**Modelagem de dados** é o processo de criar uma representação abstrata dos dados de um sistema, visando organizar, estruturar e definir como os dados serão armazenados, gerenciados e acessados. Ela permite que se entenda as necessidades de dados de uma aplicação, antecipando problemas de redundância e inconsistências.

#### **Tipos de Modelagem de Dados**

1. **Modelo Conceitual**:
   * **Objetivo:** Representar a estrutura de dados de maneira abstrata e sem detalhes de implementação.
   * **Componentes:**
     + **Entidades:** Representam objetos ou conceitos reais, como clientes, produtos ou pedidos.
     + **Atributos:** São propriedades ou características das entidades, como o nome do cliente ou o preço do produto.
     + **Relacionamentos:** Definem como as entidades se conectam, por exemplo, um cliente faz um pedido.
2. **Modelo Lógico**:
   * **Objetivo:** Representar os dados de forma mais detalhada, mas ainda sem preocupações com aspectos físicos de armazenamento.
   * **Componentes:**
     + **Tabelas:** Correspondem às entidades do modelo conceitual.
     + **Colunas/Atributos:** São os detalhes dos dados que cada tabela armazenará.
     + **Chaves Primárias (PK):** Identifica unicamente cada registro em uma tabela.
     + **Chaves Estrangeiras (FK):** Estabelecem vínculos entre tabelas (relacionamentos).
3. **Modelo Físico**:
   * **Objetivo:** Representar como os dados serão armazenados no banco de dados.
   * **Componentes:**
     + **Tabelas Físicas:** Implementações reais das tabelas no banco de dados.
     + **Índices:** Utilizados para melhorar a performance nas buscas.
     + **Tipos de Dados:** Definição do tipo (inteiro, texto, data, etc.) para cada coluna.
     + **Constraints (Restrições):** Definições de integridade, como "NOT NULL" ou "UNIQUE".

### **Conceito de Cardinalidade**

A **cardinalidade** descreve a quantidade de instâncias de uma entidade que podem estar associadas a outra entidade em um relacionamento.

1. **1:1 (Um para Um):** Uma instância de uma entidade está associada a no máximo uma instância de outra entidade.
   * Exemplo: Cada pessoa tem um único número de CPF, e cada CPF pertence a uma única pessoa.
2. **1:N  
   (Um para Muitos):** Uma instância de uma entidade está associada a várias instâncias de outra entidade, mas o contrário não é verdadeiro.
   * Exemplo: Um cliente pode fazer vários pedidos, mas cada pedido pertence a um único cliente.
3. **N:N  
   (Muitos para Muitos):** Várias instâncias de uma entidade estão associadas a várias instâncias de outra entidade.
   * Exemplo: Um aluno pode se inscrever em vários cursos, e um curso pode ter vários alunos inscritos.

### **Exemplo Prático**

**Cenário:** Vamos modelar um sistema de **biblioteca**.

1. **Modelo Conceitual:**
   * **Entidades:** Livro, Autor, Cliente, Empréstimo.
   * **Atributos:**
     + Livro: Título, ISBN, Editora, Ano.
     + Autor: Nome, Data de Nascimento.
     + Cliente: Nome, CPF, Endereço.
     + Empréstimo: Data de Empréstimo, Data de Devolução.
   * **Relacionamentos:**
     + Um livro pode ter vários autores (N).
     + Um cliente pode fazer vários empréstimos (1).
2. **Modelo Lógico:**
   * **Tabelas:** Livro, Autor, Cliente, Empréstimo, Livro\_Autor.
   * **Chaves Primárias:**
     + Livro (ISBN).
     + Autor (AutorID).
     + Cliente (CPF).
     + Empréstimo (EmprestimoID).
   * **Chaves Estrangeiras:**
     + Livro\_Autor (ISBN, AutorID).
     + Empréstimo (CPF, ISBN).
3. **Modelo Físico:**

**Tabelas Físicas com tipos de dados:**  
CREATE TABLE Livro (

ISBN VARCHAR(13) PRIMARY KEY,

Titulo VARCHAR(100),

Editora VARCHAR(50),

Ano INT

);

CREATE TABLE Autor (

AutorID INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

Nome VARCHAR(100),

DataNascimento DATE

);

CREATE TABLE Cliente (

CPF CHAR(11) PRIMARY KEY,

Nome VARCHAR(100),

Endereco VARCHAR(200)

);

CREATE TABLE Emprestimo (

EmprestimoID INT PRIMARY KEY AUTO\_INCREMENT,

CPF CHAR(11),

ISBN VARCHAR(13),

DataEmprestimo DATE,

DataDevolucao DATE,

FOREIGN KEY (CPF) REFERENCES Cliente(CPF),

FOREIGN KEY (ISBN) REFERENCES Livro(ISBN)

);

CREATE TABLE Livro\_Autor (

ISBN VARCHAR(13),

AutorID INT,

PRIMARY KEY (ISBN, AutorID),

FOREIGN KEY (ISBN) REFERENCES Livro(ISBN),

FOREIGN KEY (AutorID) REFERENCES Autor(AutorID)

);