



Implementação de Banco de Dados Modelo Relacional

Profa. Ms. Fabiana A. Rodrigues

Email: fabiana.rodrigues2@metodista.br



**EDUCAÇÃO
METODISTA**

Conteúdo Programático

- Revisão Metodologia de Projeto de Banco de dados
 - Modelo Conceitual : Diagrama E-R
 - Modelo Lógico Relacional : Mapeamento DER para Relacional
 - Modelo Físico : Implementação com SQL DDL
- Consultas com SQL
 - Selects com manipulação de caracteres, data, formatação de saída
 - Selects com INNER JOIN, OUTER JOIN
 - Selects aninhados : subconsultas
 - Select com funções de agregação : SUM, AVG, MAX, MIN, COUNT e Group BY
- Programação em SQL
 - Funções
 - Procedimentos
 - Gatilhos
 - Cursores
- Tópicos emergentes em Banco de Dados
 - BD NO-SQL e Big Data

ETAPAS DE UM PROJETO DE BANCO DE DADOS

Projeto Conceitual

2

Gera um esquema conceitual do banco de dados, com base na especificação de requisitos criada na etapa anterior. Descreve-se o conteúdo de informação e não a estrutura onde elas serão armazenadas.

Projeto Físico

4

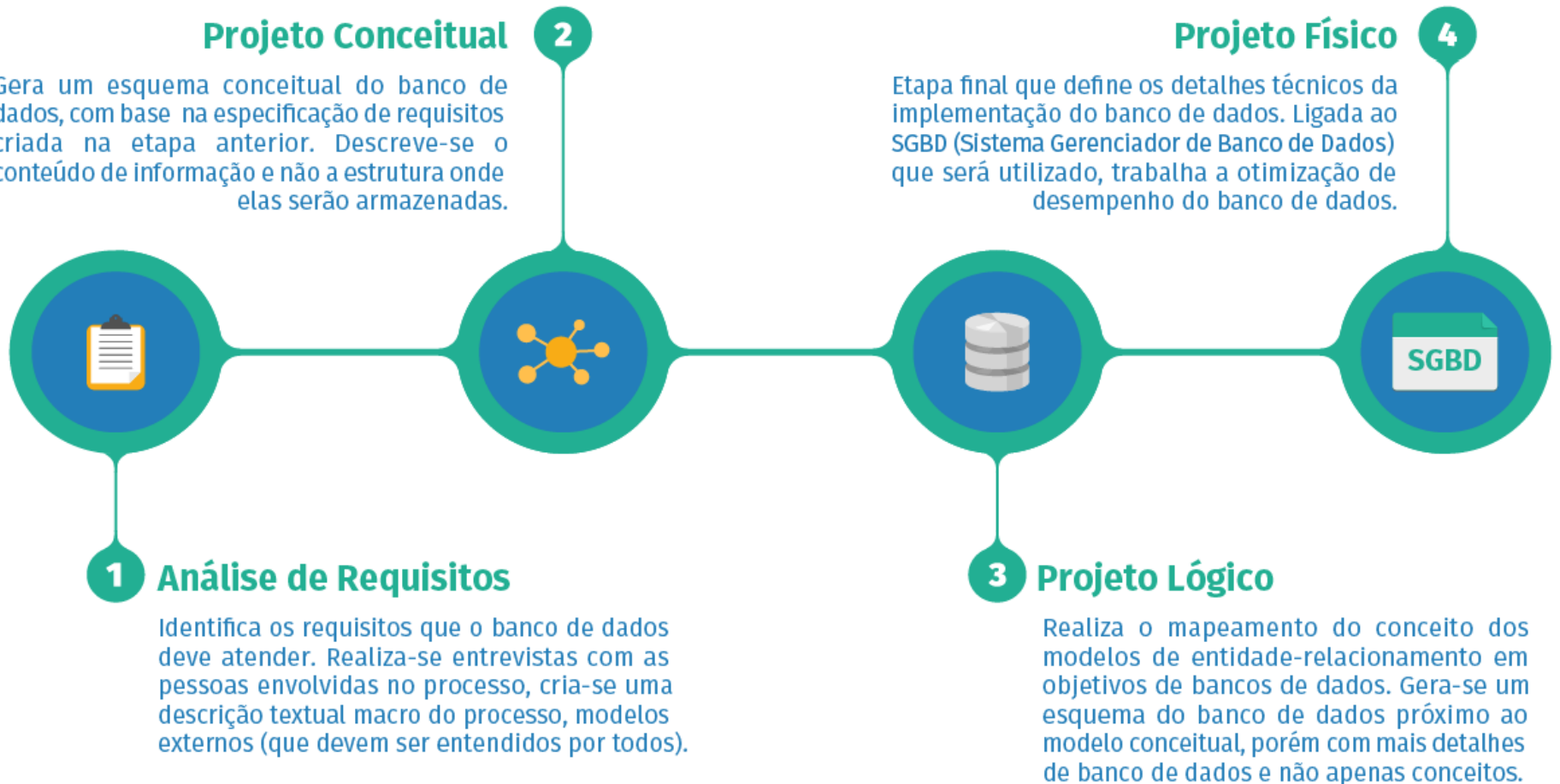
Etapa final que define os detalhes técnicos da implementação do banco de dados. Ligada ao SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) que será utilizado, trabalha a otimização de desempenho do banco de dados.

1 Análise de Requisitos

Identifica os requisitos que o banco de dados deve atender. Realiza-se entrevistas com as pessoas envolvidas no processo, cria-se uma descrição textual macro do processo, modelos externos (que devem ser entendidos por todos).

3 Projeto Lógico

Realiza o mapeamento do conceito dos modelos de entidade-relacionamento em objetivos de bancos de dados. Gera-se um esquema do banco de dados próximo ao modelo conceitual, porém com mais detalhes de banco de dados e não apenas conceitos.



ETAPA 1: ANÁLISE DE REQUISITOS

Ex:

- ➔ Sistema de Universidade:
- ➔ Aluno pode fazer matrícula em disciplina
- ➔ Aluno deve possuir nome, endereço, telefone e CPF.
- ➔ Disciplina possui nome, duração, local, dia e horário.

ETAPA 2: PROJETO CONCEITUAL



TEXTUAL:

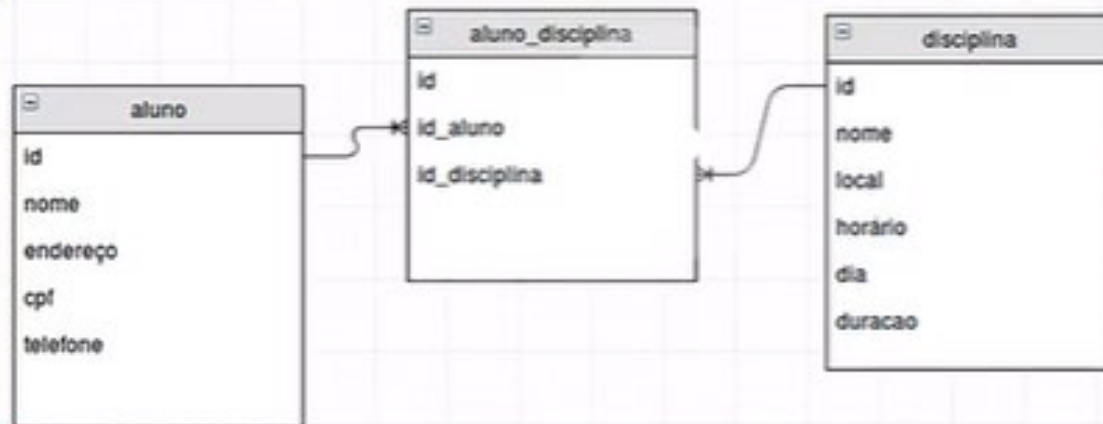
Aluno

Dados necessários: nome, telefone, endereço e CPF.

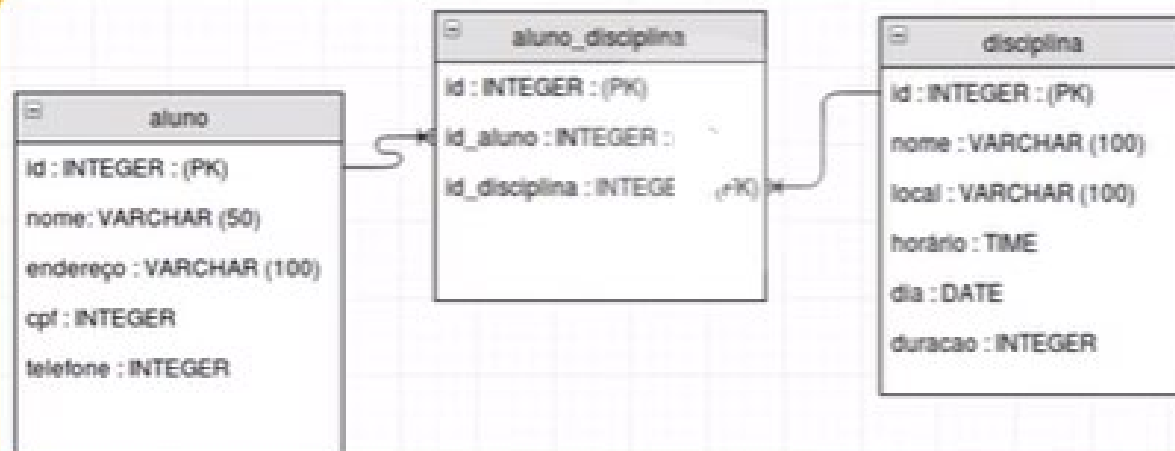
Disciplina

Dados necessários: nome, local, horário, dia, duração.

ETAPA 3: PROJETO LÓGICO



ETAPA 4: PROJETO FÍSICO





Projeto de Banco de Dados

Para uma visão geral do processo e dos conceitos necessários para a compreensão do banco de dados, acompanhando a apresentação a seguir:

Ler mais

Ler mais

Modelo Relacional

- Introduzido por Codd em 1970 (IBM/ Califórnia)
- Modelo com uma sólida base formal
 - teoria dos conjuntos
- Conceitos Simples
 - relações, atributos, tuplas e domínios
- Não considera aspectos físicos de armazenamento, acesso e desempenho
- **Base para a maioria dos SGBDs que dominam o mercado**

Modelo Relacional - Características

- **Organização dos dados**
 - conceitos do modelo: atributo, relação, chave, ...
- **Integridade**
 - restrições básicas para dados e relacionamentos
- **Manipulação**
 - linguagens formais (álgebra e cálculo relacional)
 - SQL (comercial)

Conceitos Gerais: Domínio

- Conjunto de valores permitidos para um dado
- Possui uma descrição física e outra semântica.
- A descrição física identifica o **tipo** e o **formato** dos valores que compõem o domínio
 - exemplo: char(13), “(99)9999-9999”
- a descrição semântica ajuda na interpretação de seus valores
 - exemplo: “Números de telefone válidos no Brasil”

Exemplo de Domínio

NOME

Exemplo de Domínio

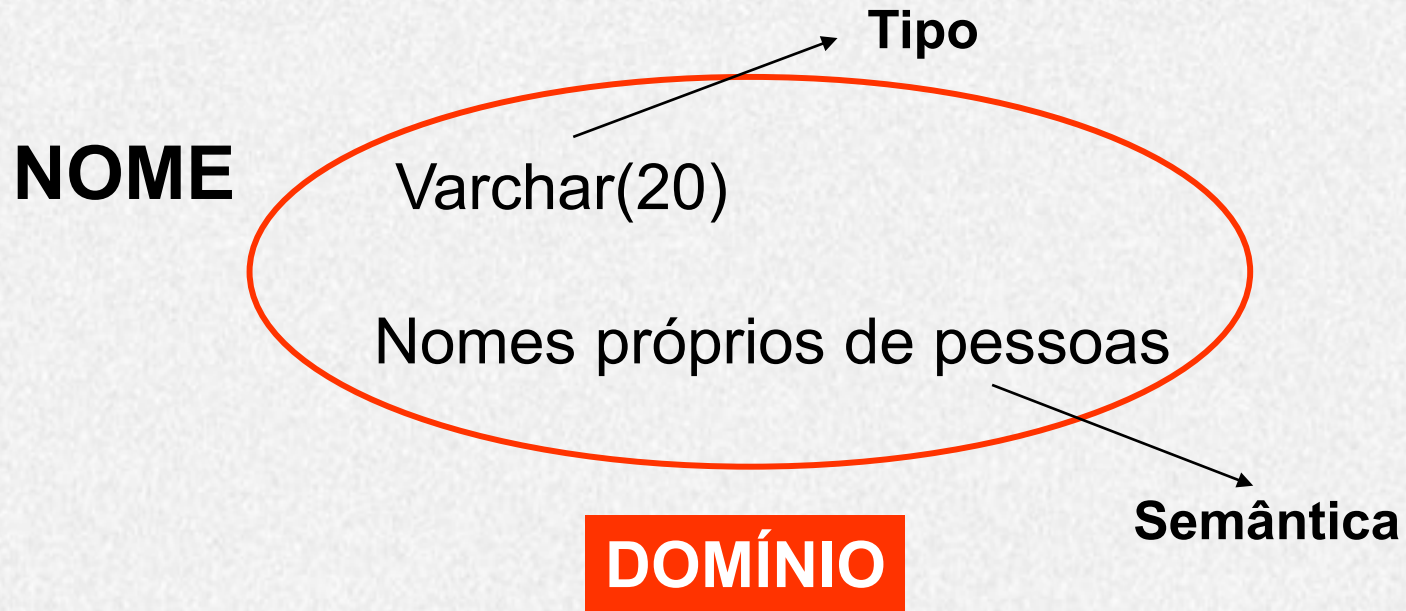
NOME

Varchar(20)

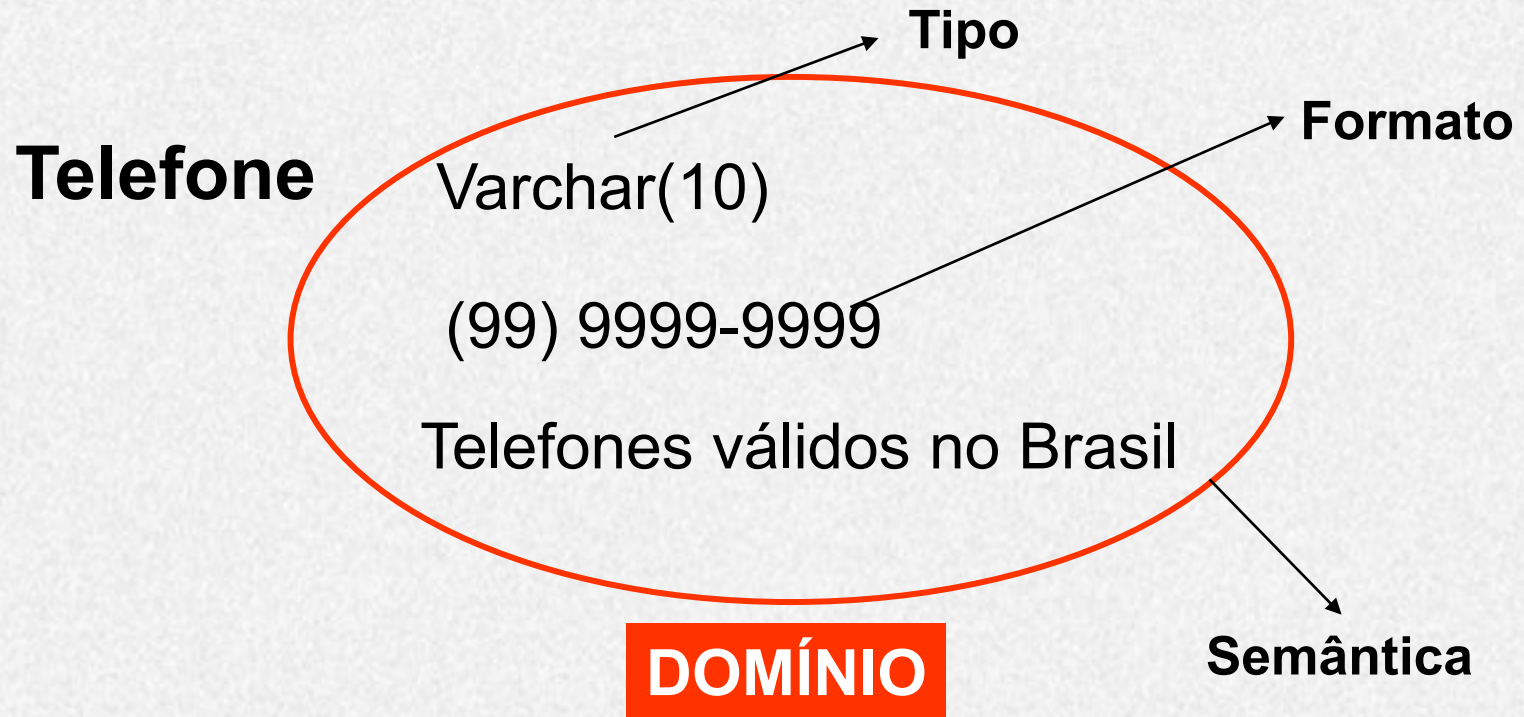
Nomes próprios de pessoas

DOMÍNIO

Exemplo de Domínio



Exemplo de Domínio



Conceitos Gerais: Atributo

- Um **item de dado** do Banco de Dados (BD)
- Possui um **nome** e um **domínio**
- Exemplos
 - nome: *varchar(20)*
 - matrícula: *integer*
 - dataNasc: *date*



| | | |
|------|-----------|----------|
| Nome | Matrícula | DataNasc |
|------|-----------|----------|

Conceitos Gerais: **Tupla**

- Um conjunto de pares (**atributo, valor**)
- Valor de um atributo
 - Definido no momento da criação de uma tupla deve ser:
 - compatível com o domínio ou NULL
 - Atômico (indivisível)

Tupla 1



| Nome | Matrícula | DataNasc |
|--------|-----------|------------|
| Renata | 01035 | 12/11/1980 |
| Vânia | 02467 | 03/07/1976 |
| Maria | 01427 | 20/02/1985 |

Atributo: Nome
Valor: Renata

Conceitos Gerais: Relação

- 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

Exemplo **Relação**

Cabeçalho

Aluno

| Nome | CPF | Endereço | DataNasc |
|--------|-------|---------------------|------------|
| Renata | 01035 | Rua das Flores, 210 | 12/11/1980 |
| Vânia | 02467 | Capote Valente, 35 | 03/07/1976 |
| Maria | 01427 | São Diego 310/34 | 20/02/1985 |

Corpo

Relembrando...

- **Relação** é uma Tabela
- **Atributo** é um Campo (coluna da tabela)
- **Tupla** é uma linha da tabela
- **Domínio**: tipo de dado, formato de um atributo

Banco de Dados Relacional

- O universo de um banco de dados relacional é um **conjunto** finito, não vazio, de **relações**.
- o **esquema** é o conjunto dos esquemas das relações que o formam, isto é:

$R_1 (A_{11}, A_{12}, \dots, A_{1n})$

$R_2 (A_{21}, A_{22}, \dots, A_{2n})$

....

$R_m (A_{m1}, A_{m2}, \dots, A_{mn})$

- uma **instância** de um banco de dados relacional é o conjunto das instâncias de suas relações.
- o mesmo esquema pode se aplicar a diferentes instâncias de um banco de dados.

Esquema e Instância

- **Esquema**

- Aluno (nome, matrícula, endereço, DataNasc, Curso)
- Curso (codigo, descrição)

- **Instância**

- (Daniela, 12345, São Diego, 310, 28/06, 1)

Chave

- Conjunto de um ou mais atributos de uma relação
 - Chave Primária (primary key) – PK
 - Chave Candidata
 - Chave Alternativa
 - Chave Estrangeira (foreign key) - FK

Chave Primária

- Primary key (**PK**)
 - atributo(s) cujo (conjunto de) valor(es) **identifica(m)** unicamente **uma tupla** em uma relação
 - **Unicidade de valores** na coluna que compõe a chave

Chave Primária (PK)

Aluno

| Nome | CPF | Endereço | DataNasc |
|--------|-------|---------------------|------------|
| Renata | 01035 | Rua das Flores, 210 | 12/11/1980 |
| Vânia | 02467 | Capote Valente, 35 | 03/07/1976 |
| Maria | 01427 | São Diego 310/34 | 20/02/1985 |

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

Chave Primária (PK)

Aluno

| Nome | CPF | Endereço | DataNasc |
|--------|-------|---------------------|------------|
| Renata | 01035 | Rua das Flores, 210 | 12/11/1980 |
| Vânia | 02467 | Capote Valente, 35 | 03/07/1976 |
| Maria | 01427 | São Diego 310/34 | 20/02/1985 |

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

CPF

Chave Primária (PK)

Aluno

| Nome | CPF | Endereço | DataNasc |
|--------|--------------|---------------------|------------|
| Renata | 701034263890 | Rua das Flores, 210 | 12/11/1980 |
| Vânia | 693529876987 | Capote Valente, 35 | 03/07/1976 |
| Maria | 347685784432 | São Diego 310/34 | 20/02/1985 |

Aluno(CPF, Nome, Endereço, DataNasc)



Chave Primária (PK) – Composta

Alocação (**Cod_Projeto, Cod_Func**, DataIni, Tempo)

Um funcionário pode estar em mais de um projeto

Chave Candidata

- Possui as mesmas propriedades que a chave primária
- Qual escolher para Chave Primária?
- Escolhe-se para chave primária aquela com o **atributo único** ou menor número de caracteres

| Nome | Matrícula | CPF | DataNasc |
|--------|-----------|--------------|------------|
| Renata | 01035 | 701034263890 | 12/11/1980 |
| Vânia | 02467 | 693529876987 | 03/07/1976 |
| Maria | 01427 | 347685784432 | 20/02/1985 |



Chaves candidatas

Chave Alternativa

Chave Primária

| Nome | Matrícula | CPF | DataNasc |
|--------|-----------|--------------|------------|
| Renata | 01035 | 701034263890 | 12/11/1980 |
| Vânia | 02467 | 693529876987 | 03/07/1976 |
| Maria | 01427 | 347685784432 | 20/02/1985 |

Chave alternativa

Chave alternativa: chave candidata que não é primária

Chave Estrangeira

- **Foreign Key (FK)**
- **Atributo(s)** de uma relação, cujos **valores** devem obrigatoriamente aparecer na **chave primária** de uma **relação** (da mesma ou de outra)
- Implementa o relacionamento em um BD relacional

Chave Estrangeira (FK)

| Nome | Matrícula | CPF | Curso |
|--------|-----------|--------------|-------|
| Renata | 01035 | 701034263890 | 1 |
| Vânia | 02467 | 693529876987 | 2 |
| Maria | 01427 | 347685784432 | 1 |



Chave Estrangeira (FK)

| Nome | Matrícula | CPF | Curso |
|--------|-----------|--------------|-------|
| Renata | 01035 | 701034263890 | 1 |
| Vânia | 02467 | 693529876987 | 2 |
| Maria | 01427 | 347685784432 | 1 |

| Codigo | Descrição |
|--------|------------------------------|
| 1 | Ciência da Computação |
| 2 | Administração de Empresas |
| 3 | Ciências Jurídicas e Sociais |

Chave Estrangeira (FK)

Aluno(CPE, Nome, Endereço, DataNasc, **#Curso**)

Curso (**Codigo**, Descrição)

Chave Estrangeira (FK)

Funcionário (CodFunc, Nome, Endereço, #Cod_Chefe)



| CodFun | Nome | Endereço | Cod_Chefe |
|--------|-------|---------------------|-----------|
| 1 | Maria | Av. Joaquim 2 | 4 |
| 2 | João | Oscar Freire, 10 | 3 |
| 3 | Pedro | Anita Garibaldi, 12 | 1 |
| 4 | Carla | Carlos Gomes, 50 | 2 |

Revisando...

- Chave Primária (PK)
- Chave candidata
- Chave alternativa
- Chave Estrangeira (FK)

Restrições de Integridade

- É uma regra que deve ser obedecida em todos os estados válidos da base de dados.
- Garantem que os dados refletem corretamente a realidade modelada.
 - **Domínio, Chave Primária, Valores Vazios**
 - **Integridade de Entidade**
 - **Integridade Referencial**
 - **Semântica**

Restrições de Integridade

- **Domínio:** conjunto de valores que um atributo pode assumir

Exemplo: Nome: varchar (20)- Alessandra Vogel

Oliveira

viola a regra

Vazio: define se os atributos podem ou não ser vazios

Integridade de Entidade

- Garantia de acesso a todos os dados sem ambigüidade
- Atributos pertencentes a chave-primária de uma relação não podem ter valor nulo
- A chave primária representa uma entidade na base de dados

| CodFun | Nome |
|--------|-------|
| 1 | Maria |
| 2 | João |
| 3 | Pedro |
| 4 | Carla |

Integridade Referencial

- Chave estrangeira (FK)
- Garantia de relacionamentos válidos
- Os valores que aparecem na FK devem aparecer na PK da relação referenciada

| Nome | Matrícula | CPF | Curso |
|--------|-----------|--------------|-------|
| Renata | 01035 | 701034263890 | 1 |
| Vânia | 02467 | 693529876987 | 2 |
| Maria | 01427 | 347685784432 | 1 |

| Curso | Descrição |
|-------|------------------------------|
| 1 | Ciência da Computação |
| 2 | Administração de Empresas |
| 3 | Ciências Jurídicas e Sociais |

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

Restrições de Atualização

- **Inserção**: insere tuplas em uma relação
- Pode violar 4 restrições de integridade:
 - Integridade de Domínio (ex: inserir caracteres em atributo numérico)
 - Integridade de Chave (ex.: chave duplicada)
 - Integridade de Entidade (ex: inserir mais de uma vez o mesmo cpf)
 - Integridade **Referencial**: valor da FK refere-se a uma tupla que não existe na relação referenciada

Restrições de Atualização

- **Exclusão**: exclui tuplas de uma relação
- Pode violar :

Integridade **referencial**: se a tupla que está sendo excluída está referenciada por uma FK de outra tuple

Exemplo: excluir o curso 2

| Nome | Matrícula | CPF | Curso |
|--------|-----------|--------------|-------|
| Renata | 01035 | 701034263890 | 1 |
| Vânia | 02467 | 693529876987 | 2 |
| Maria | 01427 | 347685784432 | 1 |



| Curso | Descrição |
|-------|------------------------------|
| 1 | Ciência da Computação |
| 2 | Administração de Empresas |
| 3 | Ciências Jurídicas e Sociais |

Restrições de Atualização

- Procedimento a ser adotado:
 - Rejeitar a operação
 - Excluir em cascata
 - Mudar os valores dos atributos referenciados

Restrições de Atualização

- **Atualização** : altera os valores de atributos nas tuplas existentes
 - Pode violar:
 - Restrição de Domínio para atributos que não são chave
 - Chave primária e entidade
 - **Referencial**