

# GTI - Banco de dados - 2025 - Anotações de aula

Professor Miguél Suares

2025-08-25



# Contents

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Sobre estas anotações</b>   | <b>5</b>  |
| 0.1 ACESSO AO GITBOOK CELULAR . . . . .  | 5         |
| 0.2 Leitores de formato de arquivo EPUB para SmartPhone . . . . .              | 6         |
| 0.3 Livros Texto da Disciplina . . . . .                                       | 7         |
| 0.4 Calendário das aulas . . . . .   | 11        |
| 0.5 Alunos 2025 - 2º Semestre . . . . .  | 12        |
| <b>1 Aula Inaugural</b>  | <b>13</b> |
| 1.1 Disciplina: <b>Banco de Dados</b> . . . . .                                | 13        |
| 1.2 Sobre o Professor . . . . .  | 14        |
| 1.3 Objetivos da Disciplina . . . . .  | 14        |
| 1.4 Calendário da Disciplina . . . . .   | 15        |
| 1.5 Ementa Resumida . . . . .  | 16        |
| 1.6 Avaliação . . . . .  | 16        |
| 1.7 Ferramentas da Disciplina . . . . .  | 16        |
| 1.8 Expectativas e Regras . . . . .  | 17        |
| 1.9 Dicas para Mandar Bem . . . . .  | 17        |
| 1.10 Encerramento . . . . .  | 17        |
| 1.11 Estamos prontos? . . . . .  | 17        |
| <b>2 Fundamentos de Sistemas de Bancos de Dados</b>                            | <b>19</b> |
| 2.1 O início : Edgar Frank “Ted” Codd (19/08/1923 – 18/04/2003) .              | 19        |
| 2.2 Anos 1970: IBM entra no Modelo relacional: SystemR e SE-QUEL/SQL . . . . . | 20        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 2.3       | Anos 1970: Prof Codd inspira Prof StoneBraker: BANCO INGRES                    | 21        |
| 2.4       | Anos 1980: INGRES (SEMI-LIVRE) vs IBM System R ( pago )<br>vs ORACLE . . . . . | 22        |
| 2.5       | Anos 1990: MySQL e POSTGRES que vira POSTGRESQL . . .                          | 22        |
| 2.6       | Anos 2000: Sybase eo No-SQL . . . . .  | 23        |
| <b>3</b>  | <b>Modelagem de Bancos de Dados</b>  | <b>25</b> |
| 3.1       | Introdução: Visitando a teoria de Bancos de Dados . . . . .                    | 26        |
| 3.2       | Modelo Matemático de um Banco de Dados . . . . .                               | 28        |
| 3.3       | Modelo Lógico de Banco de Dados . . . . .                                      | 30        |
| 3.4       | Modelo Físico de Banco de Dados . . . . .                                      | 31        |
| 3.5       | EXEMPLO: MONTADORA . . . . .   | 33        |
| 3.6       | Normalização em Bancos de Dados Relacionais . . . . .                          | 34        |
| 3.7       | Exercícios . . . . .   | 37        |
| 3.8       | Referências . . . . .  | 37        |
| <b>4</b>  | <b>Administração e Gerenciamento de Bancos de Dados</b>                        | <b>39</b> |
| <b>5</b>  | <b>Banco de Dados: Uma Aplicação CRUD</b>                                      | <b>41</b> |
| <b>6</b>  | <b>Banco de Dados: MySQL (MariaDB)</b>   | <b>43</b> |
| <b>7</b>  | <b>Banco de Dados: Postgres</b>  | <b>45</b> |
| <b>8</b>  | <b>Banco de Dados Espaciais - Cliente QGIS</b>                                 | <b>47</b> |
| <b>9</b>  | <b>Banco de Dados Estatístico - Cliente Rstudio</b>                            | <b>49</b> |
| <b>10</b> | <b>Banco de Dados - Análise de Dados Parte 01</b>                              | <b>51</b> |
| <b>11</b> | <b>Banco de Dados - Análise de Dados Parte 02</b>                              | <b>53</b> |
| <b>12</b> | <b>Banco de Dados - Análise de Dados Parte 03</b>                              | <b>55</b> |

# **Sobre estas anotações**

---

Estas anotações são apenas lembretes das aulas expostas em sala, durante a disciplina de Banco de dados.

## **0.1 ACESSO AO GITBOOK CELULAR**

---

0.1.0.1 <https://miguel7penteado.github.io/2025-2sem-GTI-BancoDeDados>



## 0.2 Leitores de formato de arquivo EPUB para SmartPhone

---

### 0.2.1 ANDROID

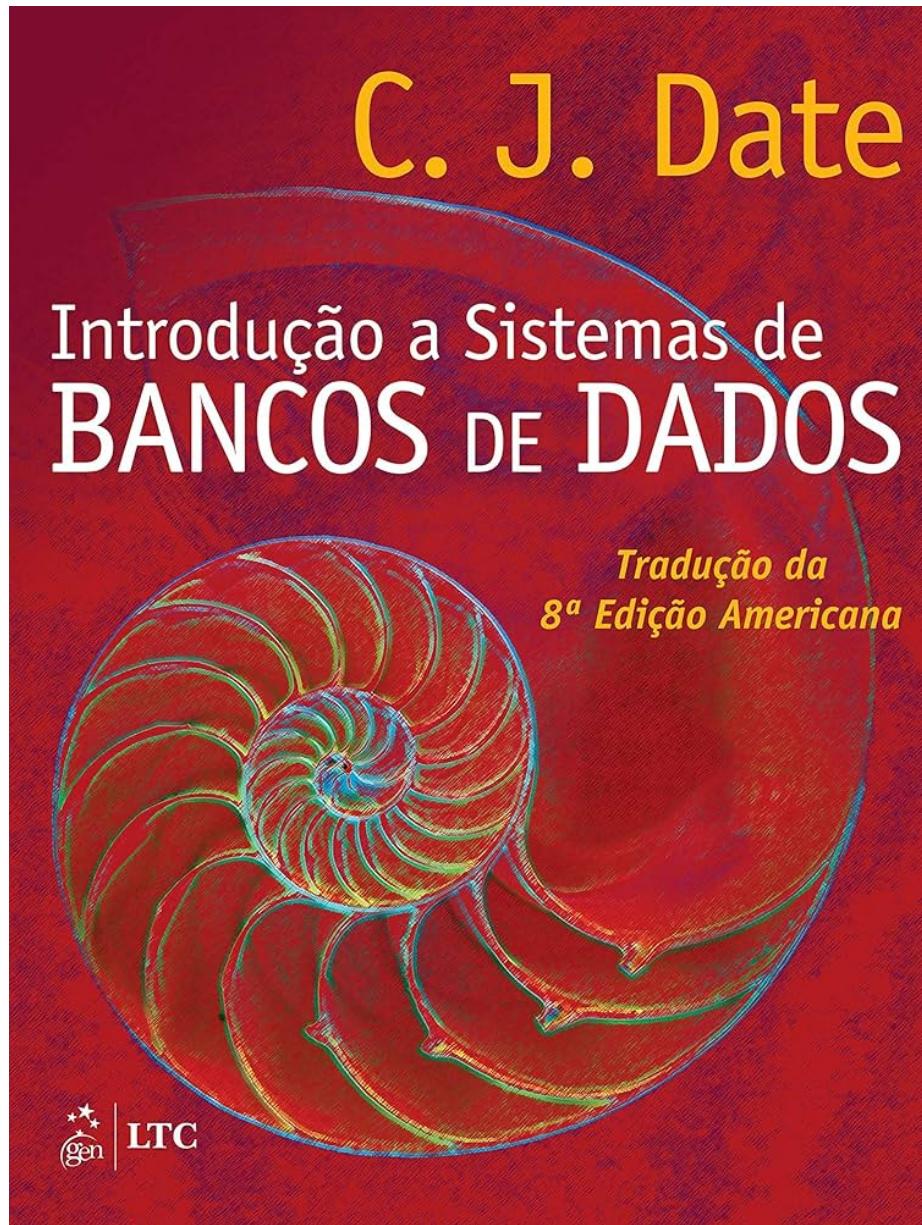
#### 0.2.1.1 Moon+ Reader



## 0.3 Livros Texto da Disciplina

---

0.3.1 “Introdução a sistemas de bancos de dados” do autor  
“Christopher John Date”



---

Autor(es)

0.3.2 Christopher John Date

Editora

LTC

---

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| <b>Idioma</b>     | Português         |
| <b>ISBN</b>       | 978-85-352-8445-4 |
| <b>Formato</b>    | Capa dura         |
| <b>Páginas</b>    | 1623              |
| <b>Código</b>     |                   |
| <b>Biblioteca</b> |                   |

---

**0.3.3 “Projeto de bancos de dados” do autor “Carlos Alberto HEUSER”**



---

**Autor(es)**

**0.3.4 Carlos Alberto HEUSER**

**Editora**

Bookman

**Idioma**

Português

**ISBN-10**

8577803821

**Formato**

Impresso

---

|            |     |
|------------|-----|
| Páginas    | 282 |
| Código     |     |
| Biblioteca |     |

---

## 0.4 Calendário das aulas

---



---

### 0.4.0.0.1 AGOSTO DE 2025

| Data       | Dia da Semana | Aulas          | Conteúdo |
|------------|---------------|----------------|----------|
| 04/08/2025 | Segunda-Feira | Aula Inaugural |          |
| 11/08/2025 | Segunda-Feira | Aula 2         |          |
| 18/08/2025 | Segunda-Feira | Aula 3         |          |
| 25/08/2025 | Segunda-Feira | Aula 4         |          |

---

### 0.4.0.0.2 SETEMBRO DE 2025

| Data       | Dia da Semana | Aulas  | Conteúdo |
|------------|---------------|--------|----------|
| 01/09/2025 | Segunda-Feira | Aula 5 |          |
| 08/09/2025 | Segunda-Feira | Aula 6 |          |
| 15/09/2025 | Segunda-Feira | NP1    | PROVA    |
| 22/09/2025 | Segunda-Feira | Aula 7 |          |
| 29/09/2025 | Segunda-Feira | Aula 8 |          |

---

### 0.4.0.0.3 OUTUBRO DE 2025

| Data       | Dia da Semana | Aulas   | Conteúdo |
|------------|---------------|---------|----------|
| 06/10/2025 | Segunda-Feira | Aula 9  |          |
| 13/10/2025 | Segunda-Feira | Aula 10 |          |
| 20/10/2025 | Segunda-Feira | Aula 11 |          |
| 27/10/2025 | Segunda-Feira | Aula 12 |          |

---

### 0.4.0.0.4 NOVEMBRO DE 2025

| Data       | Dia da Semana | Aulas | Conteúdo |
|------------|---------------|-------|----------|
| 03/11/2025 | Segunda-Feira | NP2   | PROVA    |
| 10/11/2025 | Segunda-Feira |       | N/A      |
| 17/11/2025 | Segunda-Feira | SUB   | PROVA    |
| 24/11/2025 | Segunda-Feira |       | N/A      |

#### 0.4.0.0.5 DEZEMBRO DE 2025

| Data       | Dia da Semana | Aulas | Conteúdo |
|------------|---------------|-------|----------|
| 01/12/2025 | Segunda-Feira |       | N/A      |
| 08/12/2025 | Segunda-Feira | EXAME | PROVA    |
| 15/12/2025 | Segunda-Feira |       | N/A      |

## 0.5 Alunos 2025 - 2º Semestre

---



---

### 0.5.1 Campus Chácara Santo Antônio

#### 0.5.1.1 Turma TI2P40

| Matrícula | Nome do aluno                  |
|-----------|--------------------------------|
| F362BF0   | BRUNO ANTONIO MARQUES          |
| R536FA6   | CAIO CESAR BALBINO DA SILVA    |
| H6094I1   | DOUGLAS VINICIUS M DOS SANTOS  |
| R6607G5   | GABRIEL ROQUE DOS SANTOS       |
| R8133G7   | ÍTALO KEVIN RODRIGUES DA SILVA |
| R837AA0   | LUCAS SOUZA RODRIGUES          |
| H714419   | MARCOS PAULO CORDEIRO GOES     |

# Chapter 1

## Aula Inaugural

04/08/2025

Professor Miguél Suares

### 1.1 Disciplina: Banco de Dados

- Curso: Gestão em Tecnologia da Informação (GTI)
- Período: **Noturno**
- Turma: **2º semestre de 2025**
- Campus: **Chácara Santo Antônio**

“Dados são o novo petróleo.” – Clive Humby!



---

## 1.2 Sobre o Professor

- Nome: Prof. Miguél Suares
  - Formação: Mestre em Engenharia da Computação e Energia da Agricultura
  - Experiência: +10 anos com bancos de dados relacionais e análise de dados
  - Contato: miguel.penteado@docente.unip.br
- 

## 1.3 Objetivos da Disciplina

- Compreender os fundamentos de bancos de dados
- Modelar dados com diagramas ER
- Implementar e consultar bases de dados com SQL
- Utilizar ferramentas como MySQL, PostgreSQL, QGIS e R
- Desenvolver raciocínio lógico para resolver problemas com dados



---

## 1.4 Calendário da Disciplina

| Data       | Aula       | Tema                          |
|------------|------------|-------------------------------|
| 04/08/2025 | Aula 1     | Aula Inaugural                |
| 11/08/2025 | Aula 2     | Fundamentos                   |
| 18/08/2025 | Aula 3     | Modelagem e Diagramas         |
| 25/08/2025 | Aula 4     | Administração e Gerenciamento |
| 01/09/2025 | Aula 5     | Aplicação CRUD                |
| 08/09/2025 | Aula 6     | MySQL                         |
| 15/09/2025 | <b>NP1</b> | <b>Prova</b>                  |
| 22/09/2025 | Aula 7     | Postgres                      |
| 29/09/2025 | Aula 8     | QGIS                          |
| 06/10/2025 | Aula 9     | RStudio                       |
| 13/10/2025 | Aula 10    | Análise I                     |
| 20/10/2025 | Aula 11    | Análise II                    |
| 27/10/2025 | Aula 12    | Análise III                   |
| 03/11/2025 | <b>NP2</b> | <b>Prova</b>                  |

---

## 1.5 Ementa Resumida

- Introdução a bancos de dados relacionais (RDBMS)
- Modelagem de dados (M.E.R.) e diagramas Entidade Relacionamento (D.E.R.)
- Linguagem SQL: DDL, DML, DCL
- Ferramentas: MySQL, PostgreSQL
- Visualização geoespacial (QGIS)
- Análise e exploração de dados (R e RStudio)



---

## 1.6 Avaliação

- Provas (NP1 + NP2)
  - Prova Substitutiva
  - Exame
- 

## 1.7 Ferramentas da Disciplina

- Servidores de Banco de Dados: MySQL, PostgreSQL

- **Servidores de Banco de Dados:** pgAdmin, MySQL Workbench, DBeaver
  - **Geoprocessamento:** QGIS
  - **Análise de Dados:** R + RStudio
  - **Versionamento e Organização:** GitHub, Teams
- 

## 1.8 Expectativas e Regras

- Pontualidade e entrega de atividades no prazo
  - Trabalhos devem ser originais (sem plágio)
  - Participação ativa nas discussões e práticas
  - Uso responsável das ferramentas
  - Respeito e colaboração entre colegas
- 

## 1.9 Dicas para Mandar Bem

- Faça os exercícios logo após a aula
  - Participe das práticas com base real
  - Mantenha o repositório do projeto atualizado
  - Refaça consultas SQL até entender
  - Teste e documente suas soluções
- 

## 1.10 Encerramento

## 1.11 Estamos prontos?

Dúvidas? Estou à disposição  
Vamos construir conhecimento juntos!

Próxima aula: **Fundamentos de Banco de Dados** – 11/08/2025



## Chapter 2

# Fundamentos de Sistemas de Bancos de Dados

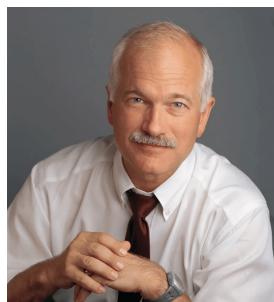
11/08/2025

Professor Miguél Suares

---

### 2.1 O início : Edgar Frank “Ted” Codd (19/08/1923 – 18/04/2003)

- Nome: Professor Codd - Matemático da IBM



- 1965: Cria modelo relacional nos tempos da IBM/NASA/Projeto Apolo



- 1969: Codd não é levado a sério
- 1970: Publica a teoria relacional nas universidades (Berkley, Califórnia)

---

## 2.2 Anos 1970: IBM entra no Modelo relacional: SystemR e SEQUEL/SQL

- 1970: IBM entende a importância do modelo de Codd
- 1971: Como Codd publica o conhecimento, o projeto vai para *Raymond Francis Boyce*



- 1974: Donald D. Chamberlin e *Raymond Francis Boyce* criam a SQL na IBM

### 2.3. ANOS 1970: PROF CODD INSPIRA PROF STONEBRAKER: BANCO INGRES21

- 1973: *Raymond Francis Boyce* criam o SystemR (Banco Relacional da IBM)
- Codd continua publicando artigos sobre modelo relacional
- 1977: Ex-alunos prof Michael StoneBraker fundam a (Relational Inc) ORACLE “copiando” o SystemR da IBM.



---

### 2.3 Anos 1970: Prof Codd inspira Prof Stone-Braker: BANCO INGRES

- 1974: Michael StoneBraker começa projeto INGRES na Universidade de Berkley



- 1976: Nasce o INGRES, pai de muitos Bancos de Dados Modernos.



- 1976: INGRES nasce com linguagem própria, o QUEL, ao invés do SQL
  - INGRESS cria a empresa Relational INC
  - Ex-funcionários (alunos) da Relational Inc fundam a SYBASE.
-

## 2.4 Anos 1980: INGRES (SEMI-LIVRE) vs IBM System R ( pago ) vs ORACLE

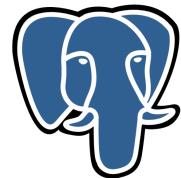
- 1982 IBM transforma SystemR em IBM DB2.
- 1984 Ex-funcionários (alunos) da Relational Inc fundam a SYBASE.



- 1985: SoneBraker cria o PostGRES (Banco de Dados Objeto-Relacional)
  - 1986: INGRES perde para a ORACLE no mercado de SGBDs
  - 1989: SQL vira padrão ANSI e padrão ISO
- 

## 2.5 Anos 1990: MySQL e POSTGRES que vira POSTGRESQL

- 1993: O SYBASE SQL Server é portado para o Windows NT 4.0
- 1994: Fim do relacionamento entre Microsoft e SYBASE: nasce o MS-SQL Server
- 1994: **Andrew Yu e Jolly Chen** Adicionam SQL ao POSTGRES: nasce o PostgreSQL



Postgre**SQL**

- 1994: David Axmark, Allan Larsson e Michael “Monty” Widenius criam o MySQL.



- 1997: Nasce o PostgreSQL 6.0
  - 1998: Carlo Strozzi - Modelo Não-SQL (conceito de SGBDs que não usam interface SQL)
- 

## 2.6 Anos 2000: Sybase eo No-SQL

- 2003 - Doug Cutting e Mike Cafarella, projeto *Hadoop* baseado no documento *Google File System*
- 2007 - 10gen (MongoDB Inc) inicia o projeto MongoDB (Não SQL)



- 2007 - Avinash Lakshman do facebook disponibiliza o Apache Cassandra (Não SQL)



- 2008 - BIG DATA Lançado o Apache HADOOP e o Apache Hive (emulador SQL)

24 CHAPTER 2. FUNDAMENTOS DE SISTEMAS DE BANCOS DE DADOS





## Chapter 3

# Modelagem de Bancos de Dados

18/08/2025

Professor Miguél Suares

### 3.1 Introdução: Visitando a teoria de Bancos de Dados



### 3.1. INTRODUÇÃO: VISITANDO A TEORIA DE BANCOS DE DADOS 27

**Banco de Dados** Um banco de dados é uma coleção compartilhada de dados logicamente relacionados, projetada para atender às necessidades informacionais de uma organização. - *DATE, C. J. An Introduction to Database Systems. 8. ed. Boston: Addison-Wesley, 2003.*

Ou seja, alguns pontos-chave da definição de Date:

- “Coleção de dados ...” → não é um conjunto de arquivos soltos, mas dados organizados.
- “Compartilhada ...” → não pertence a apenas um usuário ou aplicação; é usada por vários.
- “Dados logicamente relacionados ...” → os dados têm um relacionamento semântico, não são apenas agrupamentos arbitrários.
- “Projetada para atender necessidades ...” → o banco existe para suportar os processos de uma organização (consultas, relatórios, controle, tomada de decisão).

| ID  | NOME   | IDADE | CIDADE    | PAÍS     |
|-----|--------|-------|-----------|----------|
| 100 | Maria  | 45    | New York  | EUA      |
| 101 | José   | 32    | São Paulo | Brasil   |
| 102 | Paulo  | 78    | Maringá   | Brasil   |
| 103 | Beto   | 17    | Santos    | Brasil   |
| 104 | Julia  | 22    | Lisboa    | Portugal |
| 105 | Amanda | 25    | Paris     | França   |

**Banco de Dados Relacional** Um banco de dados relacional é um banco de dados baseado em um modelo de dados relacional, no qual os dados são representados como um conjunto de relações (tabelas), e cada relação consiste em tuplas (linhas) e atributos (colunas). - *SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S. Database System Concepts. 6. ed. New York: McGraw-Hill, 2010.*

Agora, alguns pontos-chave da definição de *Abraham Silberschatz* :

- Base no modelo relacional de Codd (1970).
- Dados representados em tabelas (relações).
- Cada tabela é composta de tuplas (linhas) e atributos (colunas).
- Integridade garantida por restrições (chaves, integridade referencial, domínio de atributos).
- Manipulação feita por linguagens relacionais (álgebra relacional, cálculo relacional, SQL).

O Banco de Dados Relacional organiza as informações em **tabelas bidiomensionais** constituídas de **linhas** e **colunas** chamadas e essas tabelas recebem o nome de **relações**. Cada **relação** possui um **campo-chave** que confere identificação exclusiva a cada registro da tabela.

## 3.2 Modelo Matemático de um Banco de Dados

Considere um Banco de Dados para representar, com consistência Matemática os funcionários e Departamentos de uma Empresa.

### 3.2.1 Podemos representá-lo matematicamente utilizando a teoria dos conjuntos

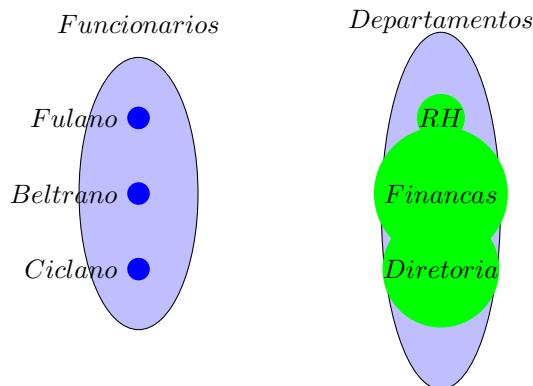


Figure 3.1: Diagrama de Montadoras, Veículos e Proprietários

### 3.2.1.1 Edgard F Codd explica em sua obra “A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks” como definir uma Banco de Dados compartilhado *matematicamente*

Um banco de dados relacional é um banco de dados no qual todos os dados são representados por meio de relações (matematicamente, conjuntos de tuplas), e todas as operações sobre os dados são baseadas em operadores formais do cálculo relacional e da álgebra relacional. - *A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks* (Communications of the ACM, vol. 13, n. 6, pp. 377–387, 1970).

### 3.2.2 Então para podemos relacionar estes dois conjuntos (Funcionários e Departamentos) utilizando a Teoria das Funções

\$\$

$$f(x) = Y$$

\$\$

\$\$

$$F(\text{Funcionário}) = \text{Departamento}$$

\$\$

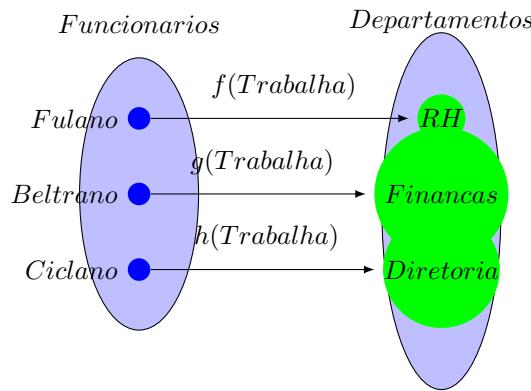


Figure 3.2: Diagrama de Montadoras, Veículos e Proprietários

Mas vai ficar faltando como representar os atributos nesse modelo (colunas das tabelas):

Ainda, é necessário acrescentar algumas regras de integridade a representação;

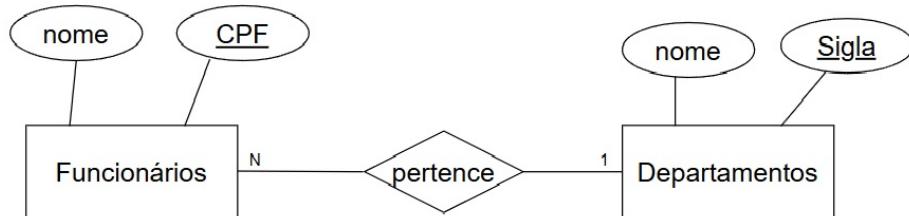
### 3.3 Modelo Lógico de Banco de Dados

#### 3.3.1 Modelo Conceitual “Entidade Relacionamento” de Banco de Dados

O Modelo Entidade-Relacionamento (MER), proposto por Peter Chen em 1976, é uma ferramenta fundamental na modelagem de dados. É um modelo de dados de alto nível que descreve a estrutura conceitual de um banco de dados. O Modelo Entidade-Relacionamento (MER) é representado graficamente através de um DER (Diagrama Entidade-Relacionamento).

É utilizado para projetar Bancos de Dados Relacionais a partir de entrevistas onde se descreve as informações que se deseja armazenar de forma consistente. Exemplo:

*“Desenhe um diagrama entidade-relacionamento DER contendo as entidades funcionários e departamentos. A entidade “funcionários” possui os atributos “nome” e “CPF”. A entidade “Departamentos” possui os atributos “Nome” e “sigla”. O atributo “CPF” é chave primária da entidade “Funcionários”. O atributo “sigla” é chave primária da entidade “Departamentos”. As entidades “Funcionários” e “Departamentos” se relacionam através de um relacionamento chamado “Pertence”.”*



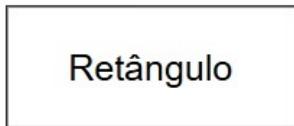
Segundo Laudon

**Diagrama Entidade/Relacionamento (DER)** é uma representação esquemática utilizada para entender as relações entre as tabelas de um banco de dados relacional. [[1] - LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. \*Sistemas de informação gerenciais\*. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. p. 180.]

#### 3.3.2 Composição e Significado do Diagrama Entidade Relacionamento (DER)

| Nome | Desenho | Significado |
|------|---------|-------------|
|------|---------|-------------|

---

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
|                 | <br>Retângulo |  |
| Entidade        |  | Representa uma tabela e é identificada no texto por um <b>substantivo</b> .      |
| Nome            | <br>Elipse    | Significado  |
| Atributo        |  | Representa uma coluna e é identificada no texto por um <b>adjetivo</b> .         |
| Nome            | <br>Losango | Significado  |
| Relacionamen... |  | Representa uma <b>Referência</b> e é identificada no texto por um <b>Verbo</b> . |

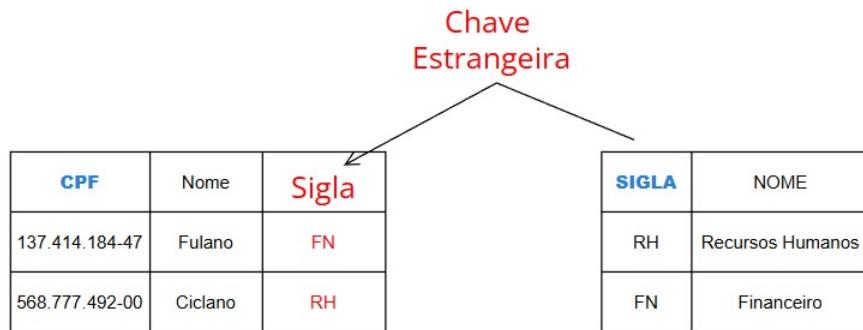
---

## 3.4 Modelo Físico de Banco de Dados

### 3.4.1 Geração do modelo Físico para aplicá-lo ao SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados):

Uma vez que o modelo conceitual seja gerado, o analista pode mapeá-lo para um “modelo físico” onde se mapeiam chaves primárias e chaves forasteiras nas tabelas.

Após a geração do modelo físico pode-se gerar o SQL que monta a estrutura do Banco de Dados.



### 3.4.2 Código SQL - Implementação do Modelo Físico

```
-- Exemplo testado e gerado no SGBD Postgres versão 15

-- Tabela Funcionários
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "public".funcionarios
(
    cpf bigint NOT NULL,
    nome varchar(200)
);

-- Tabela Departamentos

CREATE TABLE IF NOT EXISTS "public".departamentos
(
    sigla integer NOT NULL,
    nome varchar(200)
);

-- Definindo a coluna "cpf" da tabela "funcionários" como chave primária
alter table "public".funcionarios add constraint "chave_primaria_funcionarios" primary key(cpf);

-- Definindo a coluna "sigla" da tabela "departamentos" como chave primária
alter table "public".departamentos add constraint "chave_primaria_departamentos" primary key(sigla);

-- Gerando a integridade referêncial
-- Importando a chave primária da tabela "departamentos" como "chave estrangeira"
-- na tabela "funcionários"

```

```
-- primeiro adiciona-se a coluna estrangeira "sigla" que é coluna originalmente
-- pertencente a tabela departamentos
alter table "public".funcionarios add column sigla integer;

-- finalmente conecte a coluna sigla a chave primária da tabela "departamento"
-- criando então uma chave estrangeira na tabela "funcionários".
alter table "public".funcionarios add constraint "Chave_estrangeira_Departamento_funcionarios" fo
```

## 3.5 EXEMPLO: MONTADORA

### 3.5.1 Modelo Matemático

Construa um Banco de Dados com suporte a consistência das informações. Utilize para isso o modelo Relacional. Precisamos armazenar as informações dos Veículos, Montadoras e Proprietários;

#### 3.5.1.1 Representação Matemática em Conjuntos e seus Elementos :

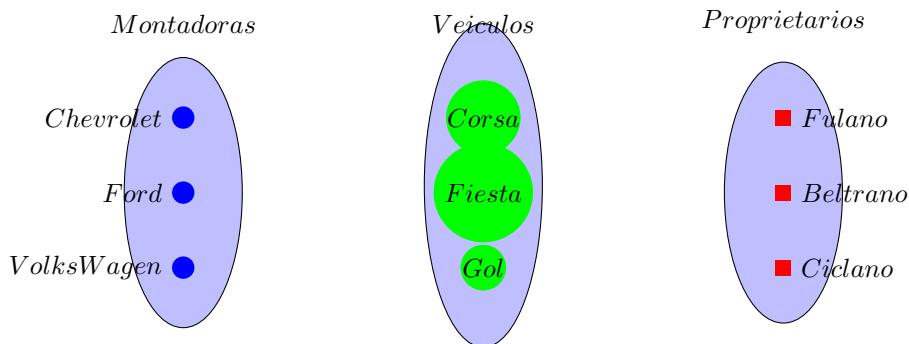


Figure 3.3: Diagrama de Montadoras, Veículos e Proprietários

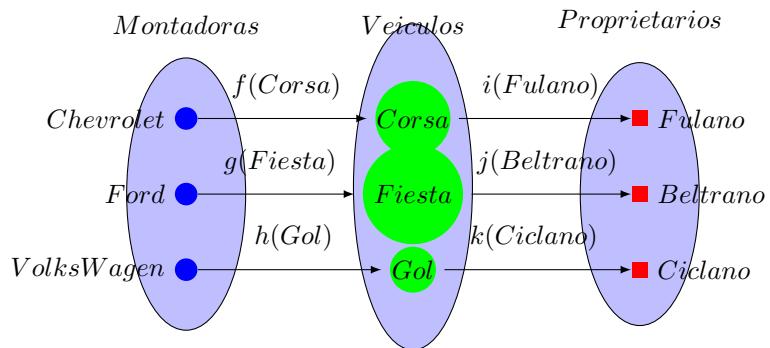
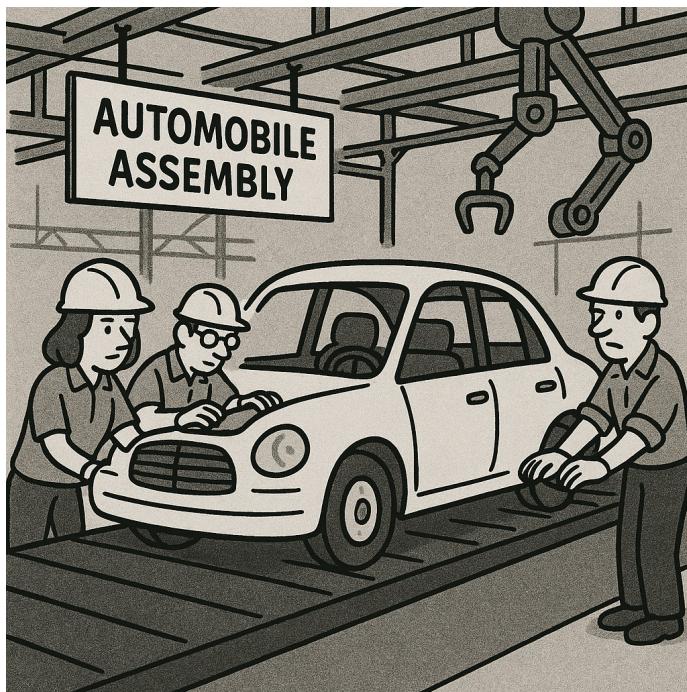


Figure 3.4: Diagrama de Montadoras, Veículos e Proprietários

### 3.5.1.2 Gerando os Relacionamentos “Matemáticamente” - (Teoria das Funções, Domínios e Imagens):

## 3.6 Normalização em Bancos de Dados Relacionais

### 3.6.1 Tabela Desnormalizada



Considere a tabela Veículos abaixo:

| Modelo    | Montadora  |
|-----------|------------|
| Strada    | Fiat       |
| Mobi      | Fiat       |
| Pulse     | Fiat       |
| Onix      | Chevrolet  |
| Tracker   | Chevrolet  |
| Onix Plus | Chevrolet  |
| Polo      | Volkswagen |
| Nivus     | Volkswagen |
| T-Cross   | Volkswagen |
| HB20      | Hyundai    |
| Creta     | Hyundai    |

Separamos o conjunto de elemnts *Montadoras* e *Modelos*.

| MontadoraID | Montadora  |
|-------------|------------|
| 1           | Fiat       |
| 2           | Chevrolet  |
| 3           | Volkswagen |
| 4           | Hyundai    |

| ModeloID | Modelo    |
|----------|-----------|
| 101      | Strada    |
| 102      | Mobi      |
| 103      | Pulse     |
| 201      | Onix      |
| 202      | Tracker   |
| 203      | Onix Plus |
| 301      | Polo      |
| 302      | Nivus     |
| 303      | T-Cross   |
| 401      | HB20      |
| 402      | Creta     |

O processo de fragmentar agrupamentos complexos de dados e simplifica-los a fim de minimizar redundâncias e economizar espaço no Banco de Dados Relacional é chamado de **NORMALIZAÇÃO**. [[1] - LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. \*Sistemas de informação gerenciais\*. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. p. 180.]

Mas Como indicar que cada elemento da tabela “Modelo” está associado a um elemento da tabela “Montadora” ?

### 3.6.2 Tabela Normalizada

Considere as tabelas abaixo:

| MontadoraID | Montadora  |
|-------------|------------|
| 1           | Fiat       |
| 2           | Chevrolet  |
| 3           | Volkswagen |
| 4           | Hyundai    |

| ModeloID | Modelo    | MontadoraID |
|----------|-----------|-------------|
| 101      | Strada    | 1           |
| 102      | Mobi      | 1           |
| 103      | Pulse     | 1           |
| 201      | Onix      | 2           |
| 202      | Tracker   | 2           |
| 203      | Onix Plus | 2           |
| 301      | Polo      | 3           |
| 302      | Nivus     | 3           |
| 303      | T-Cross   | 3           |
| 401      | HB20      | 4           |
| 402      | Creta     | 4           |

Repare que:

- É possível identificar que não existem montadoras repetidas na tabela “Montadoras”;
- É possível identificar que não existem modelos repetidos na tabela “Montadoras”;

A coluna (atributo) **ModeloID** é a **chave primária** da tabela **Modelos**. A coluna (atributo) **MontadoraID** é a **chave primária** da tabela **Montadoras**.

Na tabela **Modelos**, a coluna **MontadoraID**, acrescentada a tabela Modelos representa a ligação de cada elemento da tabela Modelos e Montadoras. Essa coluna “importada” da tabela Montadoras para a tabela Modelos se chama **chave estrangeira**.

### 3.7 Exercícios

1- Construa um projeto Banco de Dados Relacional para uma universidade. Mapeie no seu Banco de Dados Disciplinas, Professores e Alunos. Para isso, faça o modelo “matemático”, o Modelo Lógico e o Modelo Físico com SQL.

### 3.8 Referências

**DATE, C. J. An Introduction to Database Systems.** 8. ed. Boston: Addison-Wesley, 2003.

**SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, S.** **Database System Concepts.** 6. ed. New York: McGraw-Hill, 2010.

**CODD, E. F. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks.** Communications of the ACM, New York, v. 13, n. 6, p. 377–387, 1970.



## **Chapter 4**

# **Administração e Gerenciamento de Bancos de Dados**

**25/08/2025**

**Professor Miguél Suares**



## Chapter 5

# Banco de Dados: Uma Aplicação CRUD

01/09/2025

Professor Miguél Suares



## Chapter 6

# Banco de Dados: MySQL (MariaDB)

08/09/2025

Professor Miguél Suares



## Chapter 7

# Banco de Dados: Postgres

22/09/2025

Professor Miguél Suares



## Chapter 8

# Banco de Dados Espaciais - Cliente QGIS

29/09/2025

Professor Miguél Suares



## Chapter 9

# Banco de Dados Estatístico - Cliente Rstudio

06/10/2025

Professor Miguél Suares

50CHAPTER 9. BANCO DE DADOS ESTATÍSTICO - CLIENTE RSTUDIO

## Chapter 10

# Banco de Dados - Análise de Dados Parte 01

13/10/2025

Professor Miguél Suares



## Chapter 11

# Banco de Dados - Análise de Dados Parte 02

20/10/2025

Professor Miguél Suares



## Chapter 12

# Banco de Dados - Análise de Dados Parte 03

27/10/2025

Professor Miguél Suares