

Banco de Dados

Modelo Relacional

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

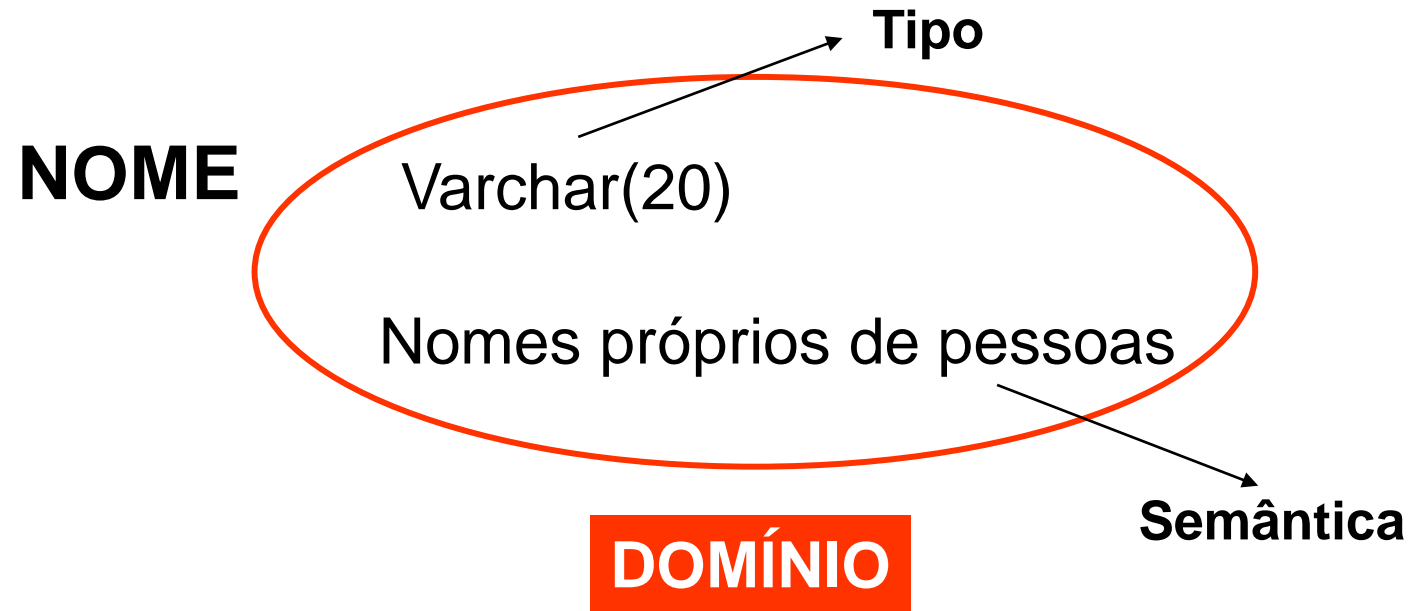
NOME

Varchar(20)

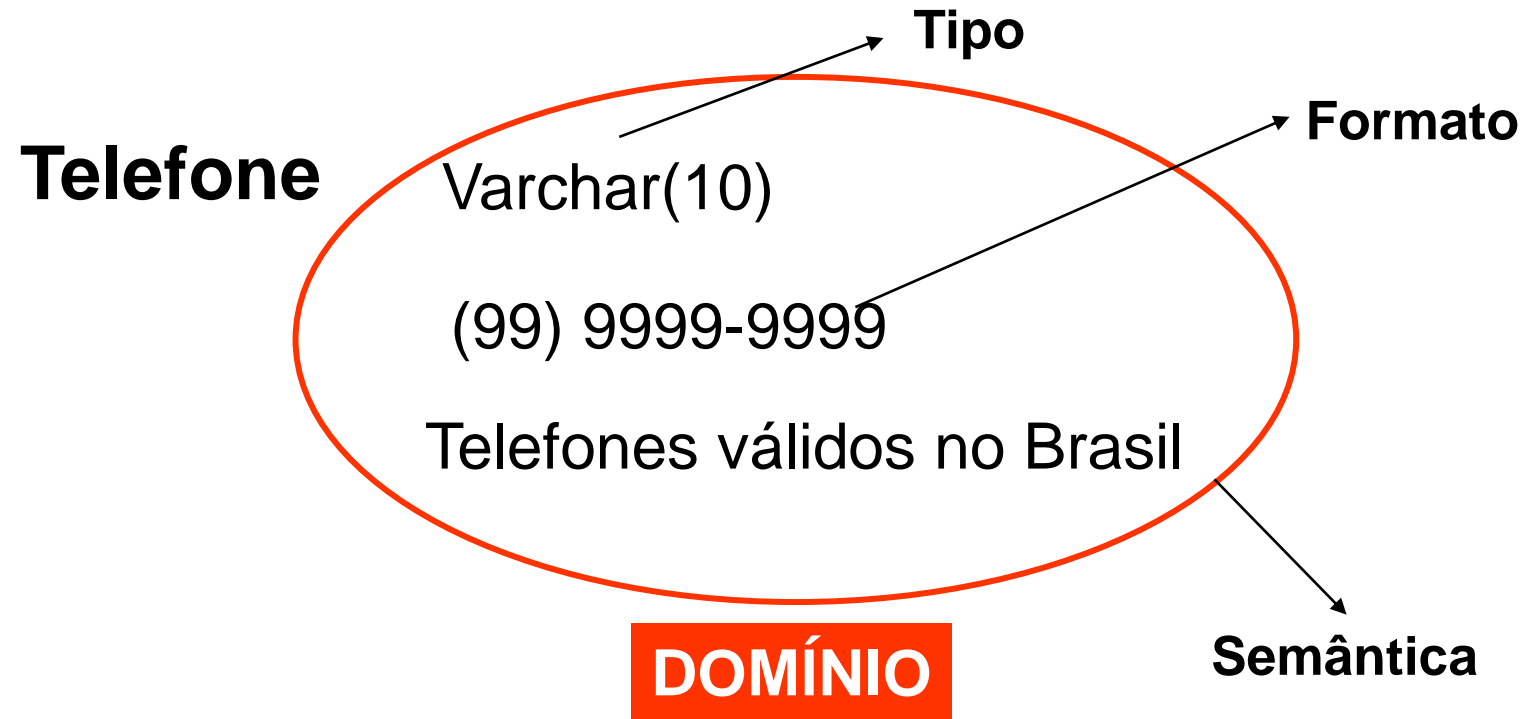
Nomes próprios de pessoas

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**

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

Cabeçalho

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:

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

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

....

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

- 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)

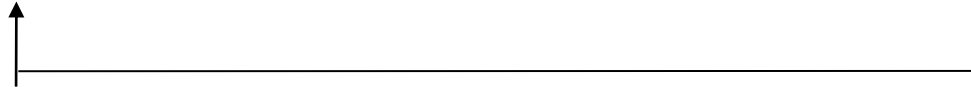
Aluno(CPF, Nome, Endereço, DataNasc, **#Curso**)

Curso (**Codigo**, Descrição)



Chave Estrangeira (FK)

Funcionário (CodFunc, Nome, Endereço, #Cod_Chefe)



CodFunc	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



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

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

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

Exercício:

Considere o seguinte esquema relacional:

Categoria(CodCategoria, Descrição)

Cliente (CodCli, Nome, Endereco, CPF, CodCategoria)

Funcionário (CodFunc, Nome, CT, CPF, End, Fone)

Fornecedor (CodFornec, Nome, Cidade)

Produto (CodProd, CodFornec, Nome, Peso, Valor)

- 1) Identificar as chaves primárias e chaves estrangeiras
- 2) Explique o que deve ser feito pelo SGBD para garantir a integridade referencial nas seguintes situações:
 - a) Uma tupla é excluída na tabela Categoria
 - b) Uma tupla é alterada na tabela Fornecedor

Exercício:

3) Desenvolver o modelo relacional de um sistema bancário, identificando as chaves primárias e estrangeiras:

- Cada Banco possui um código, nome e endereço, todo os bancos devem ter pelo menos uma agência bancária com número da agência e endereço.
- Os clientes possuem conta corrente e/ou conta poupança, com um número e saldo. As contas podem ser conjuntas.
- Cada Cliente possui CPF, nome, endereço e telefone.
- As agências podem realizar vários empréstimos para clientes. Um cliente pode ter vários empréstimos e cada Empréstimo possui número e valor.