Inatel
Instituto Nacional de Telecomunicações

# BANCOS DE DADOS

## Cap.3 - Modelo Relacional

Prof. MSc. Renzo P. Mesquita
renzo@inatel.br

Prezi

# Objetivos

- Compreender o que é o Modelo Relacional;
- Conhecer a estrutura de um Banco de Dados Relacional;
- Ser capaz de, a partir de um projeto conceitual de Bancos de Dados (DER), estruturar um Banco de Dados Relacional;

Prezi

# Capítulo 3
# Modelo Relacional

*3.1. Conceitos do Modelo Relacional;*

*3.2. Domínio, Atributos, Tuplas e Relações;*

*3.3. Mapeamentos;*

*3.4. Esquema e Estado de um BD;*

*3.5. Restrições do Modelo Relacional;*

Prezi

# 3.1 Conceitos do Modelo Relacional

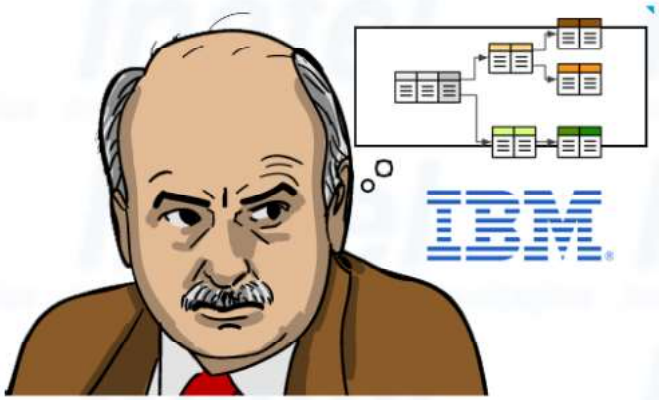
*Um Banco de Dados Relacional consiste em uma coleção de TABELAS, cada uma com um nome único, e que podem ou não se relacionarem.*

## Desenvolvido por Ted Codd (IBM) em 1970;

- Modelo baseado na Teoria de Conjuntos (Relações);
- Utiliza o SQL (Structured Query Language) como linguagem padrão;
- Primeiras implementações comerciais disponíveis na década de 80;
- Largamente utilizado devido a sua alta formalização e recursos disponíveis;

Banco de Dados Relacionais mais conhecidos:
- Oracle (pago)
- MySQL (free)
- SQLServer (pago)
- PostgreeSQL (free)
- SQLite (free)

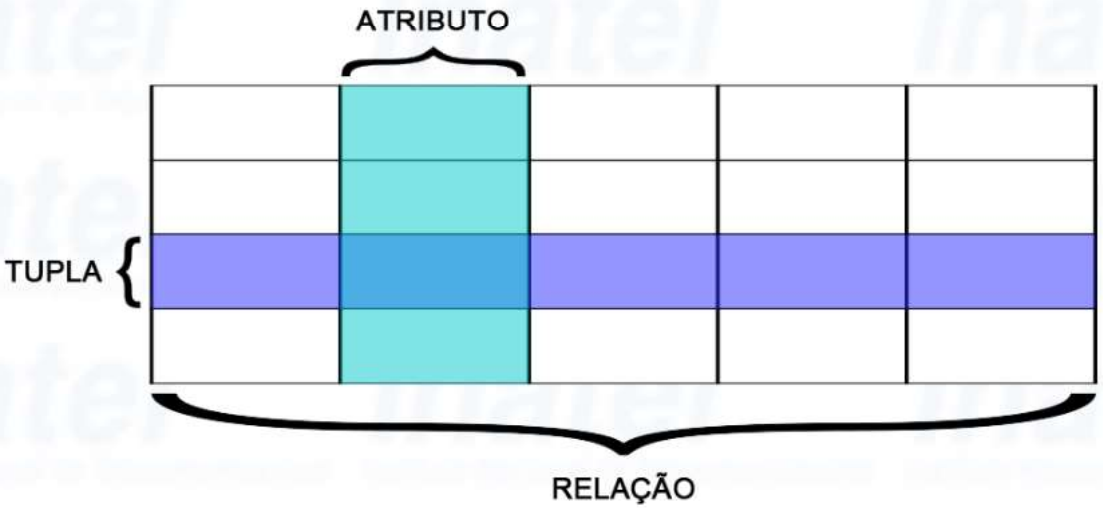
muitos outros..




Prezi

# 3.1 Conceitos do Modelo Relacional

*O Modelo Relacional representa o Banco de Dados como uma coleção de Relações, que geralmente se relacionam entre si.*




- A Tabela também é formalmente chamada de RELAÇÃO;
- Uma Linha também é formalmente chamada de TUPLA;
- Um Cabeçalho de coluna é chamado ATRIBUTO;
- O tipo e formato de dado que descreve o atributo é representado pelo DOMÍNIO do atributo.

# 3.2 Domínio, Atributos, Tuplas e Relações

*Exemplo de uma RELAÇÃO (TABELA) ALUNO*

. Cada TUPLA representa uma entidade ALUNO;
. Cada ATRIBUTO corresponde a um cabeçalho da coluna;
. Valores NULL representam atributos cujos valores não existem (Não se aplicam ou são valores desconhecidos);

ATRIBUTOS

TUPLAS

| idAluno | nome | cpf | endereco | telefone | data_nasc |
|---|---|---|---|---|---|
| 10344 | Raul Sanchez | 08789677889 | Rua dos Anjos, 88, Santa Rita MG | (35)3471-1122 | 1990-07-21 00:00:00 |
| 10345 | Ivana Ferrari | 09890998733 | Rua Barao do Cafe, 110, Varginha MG | (35)3623-2334 | 1991-07-19 00:00:00 |
| 10346 | Willian Schumi | 02332234567 | Rua Goblin Alicanto, 2, Rio de Janeiro, RJ | NULL | 1989-05-07 00:00:00 |
| 10347 | Oliver Tsubasa | 89079787656 | Avenida dos Boleiros, 56, Sao Paulo, SP | NULL | 1989-04-06 00:00:00 |
| 10348 | Tifa Lockheart | 35494385459 | Rua Nibelheim, 77, Sao Paulo, SP | (21)3789-3232 | NULL |
| 10349 | Rocky Jackson | 43543543555 | Rua Pensilvania, 99, Santos, SP | (21)3456-3444 | 1992-02-01 00:00:00 |

# 3.2 Domínio, Atributos, Tuplas e Relações

*Um ESQUEMA DE RELAÇÃO, indicado por R(A1,A2,An) é composto de um nome de relação "R" e de uma lista de atributos "A1","A2","An"..*

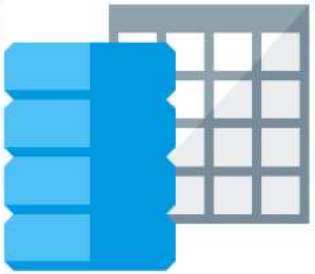
*Exemplo do Esquema de Relação FUNCIONARIO*

FUNCIONARIO (CPF,Nome,Endereco,Fone,Data_Nasc,Cargo)

*Já o GRAU DE UMA RELAÇÃO é o número n de atributos de seu esquema de relação.*

Veja que o GRAU DA RELAÇÃO FUNCIONARIO é 6.

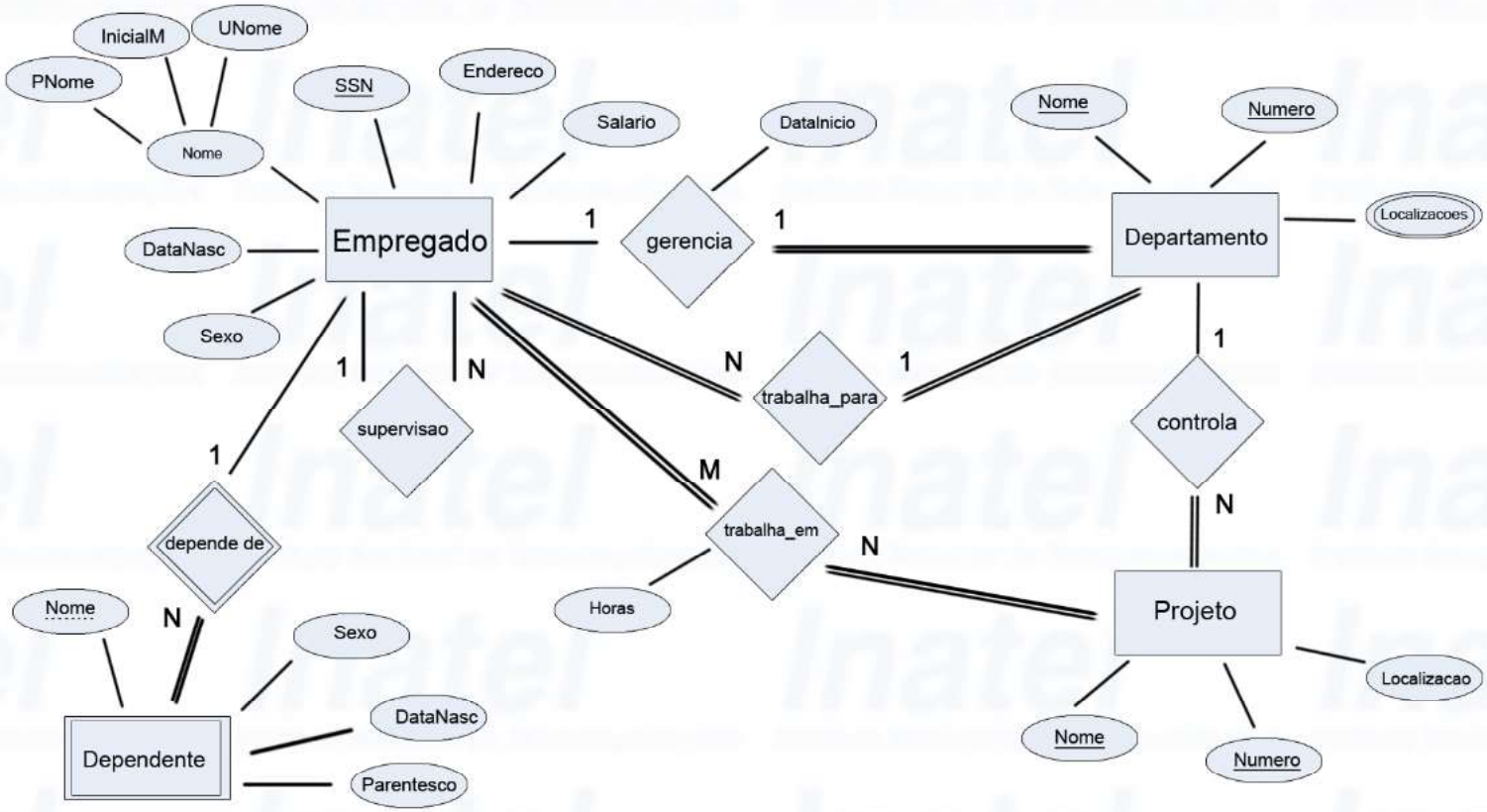
**IMPORTANTE: Antes de começarmos a preencher o BD com dados, é importante que o ESQUEMAS DE RELAÇÃO e BANCOS DE DADOS sejam devidamente estruturados. É este o objetivo do MODELO RELACIONAL.**



# 3.3 Mapeamentos

*Neste momento, vamos compreender, por meio de um exemplo, como cada parte de um DER (modelo mais conceitual) pode ser mapeada para um MODELO DE BANCOS DE DADOS RELACIONAL.*

## *DER EMPRESA*



# 3.3 Mapeamentos

*Hora de compreendermos o processo de transformação!*

Para criarmos um Modelo Relacional a partir de um Modelo Entidade-Relacionamento, fazemos os mapeamentos das:

## *1) ENTIDADES*

Para cada entidade de um Esquema de Banco de Dados, cria-se uma RELAÇÃO 'R' que inclua todos os atributos SIMPLES da Entidades;

*Mas e os atributos Compostos e Multivalorados?*

- Nos atributos Compostos, o atributo mais geral some e seus atributos partes viram atributos SIMPLES;
- Os atributos Multivalorados serão representados como Relações (Tabelas) SEPARADAS (Uma nova Relação deverá ser criada exclusivamente para este atributo, com relacionamento 1 para N;

Prezi

# 3.3 Mapeamentos

## *Como ficaria a Chave Primária de uma Relação?*

Deverá ser o atributo chave de um respectivo Conjunto de Entidades. Se a chave escolhida for um atributo Composto, TODOS os atributos simples do atributo Composto formarão a chave primária da Relação.

## *Chave Estrangeira? O que é isso?*

É um atributo de alguma Entidade que se refere à chave primária de outra Entidade. O domínio da chave estrangeira deve ser idêntico ao domínio da chave primária que ela se relaciona.

*Ex:*

*Esquema de Relação no relacionamento gerencia:*

**EMPREGADO (SSN,PNome,MInicial,UNome,DataNasc,Endereco,Sexo,Salario);**
**DEPARTAMENTO (DNumero,DNome,DataInicio,SSN_Empregado);**

# 3.3 Mapeamentos

## *2) RELACIONAMENTOS*

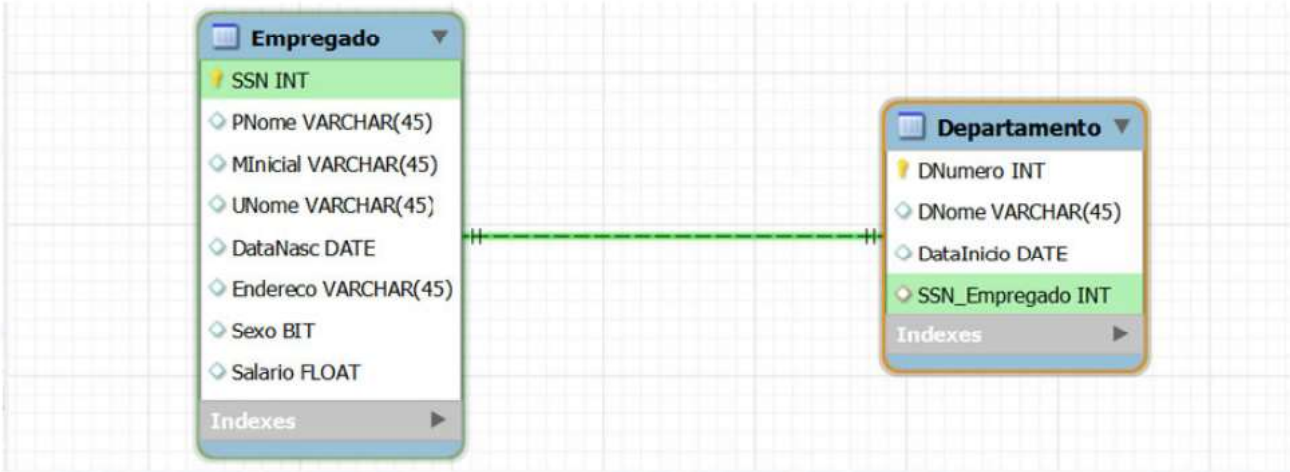
- *Relacionamento 1 para 1*

Escolher uma das Relações e nela inserir como Chave Estrangeira a Chave Primária da outra relação;

*Atenção:*

- É melhor escolher, entre as entidades, aquela com a participação total no relacionamento para receber a chave estrangeira;

*Ex:*




*Neste caso, todo Departamento é gerenciado obrigatoriamente por um empregado, por isso, recebe a chave.*

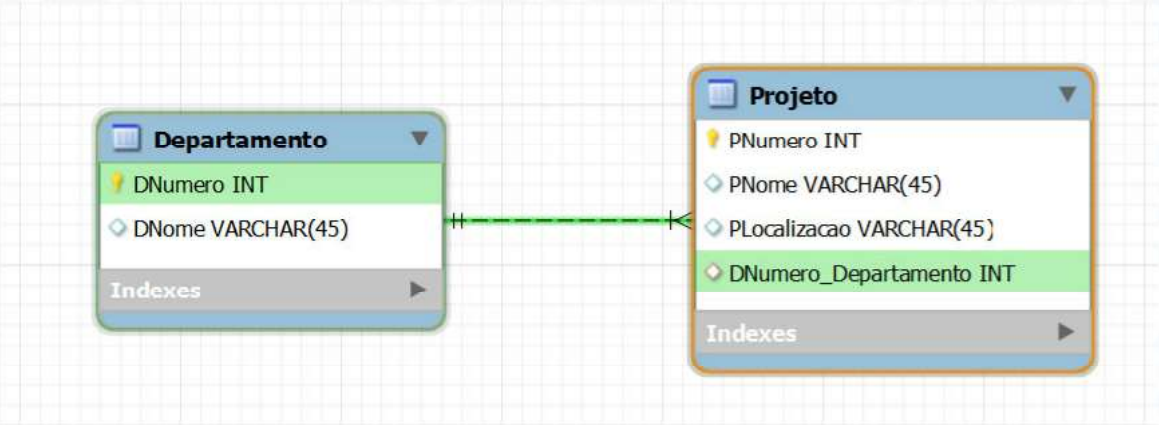
# 3.3 Mapeamentos

- *Relacionamento 1 para N*

Para cada relacionamento Binário 1 para N ou N para 1 de um Esquema, inserir a Chave Estrangeira na Relação do lado N. Isso é feito porque cada Instância de uma Entidade do lado N está relacionada a no máximo a uma instância do lado 1.

*Atenção:* Os atributos do relacionamento (caso existir) também são colocados na Relação que recebeu a chave estrangeira.

*Ex:*




PROJETO (PNumero,PNome,PLocalizacao,DNumero_Departamento);

*Veja a Chave Estrangeira dentro de Projeto, que é o lado N do relacionamento (Um Departamento controla vários Projetos)*

# 3.3 Mapeamentos

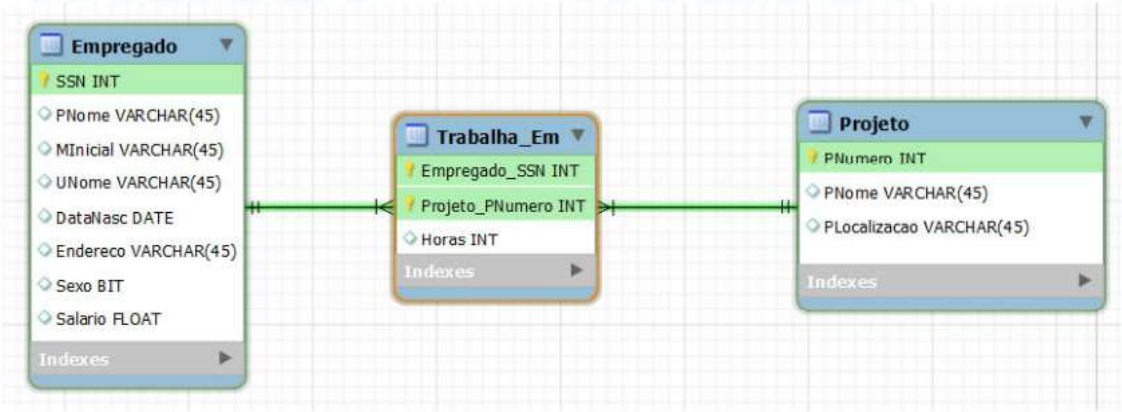
## • *Relacionamento M para N*

Para cada relacionamento binário M para N, cria-se uma nova Relação para representar o relacionamento. Insere-se como Chave Estrangeira desta NOVA RELAÇÃO, as chaves primárias das Entidades participantes do relacionamento. A combinação delas formará a Chave Primária desta nova Relação.

*Atenção:*

- Os atributos do relacionamento (caso existir) também são colocados na Relação que recebeu as chaves estrangeiras.
- NÃO se pode representar um relacionamento M para N por meio de uma simples chave estrangeira em uma das Relações participantes.

*Ex:*




*Veja que a Chave Primária Composta da Relação intermediária também são suas Chaves Estrangeiras.*

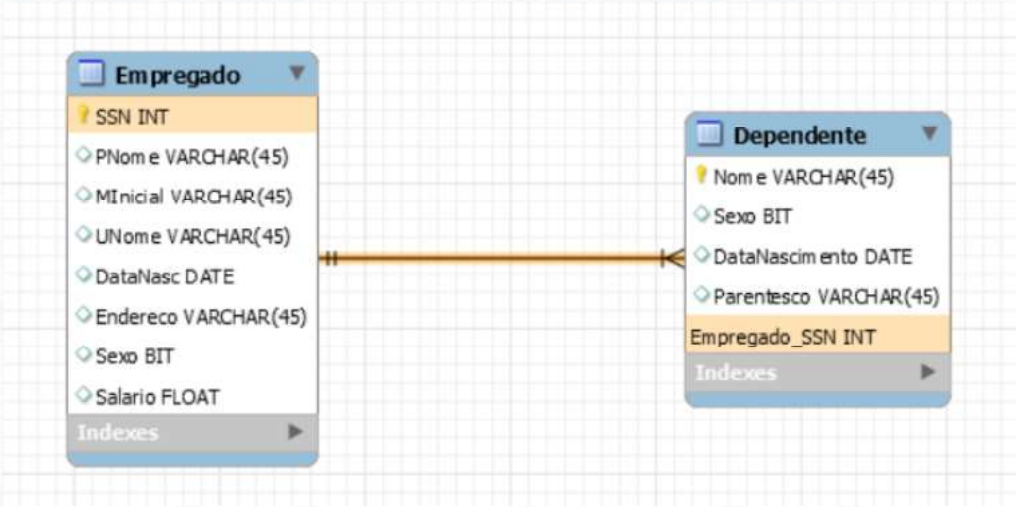
# 3.3 Mapeamentos

## *E as Entidades Fracas? Como ficam?*

O controle da Entidade Fraca está relacionada à Entidade Proprietária. A Entidade Fraca não faz sentindo se não existir a Entidade Proprietária.

*Atenção:* Lembre-se que a chave primária de uma Entidade Fraca é formada pela Chave Parcial + Chave Estrangeira (Chave Primária da Entidade Forte).

*Ex:*




DEPENDENTE (SSN_Empregado, Nome, Sexo,DataNascimento,Parentesco);

*Observe a Chave Primária da Entidade Fraca Dependente: sua Chave Parcial (Nome) + sua Chave Estrangeira (Empregado_SSN).*

# 3.4 Esquema e Estado de um BD

*Um ESQUEMA DE BANCO DE DADOS, indicado por E(R1,R2,Rn) é composto de um nome de esquema "E" e de uma lista de Relações "R1","R2","Rn"..*

*Exemplo do Esquema de Banco de Dados EMPRESA:*

*EMPRESA = {EMPREGADO, DEPARTAMENTO, DEPTO_LOCALIZACOES, PROJETO, TRABALHA_EM, DEPENDENTE}*

*e abaixo seus Esquemas de Relações:*

EMPREGADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PNome | MInicial | UNome | SSN | DataNasc |
| Endereco | Sexo | Salario | SSN_Supervisor | DNumero_Departamento |

DEPARTAMENTO

| | | | |
|---|---|---|---|
| DNome | DNumero | SSN_Empregado | DataInicio |

DEPTO_LOCALIZACOES

| | | |
|---|---|---|
| LNumero | DLocalizacao | DNumero_Departamento |

PROJETO

| | | | |
|---|---|---|---|
| PNome | PNumero | PLocalizacao | DNumero_Departamento |

TRABALHA_EM

| | | |
|---|---|---|
| SSN_Empregado | PNumero_Projeto | Horas |

DEPENDENTE

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SSN_Empregado | Nome_Dependente | Sexo | DataNasc | Parentesco |

# 3.4 Esquema e Estado de um BD

*O Estado de um BD Relacional é a Instância (Backup) deste BD, ou seja, um conjunto de dados em um determinado momento.*

*Ex:*

EMPREGADO

| PNome | MInicial | UNome | SSN | DataNasc |
|---|---|---|---|---|
| Diego | F | Cezimbra | 8998999876 | 31/03/1985 |
| Pamela | R | Pereira | 9899977765 | 02/02/1992 |
| Wellington | C | Faria | 23445666567 | 07/09/1990 |
| Luiz | C | Andrade | 48975400399 | null |
| **Endereco** | **Sexo** | **Salario** | **SSN_Supervisor** | **DNumero_Departamento** |
| Rua Tamandare, 4, Centro,São Paulo | 1 | R$5600.00 | null | 1 |
| Rua dos Anjos, 110, Centro, Rio de Janeiro | 0 | R$5000.50 | null | 2 |
| Rua Parana, 77, Por do Sol, Recife | 1 | R$3500.50 | 8998999876 | 1 |
| Avenida Anchieta, 29, Padre Bento, Belo Horizonte | 1 | R$800.00 | 23445666567 | 1 |

DEPARTAMENTO

| DNome | DNumero | SSN_Empregado | DataInicio |
|---|---|---|---|
| Engenharia | 1 | 8998999876 | 27/11/2005 |
| Pesquisa | 2 | 9899977765 | 25/11/2005 |
| Contabilidade | 3 | NULL | NULL |

DEPTO_LOCALIZACOES

| DNumero_Departamento | DLocalizacao |
|---|---|
| 1 | Santa Rita do Sapucaí - MG |
| 2 | São Paulo - SP |
| 3 | Rio de Janeiro - RJ |

Prezi

# 3.4 Esquema e Estado de um BD

PROJETO

| PNome | PNumero | PLocalizacao | DNumero_Departamento |
|---|---|---|---|
| Gerenciamento Remoto de Equipamentos | 1 | Laboratório 1 | 1 |
| Editais Publicos | 2 | Escritório 1 | 2 |
| Software de Reconhecimento Facial | 3 | Laboratório 2 | 1 |

TRABALHA_EM

| SSN_Empregado | PNumero_Projeto | Horas |
|---|---|---|
| 8998999876 | 1 | 44 |
| 9899977765 | 2 | 20 |
| 9899977765 | 3 | 20 |
| 23445666567 | 1 | 40 |
| 48975400399 | 3 | 20 |

DEPENDENTE

| SSN_Empregado | Nome_Dependente | Sexo | DataNasc | Parentesco |
|---|---|---|---|---|
| 8998999876 | Diego Jr. | M | 12/12/2012 | Filho |
| 48975400399 | Maria Andrade | F | 21/04/2010 | Esposa |

É importante ressaltar que é uma ótima prática nas empresas gerar e armazenar Instâncias de BD's frequentemente para que, em caso de um "crash" no BD principal, algumas Instâncias antigas possam ajudar no processo de recuperação de dados.

Prezi

# 3.5 Restrições do Modelo Relacional

### 3.5 Restrições do Modelo Relacional

*1. Restrição de CHAVE*

Um atributo chave é usado para identificar, UNICAMENTE, cada tupla na relação. Uma chave não deve variar com o tempo.

*Ex:*

| DNome | DNumero | SSN_Empregado | Datainício |
|---|---|---|---|
| Engenharia | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| Pesquisa | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

*Aqui existe um erro de restrição de chave. Dois departamentos possuem o mesmo DNumero.*

### 3.5 Restrições do Modelo Relacional

*2. Restrição de ENTIDADE*

Estabelece que NENHUM valor de chave primária pode ser NULL.

*Ex:*

| DNome | DNumero | SSN_Empregado | Datainício |
|---|---|---|---|
| Engenharia | 1 | 8888888888 | 27/11/2005 |
| Pesquisa | NULL | 9888977765 | 25/11/2005 |

*Aqui existe um erro de restrição de Entidade. Um departamento possui sua chave primária NULA.*

### 3.5 Restrições do Modelo Relacional

*3. Restrição de Integridade Referencial*

Se existe um valor de chave estrangeira em uma tupla, ele deve ocorrer como um valor de chave primária em outra tupla (da mesma relação ou outra relação), ou é NULL se para aquela tupla não houver relacionamento.

*Ex:*

| Pnome | Pnumero | Plocalizacao | Dnumero_Departamento |
|---|---|---|---|
| Gerenciamento Tecnico de Departamento | 1 | Santa Rita do Sapucaí | 1 |
| Estudo Publico | 2 | Santa Rita do Sapucaí | 4 |
| Software de Reconhecimento Facial | 3 | Santa Rita do Sapucaí | 1 |

| DNome | DNumero | SSN_Empregado | Datainício |
|---|---|---|---|
| Engenharia | 1 | [illegible] | [illegible] |
| Pesquisa | 2 | 9888977765 | 25/11/2005 |
| Contabilidade | 4 | Null | Null |

*Um exemplo de integridade referencial no BD Empresa.*

Prezi

# 3.5 Restrições do Modelo Relacional

# 3.5 Restrições do Modelo Relacional

## *1. Restrição de CHAVE*

Um atributo chave é usado para identificar, UNICAMENTE, cada tupla na relação. Uma chave não deve variar com o tempo.

*Ex:*

| DNome | DNumero | SSN_Empregado | DataInicio |
|---|---|---|---|
| Engenharia | 1 | 8998999876 | 27/11/2005 |
| Pesquisa | 1 | 9899977765 | 25/11/2005 |

*Aqui existe um erro de restrição de chave. Dois departamentos possuem o mesmo DNumero.*

# 3.5 Restrições do Modelo Relacional

## *2. Restrição de ENTIDADE*

Estabelece que NENHUM valor de chave primária pode ser NULL.

*Ex:*

| DNome | DNumero | SSN_Empregado | DataInicio |
|---|---|---|---|
| Engenharia | 1 | 8998999876 | 27/11/2005 |
| Pesquisa | null | 9899977765 | 25/11/2005 |

*Aqui existe um erro de restrição de Entidade. Um departamento possui sua chave primária NULA.*

# 3.5 Restrições do Modelo Relacional

## *3. Restrição de Integridade Referencial*

Se existe um valor de chave estrangeira em uma tupla, ele deve ocorrer como um valor de chave primária em outra tupla (da mesma relação ou outra relação), ou é NULL se para aquela tupla não houver relacionamento.

*Ex:*

| PNome | PNumero | PLocalizacao | DNumero_Departamento |
|---|---|---|---|
| Gerenciamento Remoto de Equipamentos | 1 | Santa Rita do Sapucaí | 1 |
| Editais Publicos | 2 | Santa Rita do Sapucaí | 2 |
| Software de Reconhecimento Facial | 3 | Santa Rita do Sapucaí | 1 |

| DNome | DNumero | SSN_Empregado | DataInicio |
|---|---|---|---|
| Engenharia | 1 | 8998999876 | 27/11/2005 |
| Pesquisa | 2 | 9899977765 | 25/11/2005 |
| Contabilidade | 3 | NULL | NULL |

*Um exemplo de integridade referencial no BD Empresa.*

# 3.5 Restrições do Modelo Relacional

*Além das restrições automáticas dos Bancos de Dados Relacionais, também podemos criar RESTRIÇÕES SEMÂNTICAS como:*

1) "O salário de um empregado não deve exceder o do supervisor do empregado";
2) "O número de horas que um empregago pode trabalhar por semana é 56";
3) "O salário de um empregado pode ser apenas aumentado";
...

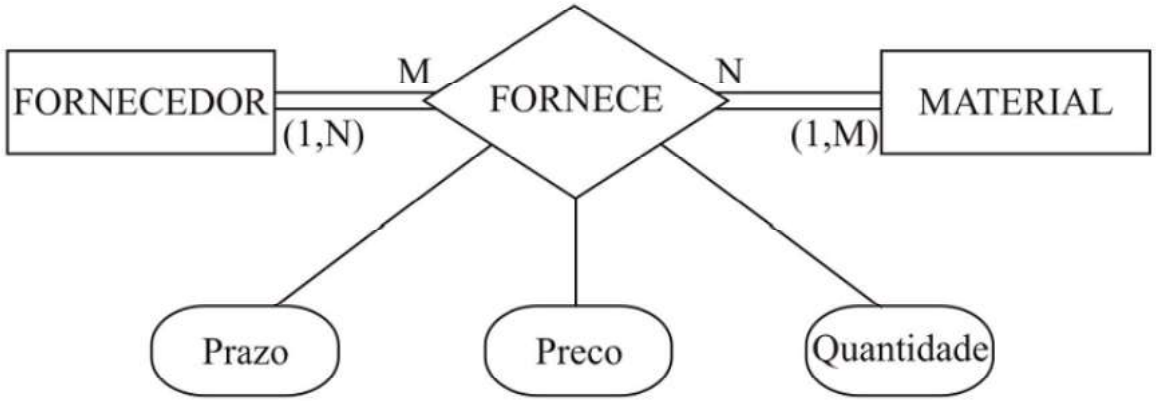
*Estas restrições podem ser especificadas e impostas dentro dos nossos programas de aplicações ou até mesmo por meio de recursos oferecidos pelos próprios Bancos de Dados Relacionais como:* **Triggers e Assertions.**

Prezi

# 3.5 Restrições do Modelo Relacional

## *Exercício Proposto*

Como ficaria do Esquema do BD Relacional para o diagrama abaixo, considerando para MATERIAL os atributos código do material, nome e preço unitário e para FORNECEDOR, o seu código, nome, endereço (rua,número,CEP,cidade,estado) e telefone.



# FIM
# DO
# CAPÍTULO 3

EXERCÍCIOS