, 1345, Rio de Janeiro, RJ, Brasil	27 3656-2145
456.789.852-12	Lázaro Dias	Av Três Lagoas, 1567, Três Lagoas, MS, Brasil	67 3245-5681, 67 3526-4120



**Correção de atributos multivalorados**

TELEFONE		
CPF	Id	Telefone
023.698.456-53	1	67 3669-5421
023.698.456-53	2	67 98235-8542
102.456.851-85	3	27 3656-2145
456.789.852-12	4	67 3245-5681
456.789.852-12	5	67 3526-4120



# NORMALIZAÇÃO

## Primeira forma normal (1FN) – Outro exemplo

CodProj	Tipo	Descr	Emp					
			CodEmp	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque	2146	João	A1	4	1/11/91	24
			3145	Silvio	A2	4	2/10/91	24
			6126	José	B1	9	3/10/92	18
			1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
			8191	Mário	A1	4	1/11/92	12
PAG02	Manutenção	Sistema de RH	8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
			4112	João	A2	4	4/01/91	24
			6126	José	B1	9	1/11/92	12

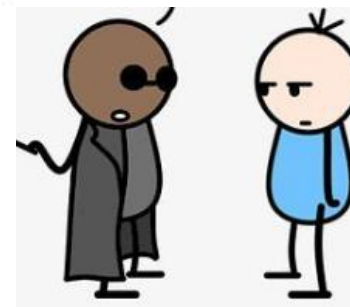
CodProj	Tipo	Descr	CodEmp	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque	2146	João	A1	4	1/11/91	24
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque	3145	Silvio	A2	4	2/10/91	24
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque	6126	José	B1	9	3/10/92	18
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque	1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque	8191	Mário	A1	4	1/11/92	12
PAG02	Manutenção	Sistema de RH	8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
PAG02	Manutenção	Sistema de RH	4112	João	A2	4	4/01/91	24
PAG02	Manutenção	Sistema de RH	6126	José	B1	9	1/11/92	12

Proj(CodProj, Tipo, Descr);

Emp(CodProj, CodEmp, Nome, Cat, Sal, DataIni, TempAl);

Proj		
CodProj	Tipo	Descr
LSC001	Novo Desenv.	Sistema de Estoque
PAG02	Manutenção	Sistema RH

ProjEmp						
CodProj	CodEmp	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	2146	João	A1	4	1/11/91	24
LSC001	3145	Silvio	A2	4	2/10/91	24
LSC001	6126	José	B1	9	3/10/92	18
LSC001	1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
LSC001	8191	Mário	A1	4	1/11/92	12
LSC001	8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
PAG02	4112	João	A2	4	4/01/91	24
PAG02	6126	José	B1	9	1/11/92	12



# NORMALIZAÇÃO

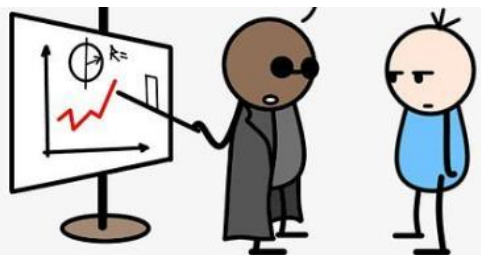
## Segunda Forma Normal (2FN)

Uma tabela encontra-se na segunda forma normal, quando, além de estar na 1FN, não contem dependências parciais.

Dependência parcial -> Uma dependência parcial ocorre quando uma coluna depende apenas de parte de uma chave primária composta.

ProjEmp						
CodProj	CodEmp	Nome	Cat	Sal	DataIni	TempAl
LSC001	2146	João	A1	4	1/11/91	24
LSC001	3145	Silvio	A2	4	2/10/91	24
LSC001	6126	José	B1	9	3/10/92	18
LSC001	1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
LSC001	8191	Mário	A1	4	1/11/92	12
LSC001	8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
PAG02	4112	João	A2	4	4/01/91	24
PAG02	6126	José	B1	9	1/11/92	12

Depende apenas de CodEmp e não da  
Chave Primária (CodProj, CodEmp)



# NORMALIZAÇÃO

## Segunda Forma Normal (2FN)

Para cada coluna não chave fazer a seguinte pergunta: "a coluna depende de toda a chave ou de apenas parte dela"

Proj

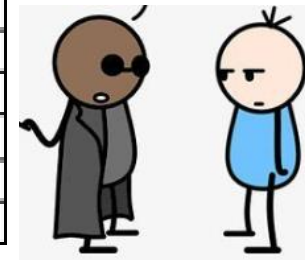
<u>CodProj</u>	Tipo	<u>Descr</u>
LSC001	Novo <u>Desenv.</u>	Sistema de Estoque
PAG02	Manutenção	Sistema RH

ProjEmp

<u>CodProj</u>	<u>CodEmp</u>	<u>DataIni</u>	<u>TempAl</u>
LSC001	2146	1/11/91	24
LSC001	3145	2/10/91	24
LSC001	6126	3/10/92	18
LSC001	1214	4/10/92	18
LSC001	8191	1/11/92	12
LSC001	8191	1/05/93	12
PAG02	4112	4/01/91	24
PAG02	6126	1/11/92	12

Emp

<u>CodEmp</u>	Nome	<u>Cat</u>	Sal
2146	João	A1	4
3145	Silvio	A2	4
6126	José	B1	9
1214	Carlos	A2	4
8191	Mário	A1	4



# NORMALIZAÇÃO

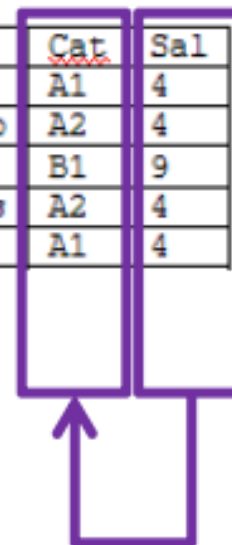
## Terceira Forma Normal (3FN)

Uma tabela encontra-se na terceira forma normal, quando, além de estar na 2FN, não contém dependências transitivas

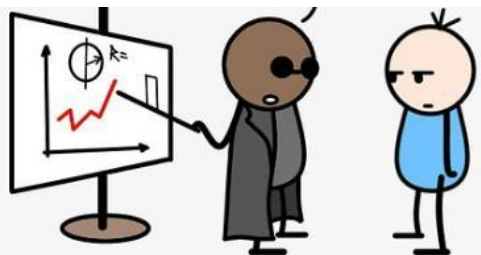
Dependência transitiva -> Uma dependência funcional transitiva ocorre quando uma coluna, além de depender da chave primária da tabela, depende de outra coluna ou conjunto de colunas da tabela

Emp

<u>CodEmp</u>	Nome	<u>Cat</u>	<u>Sal</u>
2146	João	A1	4
3145	Silvio	A2	4
6126	José	B1	9
1214	Carlos	A2	4
8191	Mário	A1	4



Supondo que o salário de um empregado é determinado por sua categoria funcional (Cat)

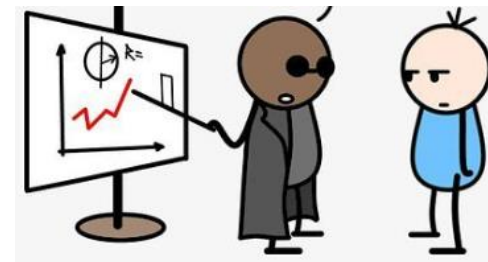


# NORMALIZAÇÃO

## Terceira Forma Normal (3FN)

Para tabelas com duas ou mais colunas não chaves, fazer a seguinte pergunta: "a coluna depende de alguma outra coluna não chave?"

Emp		
<u>CodEmp</u>	Nome	<u>Cat</u>
2146	João	
3145	Silvio	
6126	José	
1214	Carlos	
8191	Mário	



Cat	
<u>Cat</u>	Sal
A1	4
A2	4
B1	9



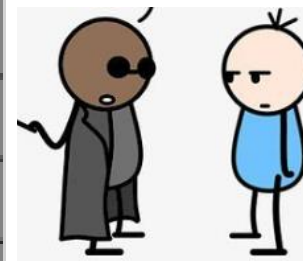


INSTITUTO  
FEDERAL  
Santa Catarina

# NORMALIZAÇÃO

<u>CodProj</u>	<u>Tipo</u>	<u>Descr</u>	<u>CodEmp</u>	<u>Nome</u>	<u>Cat</u>	<u>Sal</u>	<u>DataIni</u>	<u>TempAl</u>
LSC001	Novo <u>Desenv.</u>	Sistema de Estoque	2146	João	A1	4	1/11/91	24
LSC001	Novo <u>Desenv.</u>	Sistema de Estoque	3145	Silvio	A2	4	2/10/91	24
LSC001	Novo <u>Desenv.</u>	Sistema de Estoque	6126	José	B1	9	3/10/92	18
LSC001	Novo <u>Desenv.</u>	Sistema de Estoque	1214	Carlos	A2	4	4/10/92	18
LSC001	Novo <u>Desenv.</u>	Sistema de Estoque	8191	Mário	A1	4	1/11/92	12
PAG02	Manutenção	Sistema de RH	8191	Mário	A1	4	1/05/93	12
PAG02	Manutenção	Sistema de RH	4112	João	A2	4	4/01/91	24
PAG02	Manutenção	Sistema de RH	6126	José	B1	9	1/11/92	12

Agora está normalizado...



Será mesmo?



Proj

<u>CodProj</u>	<u>Tipo</u>	<u>Descr</u>
LSC001	Novo <u>Desenv.</u>	Sistema de Estoque
PAG02	Manutenção	Sistema RH

Emp

<u>CodEmp</u>	<u>Nome</u>	<u>Cat</u>
2146	João	
3145	Silvio	
6126	José	
1214	Carlos	
8191	Mário	

ProjEmp

<u>CodProj</u>	<u>CodEmp</u>	<u>DataIni</u>	<u>TempAl</u>
LSC001	2146	1/11/91	24
LSC001	3145	2/10/91	24
LSC001	6126	3/10/92	18
LSC001	1214	4/10/92	18
LSC001	8191	1/11/92	12
LSC001	8191	1/05/93	12
PAG02	4112	4/01/91	24
PAG02	6126	1/11/92	12

Cat

<u>Cat</u>	<u>Sal</u>
A1	4
A2	4
B1	9

# NORMALIZAÇÃO

## 4FN (Quarta Forma Normal)

Para aplicar a 4FN é necessário ter aplicado a 3FN.

A 4FN tem como objetivo **eliminar a redundância de valores** em uma tabela, isto é, caso um determinado valor possa ser obtido através de operações com outros valores, não é necessário criar um campo exclusivo para este resultado.

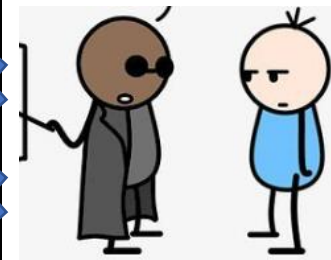
Por exemplo, em uma tabela de “Pessoa” há um campo chamado “Data\_Nascimento” e outro “Idade”. Estas informações refletem a mesma característica e, com isso, uma delas pode ser eliminada.

Outro Exemplo:

Tabela: Produto

<u>Código</u>	Nome	Quantidade	Preço	Total
1	Caneta	378	3,5	1323
2	Lápis	826	1,2	991,2

Este tipo de dado leva a incertezas no ciclo de manutenção de uma base



# NORMALIZAÇÃO: outras formas...

## Quinta Forma Normal – 5FN

Está ligada à noção de dependência de junção. Se uma relação é decomposta em várias relações e a reconstrução não é possível pela junção das outras relações, dizemos que existe uma dependência de junção.

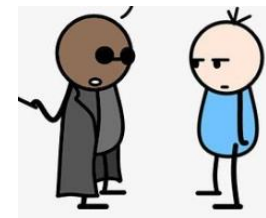
## Forma Normal De Boyce-Codd (BCNF)

Uma tabela está na BCNF se e somente se todo atributo não chave depender funcionalmente diretamente da chave primária, ou seja, não há dependências entre atributos não chave.

## Sexta Forma Normal ou Forma Normal Chave-Domínio

Esta forma evita as restrições de dados que não são do domínio ou chaves com restrição. Muitos dos Banco de dados podem fazer os testes com seus domínios e chaves restritas com os seus atributos. Contudo a restrições necessitam da programação (procedures e functions) nesses bancos de dados.

Estas forma são menos utilizadas...





# Exercícios



## 1 - Realize a normalização:

a)

IdLivro	Título	Assunto	Autor1	Autor2	Autor3
21237	Os Sertões	Ficção	E. Cunha		
33455	Eletricidade básica	Física	A. Silva	B. Santos	
12312	Atlas do Brasil	Geografia	IBGE		

b)

Num_emp	Num_proj	Horas	Nome_emp	Nome_proj	Local_proj
00001	001	8	Maria	Versão Evolutiva 3.22	João Monlevade
00002	001	18	José	Versão Evolutiva 3.22	João Monlevade
00003	002	12	Samara	Versão Corretiva 3.21	Belo Horizonte

c)

Cod Cliente	Nome Cliente	Tel 1	Tel 2	Endereço	Cod Produto	Nome Produto	Preço	Quantidade
1	Marcio Duarte	2098837	3298889	Rua A	1122	YYY	50	2
1	Marcio Duarte	2098837	3298889	Rua A	3344	KKK	120	1
2	Vitor da Silva	5412324	5544123	Rua B	9987	PPP	30	7

d)

ID_ALU	NM_ALU	TEL_ALU	ID_UF	NM_UF	RG_ALU	CURSO						
						ID_CURSO	NM_CURSO	CG_HOR	DT_INICIO	DT_CONCL	VL_TABELA	VL_PAGO
1001	Carlos	3222-4949; 99999-2222; 99999-4444	PE	Pernambuco	12345-SDS/PE	INGBAS	Inglês Básico	100	01/03/2017	15/07/2017	500,00	400,00
1001	Carlos	3222-4949; 99999-2222; 99999-4444	PE	Pernambuco	12345-SDS/PE	INGINT	Inglês Intermediária	150	01/08/2017	30/12/2017	800,00	700,00
1001	Carlos	3222-4949; 99999-2222; 99999-4444	PE	Pernambuco	12345-SDS/PE	INGAVC	Inglês Avançado	200	10/02/2018		1200,00	1000,00

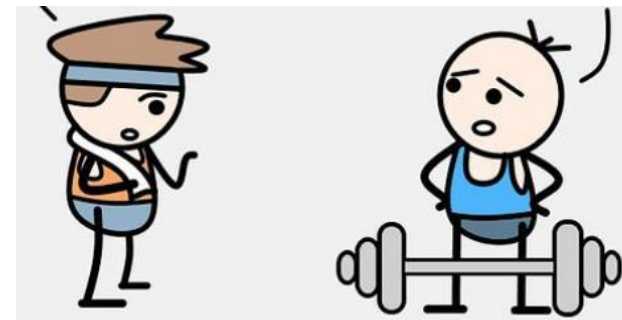
# Exercício



Praticando: Análise das Necessidades + Projeto Conceitual (James Martin com domínio e as chaves) + Projeto Relacional NORMALIZADO:

## 2 - CONTROLE DE ACADEMIA DE GINÁSTIA

Uma academia de ginástica deseja manter um controle do seu funcionamento. A academia possui alunos que são organizados em turmas que são associadas a um tipo específico de atividade. As informações sobre uma turma são número (quantidade) de alunos, horário da aula, duração da aula, data inicial, data final e tipo de atividade. Cada turma é orientada por um único instrutor para o qual são cadastrados o nome, RG, data de nascimento, titulação, endereço e todos os telefones possíveis para sua localização. Um instrutor pode orientar várias turmas que podem ter atividades diferentes entre si. Os dados cadastrados dos alunos são código de matrícula, data de matrícula, nome, endereço, telefone, data de nascimento, altura e peso (massa corpórea). Caso um aluno desejar realizar atividades diferentes, pode-se matricular em diversas turmas. Para cada matrícula, é mantido um registro das ausências do aluno. Para cada turma, há um aluno monitor que auxilia o instrutor da turma, sendo que um aluno pode ser monitor no máximo em uma turma.



# Exercício



## 3 - SISTEMA DE CONTROLE DE HOTEL

Um hotel mantém o cadastro de seus clientes com RG, nome, sexo, endereço, e-mail e telefones de contato. Os clientes podem reservar quartos do hotel para uma determinada data e por certa quantidade de dias. Os quartos são cadastrados com número, andar, tipo, descrição e preço. Para os quartos já ocupados pelos clientes, é mantida a data e hora de entrada e de saída do quarto, isto é, existe um registro diferenciado de quartos reservados e quartos ocupados. Para um cliente ficar cadastrado é suficiente que tenha feito uma reserva alguma vez embora não tenha ocupado efetivamente o quarto. Os clientes que ocupam um quarto do hotel podem solicitar determinados serviços que são registrados associados ao quarto ocupado para posterior cobrança. Cada serviço deve ser cadastrado com um código, tipo (bebida, comida, entre outros), descrição do serviço e valor a ser pago.



# Bibliografia básica



ELMASRI, Ramez, NAVATHE, Shamkant B. Sistemas de banco de dados - fundamentos e aplicações. 4 ed., 2005. Capítulo 7.