

---

**Banco de Dados**  
**2º. Semestre – ADS**  
**Rita de Cássia Rodrigues**  
**ritacrodrigus@gmail.com**

**Introdução a Banco de Dados**

- Objetivo
- Conceitos de Banco de Dados
- Conceitos de SGBD
- Conceitos Sistema de Banco de Dados
- Revisão dos Conceitos

- ☐ Introduzir conceitos iniciais de Banco de Dados
- ☐ Diferenciar Banco de Dados, Sistema de Banco de Dados e Sistema Gerenciador de Banco de Dados

- ☐ Conceito e Propriedades de Banco de Dados
- ☐ Sistemas de Banco de Dados (Caracterização, Objetivo, Vantagens e Níveis de Abstração)
- ☐ Caracterização de Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados

## DADO x INFORMAÇÃO

**DADO**: Utilizado para se referir ao que realmente está armazenado. Caracterizam necessidades do mundo real, ou seja, as necessidades de negócio que refletem as necessidades dos usuários.

**INFORMAÇÃO**: Utilizado para se referir ao significado dos dados para um determinado usuário. Obtido através da interpretação e uso dos dados. Representa aquilo que o usuário precisa para apoiá-lo no dia-a-dia.

Podemos dizer que a informação é o significado daquilo que está armazenado em um banco de dados, que tem por objetivo apoiar as necessidades de negócio dos usuários.

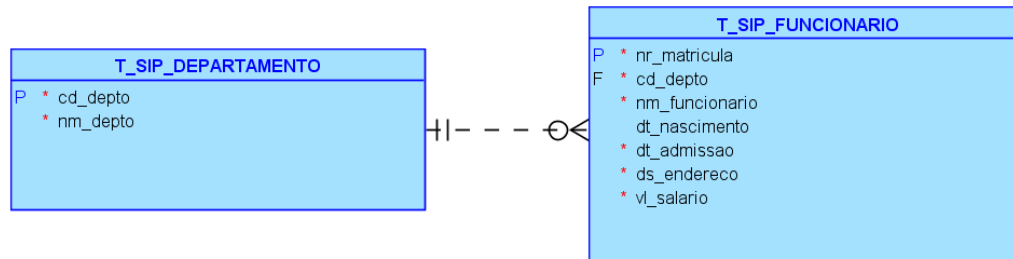
***Obs.:*** Existem muitos autores e profissionais de tecnologia, que utilizam estes termos como sinônimos, bem como sua distinção quando realmente importante.

## EXEMPLOS DE DADOS

| CD_DEPTO | NM_DEPTO                 |
|----------|--------------------------|
| 1        | FINANCEIRO               |
| 2        | TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO |
| 3        | CONTAS A PAGAR           |
| 4        | FATURAMENTO              |
| 5        | RECURSOS HUMANOS         |

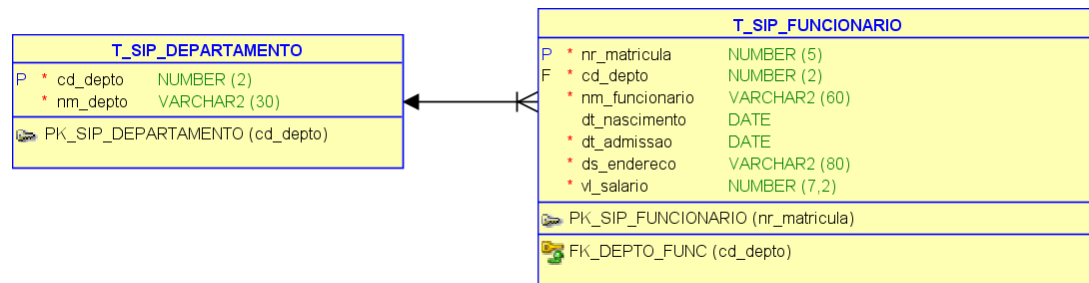
| NR_MATRICULA | CD_DEPTO | NM_FUNCIONARIO        | DT_NASCIMENTO | DT_ADMISSAO | DS_ENDERECO | VL_SALARIO |
|--------------|----------|-----------------------|---------------|-------------|-------------|------------|
| 12345        | 1        | JOAO DA SILVA         | 10/05/85      | 15/09/12    | RUA X, 49   | 5684,66    |
| 12346        | 1        | MANUEL DA SILVA       | 05/10/98      | 10/11/15    | RUA X, 31   | 3542,11    |
| 12347        | 1        | JANDIRA DA SILVA      | 10/12/00      | 15/09/18    | RUA X, 25   | 1875,96    |
| 12348        | 2        | KATIA REGINA SOUZA    | 15/01/95      | 03/10/15    | RUA Y, 49   | 3894,63    |
| 12349        | 5        | MARIA DAS DORES SOUZA | 18/08/83      | 23/10/17    | RUA Y, 35   | 1542,55    |
| 12350        | 2        | ALFREDO DE SOUZA      | 04/05/99      | 03/10/15    | RUA Y, 27   | 5874,52    |
| 12351        | 3        | GISELE DE JESUS       | 15/04/99      | 20/03/17    | RUA Z, 49   | 1020,66    |
| 12352        | 3        | RAFAEL DE JESUS       | 10/08/98      | 10/08/12    | RUA Z, 55   | 2563,44    |
| 12353        | 3        | ROSANA DE JESUS       | 14/03/87      | 15/08/19    | RUA Z, 79   | 4879,55    |
| 12354        | 4        | JOSEFINA DE ALMEIDA   | 16/10/97      | 25/03/13    | RUA Y, 33   | 4561,88    |
| 12355        | 4        | LUCIANA DE ALMEIDA    | 10/02/84      | 28/09/11    | RUA Y, 44   | 2345,52    |
| 12356        | 5        | THIAGO DE ALMEIDA     | 10/03/98      | 24/10/18    | RUA Y, 55   | 1254,22    |
| 12357        | 5        | LARISSA DE CAMARGO    | 14/02/97      | 04/08/15    | RUA V, 22   | 1245,55    |
| 12358        | 5        | ANTONIO DE CAMARGO    | 25/01/85      | 12/08/16    | RUA V, 44   | 2451,33    |
| 12359        | 5        | JOSE DE CAMARGO       | 23/10/98      | 20/04/17    | RUA V, 88   | 6541,22    |

Dados são representados, através de estruturas de armazenamento.



Visão lógica da estrutura de armazenamento.

Visão física da estrutura de armazenamento.



## EXEMPLOS DE INFORMAÇÃO

Apresentamos a informação referente a quantidade de funcionários por departamento e a respectiva média salarial mensal. A informação é obtida com base nos dados armazenados, que foram extraídos, conforme a necessidade do usuário.

| CD_DEPTO | NM_DEPTO                 | QTDE. FUNCIONARIOS | MEDIA SALARIAL |
|----------|--------------------------|--------------------|----------------|
| 3        | CONTAS A PAGAR           | 3                  | R\$2821.22     |
| 4        | FATURAMENTO              | 2                  | R\$3453.70     |
| 1        | FINANCEIRO               | 3                  | R\$3700.91     |
| 5        | RECURSOS HUMANOS         | 5                  | R\$2606.97     |
| 2        | TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO | 2                  | R\$4884.58     |

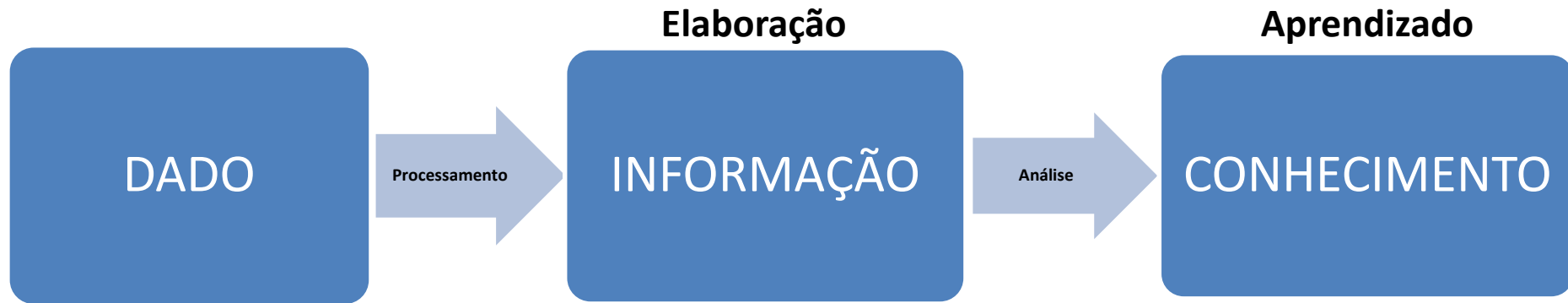
Exemplo do comando  
para extrair a  
informação necessária.

```
SELECT D.CD_DEPTO,  
       D.NM_DEPTO,  
       COUNT(F.NR_MATRICULA) AS "QTDE. FUNCIONARIOS" ,  
       TO_CHAR(ROUND(AVG(F.VL_SALARIO),2), 'L99999.99') AS "MEDIA SALARIAL"  
FROM T_SIP_DEPTO D INNER JOIN T_SIP_FUNCIONARIO F  
     ON (D.CD_DEPTO = F.CD_DEPTO)  
GROUP BY D.CD_DEPTO, D.NM_DEPTO  
ORDER BY D.NM_DEPTO;
```

## DADO – INFORMAÇÃO - CONHECIMENTO

No exemplo apresentamos a quantidade de funcionários por departamento e a respectiva média salarial mensal, estamos agregando o conhecimento.

O conhecimento adquirido atrelado a inteligência, nos permite resolver problemas.





# BANCO DE DADOS – Sério ? É isso mesmo ?



**AQUELE MOMENTO QUE O CLIENTE CHAMA  
PLANILHA DE EXCEL DE BANCO DE DADOS**



**PERDOAI, PAI, ELES NÃO SABEM O  
QUE DIZEM.**

GERADORMEMES.COM

## Exemplos de Áreas que utilizam Banco de Dados:

- Fábrica
- Banco
- Hospital
- Universidade
- Unidade do Governo



## Uma empresa necessita manter muitos dados sobre sua operação, por exemplo:

- Dados sobre Produtos
- Dados sobre Contas
- Dados sobre Pacientes
- Dados sobre Alunos
- Dados sobre Planejamento

**Cite outros exemplos de empresas/áreas que utilizam banco de dados e o que seria importante (de forma macro) armazenar para cada uma delas.**

É uma coleção de dados persistentes, usada pelo sistemas de aplicação de uma determinada empresa.

**Persistentes**: Entende-se por dados persistentes aqueles que uma vez aceitos por um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) para a entrada no banco de dados, somente poderão ser removidos por uma requisição explícita ao SGBD.

**Empresa**: termo para indicar qualquer organização comercial, científica, técnica ou qualquer outra organização. Podendo ser um único indivíduo, corporação ou grande empresa.

**Coleção de DADOS** armazenados e inter-relacionados, que atendem as necessidades de vários usuários dentro da organizações.

**Dados**: menor unidade de dados identificável que tem significado no mundo real.  
Exemplo: código, nome, data de nascimento, salário.

A informação é considerada uma dos **ativos estratégicos de maior importância** dentro de uma empresa.

Sendo assim, um dos recursos mais importantes para qualquer empresa é a sua coleção de dados.

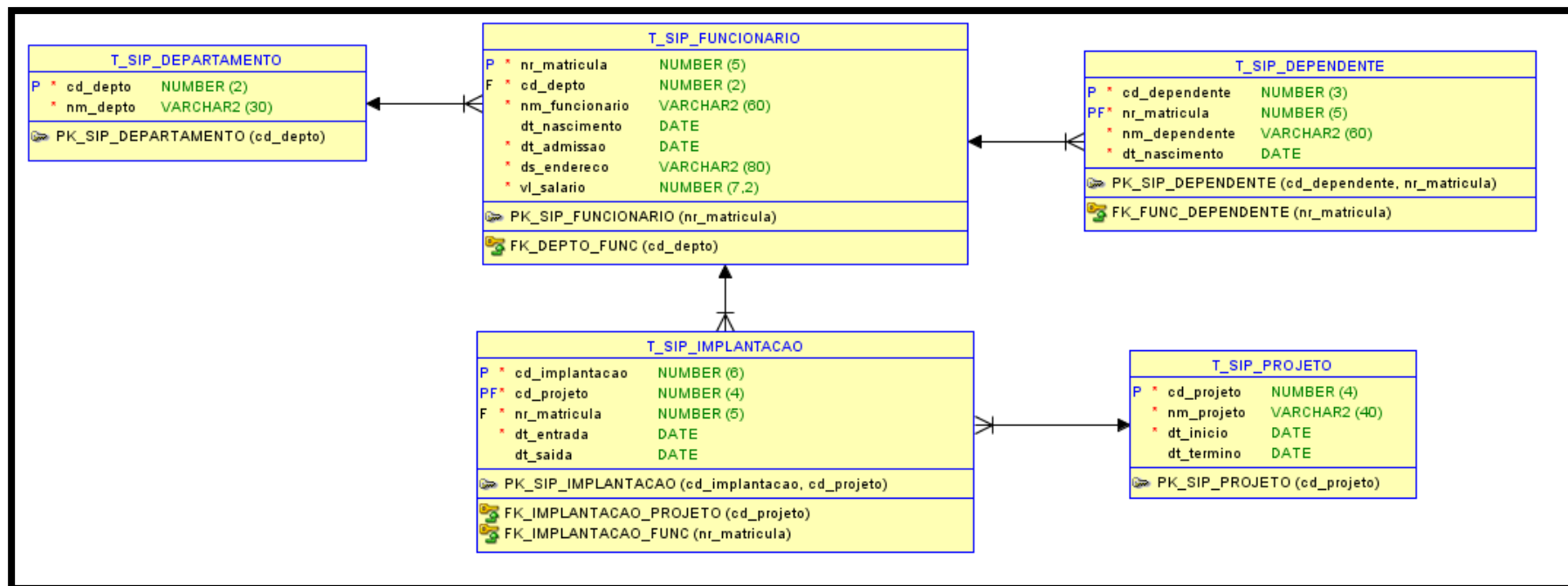
Um banco de dados pode ajudar

- Na **organização** de uma quantidade crescente de informações;
- Na **geração de informações** que contribuam aos negócios da empresa.



- **coleção lógica e coerente de dados** (dados dispostos de forma desordenada não pode ser referenciado como banco de dados);
- **é projetado, construído e populado** com dados para um propósito específico;
- um banco de dados possui um **conjunto pré-definido de usuários** e aplicações;
- **representa algum aspecto do mundo real**, porção da realidade, o qual é chamado de “**mini-mundo**” ou de “**universo de discurso**”; qualquer alteração efetuada no mini-mundo é automaticamente refletida no banco de dados.

## PROJETADO: Exemplo do projeto físico do banco de dados



**CONSTRUÍDO:** Exemplo do conjunto de códigos, através da linguagem SQL, para implementar o banco de dados.

```
-- SCRIPT IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS

-- Exclusão das tabelas e respectivos relacionamentos
DROP TABLE T_SIP_DEPARTAMENTO CASCADE CONSTRAINTS ;
DROP TABLE T_SIP_DEPENDENTE CASCADE CONSTRAINTS ;
DROP TABLE T_SIP_FUNCIONARIO CASCADE CONSTRAINTS ;
DROP TABLE T_SIP_IMPLANTACAO CASCADE CONSTRAINTS ;
DROP TABLE T_SIP_PROJETO CASCADE CONSTRAINTS ;

-- Criação das tabelas

-- Tabela DEPARTAMENTO
CREATE TABLE T_SIP_DEPARTAMENTO
(
    cd_depto NUMBER (2) NOT NULL ,
    nm_depto VARCHAR2 (30) NOT NULL
) ;

-- Criação de constraints
ALTER TABLE T_SIP_DEPARTAMENTO ADD CONSTRAINT PK_SIP_DEPARTAMENTO PRIMARY KEY ( cd_depto ) ;
ALTER TABLE T_SIP_DEPARTAMENTO ADD CONSTRAINT UN_SIP_DEPTO_NOME UNIQUE ( nm_depto ) ;

-- Tabela DEPENDENTE
CREATE TABLE T_SIP_DEPENDENTE
(
    cd_dependente NUMBER (3) NOT NULL ,
    nr_matricula NUMBER (5) NOT NULL ,
```



**POPULADO:** Exemplo de registros (linhas), introduzidos na estrutura implementada, visando avaliar a estrutura e extrair as informações, conforme necessidades do usuário.

```
-- SCRIPT PARA POPULAR O BD IMPLANTACAO DE PROJETOS

-- ELIMINA O CONTEUDO DAS TABELAS
/*
DELETE FROM T_SIP_IMPLANTACAO;
DELETE FROM T_SIP_PROJETO;
DELETE FROM T_SIP_DEPENDENTE;
DELETE FROM T_SIP_FUNCIONARIO;
DELETE FROM T_SIP_DEPTO;
*/

-- POPULAR A TABELA DEPTO COM 5 DEPTOS
INSERT INTO T_SIP_DEPTO VALUES (1, 'FINANCEIRO');
INSERT INTO T_SIP_DEPTO VALUES (2, 'TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO');
INSERT INTO T_SIP_DEPTO VALUES (3, 'CONTAS A PAGAR');
INSERT INTO T_SIP_DEPTO VALUES (4, 'FATURAMENTO');
INSERT INTO T_SIP_DEPTO VALUES (5, 'RECURSOS HUMANOS');

-- POPULAR A TABELA FUNCIONARIO COM 3 FUNCIONARIOS PARA CADA DEPTO
-- DEPTO = 1
INSERT INTO T_SIP_FUNCIONARIO VALUES
    (12345, 1, 'JOAO DA SILVA', TO_DATE('10/05/1985','DD/MM/YYYY'),
     TO_DATE('15/09/2012','DD/MM/YYYY'),'RUA X, 49', 5684.66);

INSERT INTO T_SIP_FUNCIONARIO VALUES
    (12346, 1, 'MANUEL DA SILVA', TO_DATE('05/10/1998','DD/MM/YYYY'),
     TO_DATE('10/11/2015','DD/MM/YYYY'),'RUA X, 31', 3542.11);
```

| NR_MATRICULA | CD_DEPTO | NM_FUNCIONARIO        | DT_NASCIMENTO | DT_ADMISSAO | DS_ENDERECO | VL_SALARIO |
|--------------|----------|-----------------------|---------------|-------------|-------------|------------|
| 12345        | 1        | JOAO DA SILVA         | 10/05/85      | 15/09/12    | RUA X, 49   | 5684,66    |
| 12346        | 1        | MANUEL DA SILVA       | 05/10/98      | 10/11/15    | RUA X, 31   | 3542,11    |
| 12347        | 1        | JANDIRA DA SILVA      | 10/12/00      | 15/09/18    | RUA X, 25   | 1875,96    |
| 12348        | 2        | KATIA REGINA SOUZA    | 15/01/95      | 03/10/15    | RUA Y, 49   | 3894,63    |
| 12349        | 5        | MARIA DAS DORES SOUZA | 18/08/83      | 23/10/17    | RUA Y, 35   | 1542,55    |
| 12350        | 2        | ALFREDO DE SOUZA      | 04/05/99      | 03/10/15    | RUA Y, 27   | 5874,52    |
| 12351        | 3        | GISELE DE JESUS       | 15/04/99      | 20/03/17    | RUA Z, 49   | 1020,66    |
| 12352        | 3        | RAFAEL DE JESUS       | 10/08/98      | 10/08/12    | RUA Z, 55   | 2563,44    |
| 12353        | 3        | ROSANA DE JESUS       | 14/03/87      | 15/08/19    | RUA Z, 79   | 4879,55    |
| 12354        | 4        | JOSEFINA DE ALMEIDA   | 16/10/97      | 25/03/13    | RUA Y, 33   | 4561,88    |
| 12355        | 4        | LUCIANA DE ALMEIDA    | 10/02/84      | 28/09/11    | RUA Y, 44   | 2345,52    |
| 12356        | 5        | THIAGO DE ALMEIDA     | 10/03/98      | 24/10/18    | RUA Y, 55   | 1254,22    |
| 12357        | 5        | LARISSA DE CAMARGO    | 14/02/97      | 04/08/15    | RUA V, 22   | 1245,55    |
| 12358        | 5        | ANTONIO DE CAMARGO    | 25/01/85      | 12/08/16    | RUA V, 44   | 2451,33    |
| 12359        | 5        | JOSE DE CAMARGO       | 23/10/98      | 20/04/17    | RUA V, 88   | 6541,22    |

| CD_DEPTO | NM_DEPTO                 |
|----------|--------------------------|
| 1        | FINANCEIRO               |
| 2        | TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO |
| 3        | CONTAS A PAGAR           |
| 4        | FATURAMENTO              |
| 5        | RECURSOS HUMANOS         |

Exemplo da estrutura de armazenamento populada

Exemplo de comandos para popular a estrutura de armazenamento

# SGBD – Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados

## DBMS – Database Management System

É um sistema de software genérico para manipular bancos de dados.

É um software com recursos específicos para facilitar a manipulação das informações dos bancos de dados e o desenvolvimento de programas aplicativos.

**Objetivo Principal:** propiciar uma ambiente tanto conveniente quanto eficiente para a recuperação e armazenamento das informações do banco de dados.

### Exemplos:

Oracle, Sybase, DB2, Informix, SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Interbase,

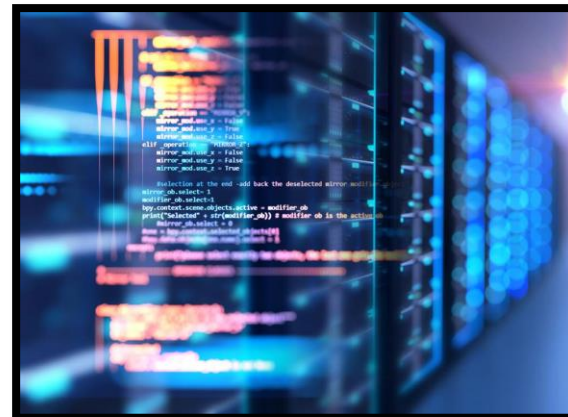
Caché e outros.

ORACLE®



IBM

DB2

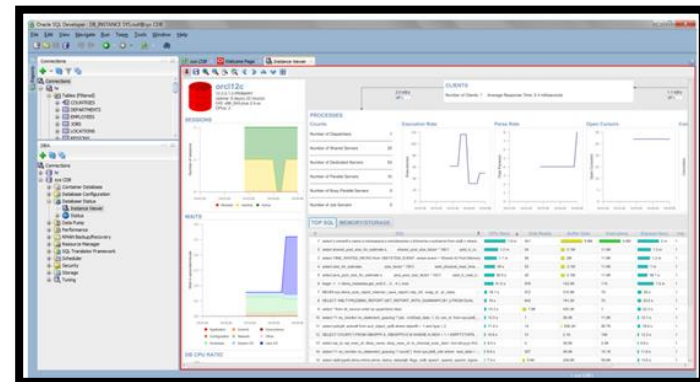


# SGBD – Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados

## DBMS – Database Management System

Alguns exemplos de funcionalidades (funções) de um SGDB:

- Manter usuários.
- Manter bancos de dados.
- Permitir mecanismos de backup e recuperação.
- Permitir importação e exportação de dados.
- Permitir o gerenciamento de acesso, armazenamento e gerenciamento de desempenho.
- Permite a realização de operações fundamentais como: inclusão, recuperação, atualização e exclusão de registros (linhas). Essas operações são conhecidas também pelo termo CRUD (Create, Read, Update e Delete). Utilizamos a linguagem SQL para implementar um CRUD, através das instruções: Insert, Select, Update e Delete.



# SGBD – Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados

## DBMS – Database Management System

### SGBD's utilizados no mercado 2018

| Classificação |          |          | SGBD                 | Tipos de Banco de Dados | Pontos   |          |          |
|---------------|----------|----------|----------------------|-------------------------|----------|----------|----------|
| Abr 2018      | Mar 2018 | Abr 2017 |                      |                         | Abr 2018 | Mar 2018 | Abr 2017 |
| 1.            | 1.       | 1.       | Oracle               | Relacional              | 1289.79  | +0.18    | -112.21  |
| 2.            | 2.       | 2.       | MySQL                | Relacional              | 1226.40  | -2.46    | -138.22  |
| 3.            | 3.       | 3.       | Microsoft SQL Server | Relacional              | 1095.51  | -9.28    | -109.26  |
| 4.            | 4.       | 4.       | PostgreSQL           | Relacional              | 395.47   | -3.88    | +33.69   |
| 5.            | 5.       | 5.       | MongoDB              | Orientado a Documento   | 341.41   | +0.89    | +15.98   |
| 6.            | 6.       | 6.       | DB2                  | Relacional              | 188.95   | +2.28    | +2.29    |
| 7.            | 7.       | 7.       | Microsoft Access     | Relacional              | 132.22   | +0.27    | +4.04    |
| 8. ↑          | 9. ↑     | 11.      | Elasticsearch        | Não é SQL               | 131.36   | +2.81    | +25.69   |
| 9. ↓          | 8.       | 9.       | Redis                | Não é SQL               | 130.11   | -1.12    | +15.75   |
| 10.           | 10.      | 8. ↓     | Cassandra            | Não é SQL               | 119.09   | -4.40    | -7.10    |

Fonte: <https://db-engines.com/en/ranking/relational+dbms>, acessado em: Abril, 2018.

## DBMS – Database Management System

### SGBD's utilizados no mercado 2019

#### DB-Engines Ranking of Relational DBMS

139 systems in ranking, February 2019

| Rank     |          |          | DBMS                   | Database Model  | Score    |          |          |
|----------|----------|----------|------------------------|-----------------|----------|----------|----------|
| Feb 2019 | Jan 2019 | Feb 2018 |                        |                 | Feb 2019 | Jan 2019 | Feb 2018 |
| 1.       | 1.       | 1.       | Oracle +               | Relational DBMS | 1264.02  | -4.82    | -39.26   |
| 2.       | 2.       | 2.       | MySQL +                | Relational DBMS | 1167.29  | +13.02   | -85.18   |
| 3.       | 3.       | 3.       | Microsoft SQL Server + | Relational DBMS | 1040.05  | -0.21    | -81.98   |
| 4.       | 4.       | 4.       | PostgreSQL +           | Relational DBMS | 473.56   | +7.45    | +85.18   |
| 5.       | 5.       | 5.       | IBM Db2 +              | Relational DBMS | 179.42   | -0.43    | -10.55   |
| 6.       | 6.       | 6.       | Microsoft Access       | Relational DBMS | 144.02   | +2.41    | +13.95   |
| 7.       | 7.       | 7.       | SQLite +               | Relational DBMS | 126.17   | -0.63    | +8.89    |
| 8.       | 8.       | ↑ 10.    | MariaDB +              | Relational DBMS | 83.42    | +4.60    | +21.77   |
| 9.       | 9.       | ↓ 8.     | Teradata +             | Relational DBMS | 75.97    | -0.22    | +2.98    |
| 10.      | 10.      | ↑ 11.    | Hive +                 | Relational DBMS | 72.29    | +2.38    | +17.23   |

Fonte: <https://db-engines.com/en/ranking/relational+dbms>, acessado em: 11/02/2019.

## DBMS – Database Management System

### SGBD's utilizados no mercado 2020

350 systems in ranking, January 2020

| Rank     |          |          | DBMS                   | Database Model               | Score    |          |          |
|----------|----------|----------|------------------------|------------------------------|----------|----------|----------|
| Jan 2020 | Dec 2019 | Jan 2019 |                        |                              | Jan 2020 | Dec 2019 | Jan 2019 |
| 1.       | 1.       | 1.       | Oracle +               | Relational, Multi-model ⓘ    | 1346.68  | +0.29    | +77.85   |
| 2.       | 2.       | 2.       | MySQL +                | Relational, Multi-model ⓘ    | 1274.65  | -1.01    | +120.39  |
| 3.       | 3.       | 3.       | Microsoft SQL Server + | Relational, Multi-model ⓘ    | 1098.55  | +2.35    | +58.29   |
| 4.       | 4.       | 4.       | PostgreSQL +           | Relational, Multi-model ⓘ    | 507.19   | +3.82    | +41.08   |
| 5.       | 5.       | 5.       | MongoDB +              | Document, Multi-model ⓘ      | 426.97   | +5.85    | +39.78   |
| 6.       | 6.       | 6.       | IBM Db2 +              | Relational, Multi-model ⓘ    | 168.70   | -2.65    | -11.15   |
| 7.       | 7.       | ↑ 8.     | Elasticsearch +        | Search engine, Multi-model ⓘ | 151.44   | +1.19    | +8.00    |
| 8.       | 8.       | ↓ 7.     | Redis +                | Key-value, Multi-model ⓘ     | 148.75   | +2.51    | -0.27    |
| 9.       | 9.       | 9.       | Microsoft Access       | Relational                   | 128.58   | -0.89    | -13.04   |
| 10.      | ↑ 11.    | 10.      | SQLite +               | Relational                   | 122.14   | +1.78    | -4.66    |

Fonte: <https://db-engines.com/en/ranking>, acessado em: 22/01/2020.



## DBMS – Database Management System

### CÁLCULO DE POPULARIDADE

- ❑ Indicadores que correspondem a citações em websites de **busca** mais conhecidos, como **Google** e **Bing**.
- ❑ Frequência dos **debates técnicos** dos SGBD's em fóruns respeitados no assunto, entre eles: Stack Overflow e DBA Stack Exchange.
- ❑ **Quantidade** de ofertas de **empregos** e os **profissionais** que mantêm seus currículos em redes sociais (exemplo **Linkedin**), bem como menções no twitter.
- ❑ A partir desses indicadores foi atribuída uma nota de popularidade para os SGBD's.

## SQL x NoSQL

De forma simples a principal diferença entre banco de dados relacional e não relacional está relacionada, com o modo como as informações são inseridas e organizadas.

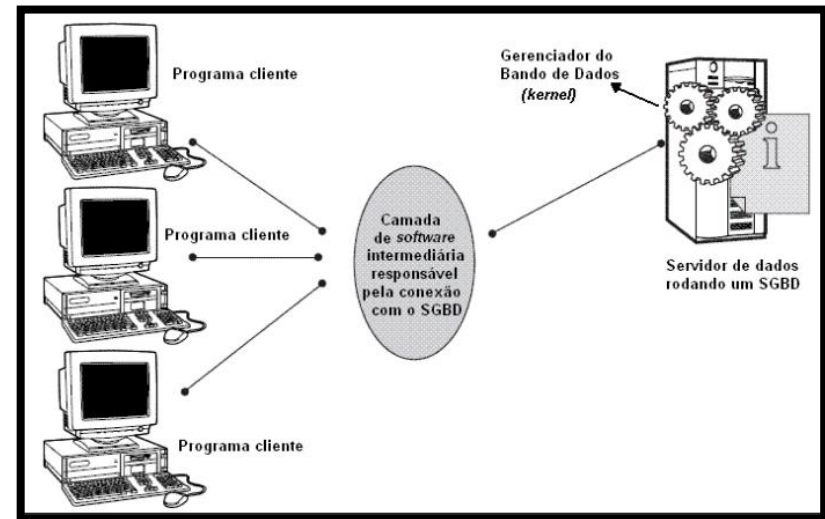
- ❑ O banco de dados relacional oferece maior consistência e confiabilidade, mas exige o relacionamento entre várias tabelas para o acesso à informação.
- ❑ O não relacional tem como vantagem uma escalabilidade (capacidade de crescimento) maior, com a informação agrupada e armazenada no mesmo registro.



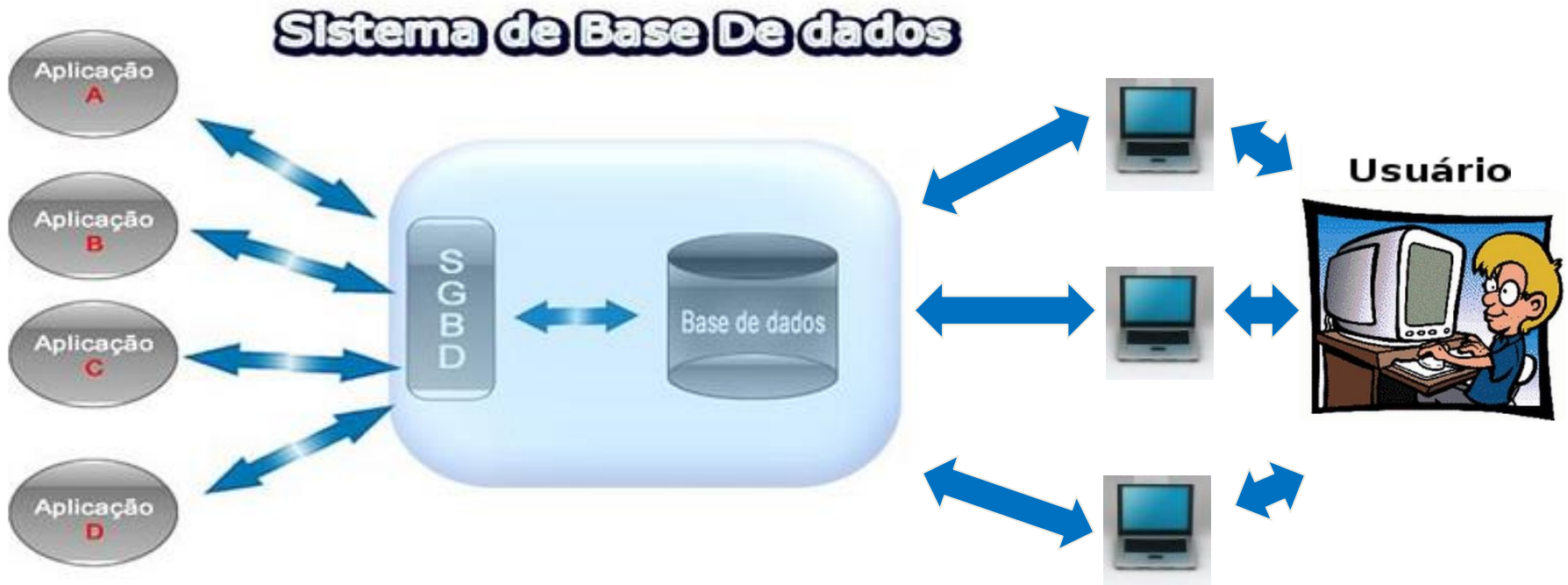
Conjunto formado por um banco de dados (coleção de dados persistentes), mais as aplicações (SGBD's) que manipulam o mesmo.

É um sistema de manutenção de registros por computador, envolvendo quatro componentes principais:

- dados;
- hardware;
- software e;
- usuários.



# Componentes de um Sistema de Banco de Dados



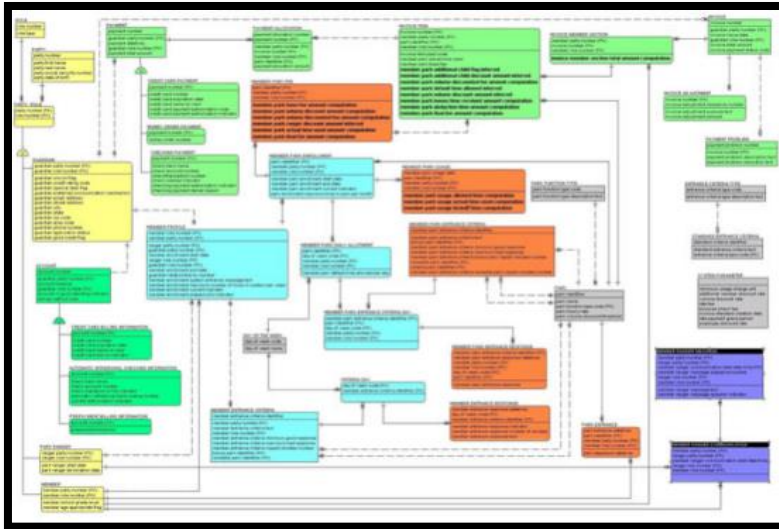
## O que ocorre conceitualmente:

1. O usuário faz um pedido de acesso usando uma determinada sublinguagem de dados (normalmente SQL).
2. O SGBD intercepta o pedido e o analisa.
3. O SGBD, verifica as características da solicitação do usuário.
4. O SGBD executa as operações necessárias sobre o banco de dados armazenado, caso a solicitação esteja validada.

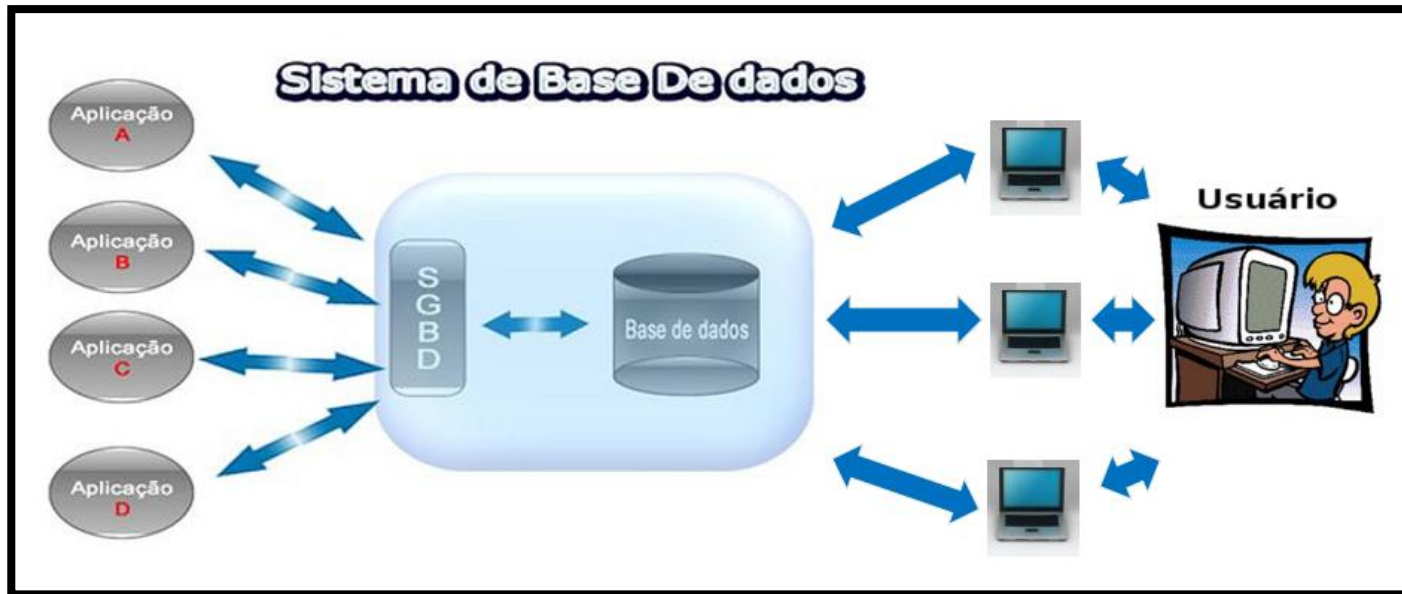
São projetados para gerir grandes volumes de informações.

Gerir as informações implica na definição das estruturas de armazenamento das informações e a definição dos mecanismos para a manipulação dessas informações.

Um sistema de banco de dados deve garantir a segurança das informações armazenadas contra eventuais problemas com o sistema, além de impedir tentativas de acesso não autorizadas.



**Independência dos dados:** Através do sistema de banco de dados, o SGBD (software de controle e gerenciamento) fica posicionado entre o banco de dados e as aplicações. Atendendo as solicitações das aplicações.



# Sistema de Banco de Dados – Requisitos SBGD

**Os dados podem ser compartilhados:** Várias aplicações podem acessar os mesmos dados de um banco de dados. E oferecer visões diferentes, conforme a necessidade do usuário.

Abaixo temos um banco de dados de “ALUNOS”, contendo: Alunos, Disciplinas, Turmas, Histórico e Pré-Requisitos. Essa estrutura pode ser acessada/visualizada por diferentes usuários e para cada usuário é compartilhado os dados conforme as necessidades e regras de negócio.

## ALUNO

| Nome  | Numero_aluno | Tipo_aluno | Curso |
|-------|--------------|------------|-------|
| Silva | 17           | 1          | CC    |
| Braga | 8            | 2          | CC    |

## DISCIPLINA

| Nome_disciplina                 | Numero_disciplina | Creditos | Departamento |
|---------------------------------|-------------------|----------|--------------|
| Introd. à ciência da computação | CC1310            | 4        | CC           |
| Estruturas de dados             | CC3320            | 4        | CC           |
| Matemática discreta             | MAT2410           | 3        | MAT          |
| Banco de dados                  | CC3380            | 3        | CC           |

## TURMA

| Identificacao_turma | Numero_disciplina | Semestre | Ano | Professor |
|---------------------|-------------------|----------|-----|-----------|
| 85                  | MAT2410           | Segundo  | 07  | Kleber    |
| 92                  | CC1310            | Segundo  | 07  | Anderson  |
| 102                 | CC3320            | Primeiro | 08  | Carlos    |
| 112                 | MAT2410           | Segundo  | 08  | Chang     |
| 119                 | CC1310            | Segundo  | 08  | Anderson  |
| 135                 | CC3380            | Segundo  | 08  | Santos    |

## HISTORICO\_ESCOLAR

| Numero_aluno | Identificacao_turma | Nota |
|--------------|---------------------|------|
| 17           | 112                 | B    |
| 17           | 119                 | C    |
| 8            | 85                  | A    |
| 8            | 92                  | A    |
| 8            | 102                 | B    |
| 8            | 135                 | A    |

## PRE\_REQUISITO

| Numero_disciplina | Numero_pre_requisito |
|-------------------|----------------------|
| CC3380            | CC3320               |
| CC3380            | MAT2410              |
| CC3320            | CC1310               |

## DADO\_ESCOLAR

| Nome_aluno | Historico_escolar_aluno |      |          |     |                     |
|------------|-------------------------|------|----------|-----|---------------------|
|            | Numero_disciplina       | Nota | Semestre | Ano | Identificacao_turma |
| Silva      | CC1310                  | C    | Segundo  | 08  | 119                 |
|            | MAT2410                 | B    | Segundo  | 08  | 112                 |
| Braga      | MAT2410                 | A    | Segundo  | 07  | 85                  |
|            | CC1310                  | A    | Segundo  | 07  | 92                  |
|            | CC3320                  | B    | Primeiro | 08  | 102                 |
|            | CC3380                  | A    | Segundo  | 08  | 135                 |

A figura representa a necessidade de um usuário, em apenas acessar e imprimir o histórico escolar de cada aluno.

A figura representa a necessidade de um usuário, em apenas verificar se os alunos possuem todos os pré-requisitos para cada disciplina em que se inscreveram.

## PRE\_REQUISITO\_DISCIPLINA

| Nome_disciplina    | Numero_disciplina | Pre_requisitos |
|--------------------|-------------------|----------------|
| Banco de dados     | CC3380            | CC3320         |
|                    |                   | MAT2410        |
| Estrutura de dados | CC3320            | CC1310         |

**A redundância pode ser reduzida:** Cada aplicação tem seus próprios arquivos, este fato pode levar a redundância e desperdício de espaço de armazenamento.

Abaixo temos um banco de dados de “ALUNOS”, contendo: Alunos, Disciplinas, Turmas, Histórico e Pré-Requisitos. Essa estrutura pode ser acessada/visualizada por diferentes usuários e para cada usuário é compartilhado os dados conforme as necessidades e regras de negócio.

## ALUNO

| Nome  | Numero_aluno | Tipo_aluno | Curso |
|-------|--------------|------------|-------|
| Silva | 17           | 1          | CC    |
| Braga | 8            | 2          | CC    |

## DISCIPLINA

| Nome_disciplina                 | Numero_disciplina | Creditos | Departamento |
|---------------------------------|-------------------|----------|--------------|
| Introd. à ciência da computação | CC1310            | 4        | CC           |
| Estruturas de dados             | CC3320            | 4        | CC           |
| Matemática discreta             | MAT2410           | 3        | MAT          |
| Banco de dados                  | CC3380            | 3        | CC           |

## TURMA

| Identificacao_turma | Numero_disciplina | Semestre | Ano | Professor |
|---------------------|-------------------|----------|-----|-----------|
| 85                  | MAT2410           | Segundo  | 07  | Kleber    |
| 92                  | CC1310            | Segundo  | 07  | Anderson  |
| 102                 | CC3320            | Primeiro | 08  | Carlos    |
| 112                 | MAT2410           | Segundo  | 08  | Chang     |
| 119                 | CC1310            | Segundo  | 08  | Anderson  |
| 135                 | CC3380            | Segundo  | 08  | Santos    |

## HISTORICO\_ESCOLAR

| Numero_aluno | Identificacao_turma | Nota |
|--------------|---------------------|------|
| 17           | 112                 | B    |
| 17           | 119                 | C    |
| 8            | 85                  | A    |
| 8            | 92                  | A    |
| 8            | 102                 | B    |
| 8            | 135                 | A    |

## PRE\_REQUISITO

| Numero_disciplina | Numero_pre_requisito |
|-------------------|----------------------|
| CC3380            | CC3320               |
| CC3380            | MAT2410              |
| CC3320            | CC1310               |

## HISTORICO\_ESCOLAR

| Numero_aluno | Nome_aluno | Identificacao_turma | Numero_disciplina | Nota |
|--------------|------------|---------------------|-------------------|------|
| 17           | Silva      | 112                 | MAT2410           | B    |
| 17           | Silva      | 119                 | CC1310            | C    |
| 8            | Braga      | 85                  | MAT2410           | A    |
| 8            | Braga      | 92                  | CC1310            | A    |
| 8            | Braga      | 102                 | CC3320            | B    |
| 8            | Braga      | 135                 | CC3380            | A    |

Observe que nesta visão do “Histórico Escolar”, temos o nome do aluno se repetindo.

Na situação anterior, fazemos apenas a referência ao número do aluno, uma vez que o nome do aluno já está armazenado na estrutura “ALUNO”.

Trabalhar com os relacionamentos e utilizando a chave estrangeira, reduzimos (controlamos) a redundância, por exemplo.



## Ainda em relação a redundância, podemos considerar:

Podemos ter diferentes grupos de usuários e cada grupo mantendo seus próprios arquivos, por exemplo: departamento acadêmico e departamento financeiro.

Tradicionalmente cada um dos grupos tratará de forma independente os seus próprios arquivos. O departamento acadêmico manterá dados que acompanha as disciplinas e notas do alunos, enquanto que o departamento financeiro recebe e registra informações relacionadas aos pagamentos.

Nesta situação haverá redundância causada ao armazenar os mesmos dados várias vezes, gerando problemas como:

1. Cada atualização que ocorrer com algum dado do aluno, deverá ser realizada várias vezes uma para cada arquivo onde o aluno é registrado. Temos duplicação de esforço.
2. Temos espaço de armazenamento desperdiçado, quando armazenamos o mesmo dado repetidas vezes.



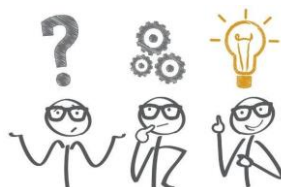
**Ainda em relação a redundância, podemos considerar:**

3. Os arquivos que representam os mesmos dados podem tornar-se inconsistentes. Podemos aplicar uma atualização em um arquivo e em outro não. Podemos ter inconsistência nos dados, por exemplo: um grupo pode cadastrar a data de nascimento de um aluno como “19/01/1988” e o outro grupo cadastrar “29/01/1988”.
4. A inconsistência pode refletir problemas no negócio. Caso tenhamos um endereço para correspondência e/ou um e-mail do aluno, que é o canal onde o financeiro enviará as cobranças (boletos), essa cobrança pode não chegar ao aluno/responsável, podendo acarretar o não pagamento, atraso, cobrança de multa e um grande desconforto entre as partes envolvidas.

Ainda em relação a redundância, podemos considerar:

## ESCOLA

### GRUPO ACADÊMICO



### GRUPO FINANCEIRO



#### PROBLEMAS

Cada atualização será feita várias vezes – duplicação do esforço.

Espaço de armazenamento desperdiçado.

Inconsistência dos dados, podendo acarretar problemas na operação do negócio.

Manter dados:



- ☐ Disciplinas
- ☐ Alunos



**ALUNO**

Exemplos  
de Dados

Data Nascimento:  
19/01/1988

Endereço  
correspondência: Rua  
X, 25

E-mail:  
pessoa@gmail.com

Manter dados:



- ☐ Boletos
- ☐ Pagamentos



**ALUNO**

Exemplos  
de Dados

Data Nascimento:  
29/01/1988

Endereço  
correspondência: Rua  
Z, 47

E-mail:  
pessoa@gmail.com.br

## Ainda em relação a redundância:

Na abordagem de banco de dados, as visões dos diferentes grupos de usuários são integradas, durante o projeto do banco de dados.


**Ideal:** Um projeto que armazena cada item de dados lógico (nome, data de nascimento, endereço, e-mail), em apenas um lugar do banco de dados, conhecemos como **NORMALIZAÇÃO** (garante a consistência e economia do espaço de armazenamento) de dados.

**Prática:** Usar a **REDUNDÂNCIA CONTROLADA (DESNORMALIZAÇÃO)**, com objetivo de melhorar o desempenho das consultas. Exemplo: Podemos armazenar de forma redundante nome do aluno e da disciplina no HISTORICO\_ESCOLAR, pois tais dados sempre serão apresentados, durante a apresentação das notas e frequência do aluno.

## Restrições de Integridade

É assegurar que os dados de um banco de dados estão corretos.

O tipo mais simples de **restrição de integridade**, é a capacidade de especificar o tipo de dado e tamanho para cada item de dado.



| Nome_coluna          | Tipo_de_dado   | Pertence_a_relacao |
|----------------------|----------------|--------------------|
| Nome                 | Caractere (30) | ALUNO              |
| Numero_aluno         | Caractere (4)  | ALUNO              |
| Tipo_aluno           | Inteiro (1)    | ALUNO              |
| Curso                | Tipo_curso     | ALUNO              |
| Nome_disciplina      | Caractere (10) | DISCIPLINA         |
| Numero_disciplina    | XXXXNNNN       | DISCIPLINA         |
| ....                 | ....           | ....               |
| ....                 | ....           | ....               |
| ....                 | ....           | ....               |
| Numero_pre_requisito | XXXXNNNN       | PRE-REQUISITO      |

**Restrições de integridade** estão associadas a **regras de negócio**. Esse conjunto de necessidades são identificadas, e é de responsabilidade do projetista do banco de dados implementar essas regras.

**Regras de negócio**: São premissas e restrições que precisam ser aplicadas, para que uma operação (negócio) possa funcionar da maneira esperada.

## Restrições de Integridade

Podemos restringir o conteúdo que um determinado item de dado terá, dentro da estrutura de armazenamento, através de **restrições adicionais**, conhecidas como **CONSTRAINTS**. Podemos fazer uma checagem, por exemplo:

### T\_ALUNO

P \* nr\_aluno           NUMBER (5)  
\* nm\_aluno           VARCHAR2 (50)  
\* dt\_nascimento       DATE  
ds\_email            VARCHAR2 (40)  
\* st\_aluno            NUMBER

PK\_ALUNO (nr\_aluno)

### Propriedades da Tabela - T\_ALUNO

Restrições do Nível da Tabela

| Nome              | Regra de Validação    | Gerar em DDL                        |
|-------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1 CK_ALUNO_STATUS | st_aluno in (1,2,3,4) | <input checked="" type="checkbox"/> |

Regra de Validação  
st\_aluno in (1,2,3,4)

Comentários Observações

OK Aplicar Regras de Nomeação Cancelar Ajuda

### Visualizar DDL

```
1 CREATE TABLE t_aluno (  
2   nr_aluno    NUMBER(5) NOT NULL,  
3   nm_aluno    VARCHAR2(50) NOT NULL,  
4   dt_nascimento DATE NOT NULL,  
5   ds_email    VARCHAR2(40),  
6   st_aluno    NUMBER NOT NULL  
7 );  
8  
9  
10 COMMENT ON COLUMN t_aluno.st_aluno IS  
11   'status do aluno'  
12 1- Cancelado  
13 2-Trancado  
14 3-Ativo  
15 4-Inativo';  
16  
17 ALTER TABLE t_aluno  
18   ADD CONSTRAINT ck_aluno_status CHECK ( st_aluno IN (  
19     1,  
20     2,  
21     3,  
22     4  
23   ));  
24 ALTER TABLE t_aluno ADD CONSTRAINT pk_aluno PRIMARY KEY ( nr_aluno );
```

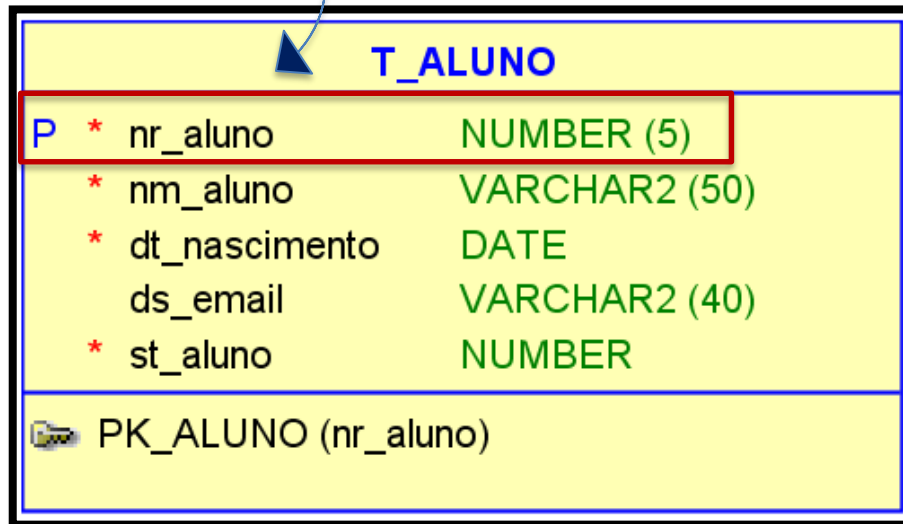
Fegar

Utilizando ferramentas para modelagem, é possível gerar o código, inclusive com a restrição criada para atender uma regra de negócio.


## Restrições de Integridade

Em banco de dados relacional, cada registro de aluno, por exemplo, deve ser identificado de forma única, ou seja, deve possuir um valor exclusivo, isto é chamado de **restrição de chave** (chave primária) ou **singularidade**.

### Constraint Primary Key



The diagram shows a table named T\_ALUNO. A blue arrow points from the text 'Constraint Primary Key' to the first row of the table, which is highlighted with a red border. This row represents the primary key constraint on the nr\_aluno column. The table also lists other attributes: nm\_aluno, dt\_nascimento, ds\_email, and st\_aluno. At the bottom of the table, a key icon is used to denote the primary key constraint PK\_ALUNO on the nr\_aluno column.

| T_ALUNO   |               |               |
|---|---------------|---------------|
| P *   | nr_aluno      | NUMBER (5)    |
| *   | nm_aluno      | VARCHAR2 (50) |
| *   | dt_nascimento | DATE          |
|   | ds_email      | VARCHAR2 (40) |
| *   | st_aluno      | NUMBER        |
|  PK_ALUNO (nr_aluno) |               |               |

## Restrições de Integridade

Em banco de dados relacional, podemos especificar que cada registro da turma deve estar relacionado a um registro de disciplina. Chamamos de restrição de **integridade referencial** ou **chave estrangeira**.

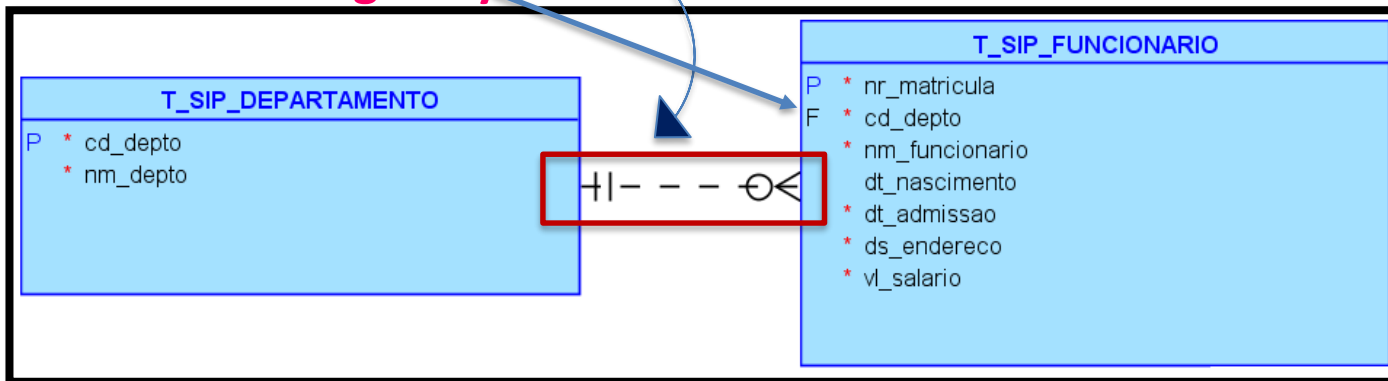
DISCIPLINA

| Nome_disciplina                 | Numero_disciplina | Creditos | Departamento |
|---------------------------------|-------------------|----------|--------------|
| Introd. à ciência da computação | CC1310            | 4        | CC           |
| Estruturas de dados             | CC3320            | 4        | CC           |
| Matemática discreta             | MAT2410           | 8        | MAT          |
| Banco de dados                  | CC3380            | 3        | CC           |

TURMA

| Identificacao_turma | Numero_disciplina | Semestre | Ano | Professor |
|---------------------|-------------------|----------|-----|-----------|
| 85                  | MAT2410           | Segundo  | 07  | Kleber    |
| 92                  | CC1310            | Segundo  | 07  | Anderson  |
| 102                 | CC3320            | Primeiro | 08  | Carlos    |
| 112                 | MAT2410           | Segundo  | 08  | Chang     |
| 119                 | CC1310            | Segundo  | 08  | Anderson  |
| 135                 | CC3380            | Segundo  | 08  | Santos    |

## Constraint Foreign Key



## **Restrição de Acesso (Privacidade dos Dados)**

Quando um banco de dados é compartilhado por diversos usuários ou grupo de usuários, cada grupo de usuários acessa apenas as informações de acordo com suas necessidades, ou seja, o que é necessário para desempenhar suas tarefas dentro de uma organização.

Dentro de um ambiente corporativo, teremos grupos de usuários acessando informações confidenciais, outros grupos poderão apenas recuperar (ler) informações, outros poderão atualizar e recuperar informações e assim por diante.

O DBA, através de uma ferramenta específica, cria as contas e respectivas restrições para cada usuário/grupo de usuários.

Os usuários/grupos de usuários recebem uma conta, protegida por senha para realização dos acessos.



## Restrição de Acesso (Privacidade dos Dados)



Quando um banco de dados é compartilhado por diversos usuários ou grupo de usuários, cada grupo de usuários acessa apenas as informações de acordo com suas necessidades, ou seja, o que é necessário para desempenhar suas tarefas dentro de uma organização.

Dentro de um ambiente corporativo, teremos grupos de usuários acessando informações confidenciais, outros grupos poderão apenas recuperar (ler) informações, outros poderão atualizar e ler informações e assim por diante.

O DBA, através de uma ferramenta específica, cria as contas e respectivas restrições para cada usuário/grupo de usuários.

Os usuários/grupos de usuários recebem uma conta, protegida por senha para realização dos acessos.



## Restrição de Acesso (Privacidade dos Dados)



Cria contas e especifica as restrições de acesso

### Restrições

- ✓ Apenas Leitura
- ✓ Leitura e Atualização



## SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (Aplicações)



Gerente Financeiro

Recebe relatórios financeiros confidenciais, contendo receitas e despesas para tomada de decisão.



Depto. Expedição

Recebe o que foi vendido e tem a responsabilidade de cuidar de todos os aspectos necessários para o envio de mercadorias.



PDV – Ponto de Venda

Realiza a venda e registra todos os produtos comercializados.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S.B. Sistemas de Banco de Dados: Fundamentos e Aplicações. 6ª. Edição - Pearson, 2011.

SILBERSCHATZ, A; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados. 6qa. Edição - Campus, 2012.



---

**Copyright © 2020 Prof. Rita de Cássia Rodrigues**

**Todos direitos reservados. Reprodução ou divulgação total ou parcial deste documento é expressamente proibido sem o consentimento formal, por escrito, do Professor (autor).**