



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA  
Departamento de Informática  
Análise e Desenvolvimento de Sistemas / Licenciatura em Computação

## Comandos SQL

André L. R. Madureira <[andre.madureira@ifba.edu.br](mailto:andre.madureira@ifba.edu.br)>  
Doutorando em Ciência da Computação (UFBA)  
Mestre em Ciência da Computação (UFBA)  
Engenheiro da Computação (UFBA)

# Linguagem SQL

---

- Composta por:
  - **Linguagem de definição de dados (DDL)**
  - **Linguagem de manipulação de dados (DML)**
  - **Restrições de integridade**
  - **Definição de view**
  - **Controle de transação**
  - **Controle de autorização**

# Tipos de Dados de Atributos em SQL

---

- Definem o conjunto de dados que um atributo pode assumir (**domínio do atributo**)
- Cada sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) fornece suporte a tipos de dados diferentes
  - INT, SMALLINT, BIGINT
  - FLOAT, DOUBLE, NUMERIC(P, D)
  - BOOLEAN
  - DATE, DATETIME, TIME
  - VARCHAR(N), TEXT

# INT ou INTEGER

---

- Inteiro de tamanho normal (4 bytes),
  - Um inteiro **com** sinal pertence ao intervalo:
    - $[-2^{31}, +2^{31}-1] = [-2147483648, +2147483647]$
  - Um inteiro **sem** sinal pertence ao intervalo:
    - $[0, 2^{32}] = [0, 4294967295]$

# INT ou INTEGER

---

- Inteiro de tamanho normal (4 bytes)
- Podemos ter números inteiros de tamanho maior ou menor que 4 bytes, de acordo com o que for necessário para a aplicação
  - **TINYINT** (1B), **SMALLINT** (2B), **INT** (4B), **BIGINT** (8B)
- **Como saber qual deles eu preciso?**

# INT ou INTEGER

---

- Inteiro de tamanho normal (4 bytes)
- Podemos ter números inteiros de tamanho maior ou menor que 4 bytes, de acordo com o que for necessário para a aplicação
  - **TINYINT** (1B), **SMALLINT** (2B), **INT** (4B), **BIGINT** (8B)
- **Como saber qual deles eu preciso?**
  - Precisamos calcular o intervalo de números que podemos representar com cada um deles

# INT ou INTEGER

---

- Cálculo do intervalo de valores de um inteiro de tamanho N bytes:
  - Se o inteiro possui sinal (+/-):
    - $[-2^{N*8}/2, +2^{N*8}/2 - 1]$
  - Se o inteiro **não** possui sinal (+/-):
    - $[0, +2^{N*8}]$

# FLOAT, DOUBLE e NUMERIC(p,d)

---

- Permitem representar números fracionários usando uma precisão previamente definida
  - **Objetivo:** representar esses números com o menor erro de aproximação possível



# FLOAT, DOUBLE e NUMERIC(p,d)

---

- Permitem representar números fracionários usando uma precisão previamente definida
  - **Objetivo:** representar esses números com o menor erro de aproximação possível
  - **Erro de aproximação:** Erro causado em uma operação com números fracionários dentro de um computador
    - Quanto maior a precisão do número fracionário menor o erro

# FLOAT, DOUBLE e NUMERIC(p,d)

---

- **Problema:** Números com maior precisão ocupam muito espaço da memória do computador
  - **Solução:** ajustar a precisão necessária de acordo com a necessidade do nosso sistema
  - **Ex:**
    - **FLOAT** (precisão simples)
    - **DOUBLE** (precisão dupla)
    - **NUMERIC** (precisão variável)

# FLOAT, DOUBLE e NUMERIC(p,d)

---

- **Float:** Número decimal de precisão simples (32 bits)
- **Double:** Número de decimal de precisão dupla (64 bits)
- **Numeric(p,d):** número decimal de ponto fixo com **p** dígitos (incluindo a parte inteira e fracionária) e **d** casas decimais (algarismos da parte fracionária)
  - **Ex:** numeric(3,1) permite armazenar os números:
    - 44,2
    - 1,8

# BOOLEAN

---

- **BOOLEAN:** Valores booleanos que podem ser representado por false/true ou 0/1
  - **Ex:** Aprovação ou reprovação em uma disciplina

```
create table disciplina (  
    nome_aluno varchar(20),  
    nota double,  
    aprovado_reprovado boolean  
);
```

# DATE e TIME

---

- **DATE:** Uma data. A faixa suportada é entre '1000-01-01' e '9999-12-31'
  - MySQL mostra valores DATE no formato 'AAAA-MM-DD'
  - **Ex:** armazenar data de nascimento de uma pessoa
- **TIME:** A faixa é entre '-838:59:59' e '838:59:59'.
  - MySQL mostra valores TIME no formato 'HH:MM:SS'
  - **Ex:** armazenar o horário de chegada e saída no IFBA

# DATETIME

---

- **DATETIME:** Um combinação de hora e data. A faixa suportada é entre '1000-01-01 00:00:00' e '9999-12-31 23:59:59'
  - MySQL mostra valores DATETIME no formato 'AAAA-MM-DD HH:MM:SS'
  - **Ex:** armazenar o dia e horário que um funcionário chegou para trabalhar

# VARCHAR e TEXT

---

- **VARCHAR (M):** Uma string de tamanho variável **M** caracteres
  - $M = [1, 255]$
  - Se o valor M especificado for maior que 255, o tipo do atributo é convertido para **TEXT**
- **TEXT:** String com tamanho máximo de 65535 caracteres
  - Cada valor do atributo consome  $2^{16}-1$  bytes
- **LONGTEXT:** máximo de 4,294,967,295 caracteres
  - Cada valor do atributo consome  $2^{32}-1$  bytes

# Linguagem SQL

---

- A linguagem SQL é **não é orientada a indentação**
  - Ao contrário do Python, o SQL não se importa com espaços vazios
  - A indentação e quebras de linhas no SQL devem ser usadas para facilitar a leitura da consulta SQL

```
create table disciplina (  
    nome_aluno varchar(20),  
    nota double,  
    aprovado_reprovado boolean  
);
```

=

```
create table disciplina ( nome_aluno  
varchar(20), nota double,  
aprovado_reprovado boolean );
```



# Linguagem SQL

---

- A linguagem SQL é ***case-insensitive***
  - Tanto faz se um comando, tipo de dados, etc for escrito em maiusculo ou minusculo
  - O SQL irá interpretar o comando, tipo de dados, etc do mesmo jeito
  - **Ex: CREATE TABLE e create table** possuem o mesmo efeito
  - **Ex: DOUBLE ou double**

# Linguagem SQL

---

- A linguagem SQL é ***case-insensitive***
  - Não podemos usar **palavras reservadas** (ex: CREATE, TABLE, INT, DOUBLE, etc) do SQL para nomear atributos, ou para outros fins além daqueles para os quais elas foram projetadas (comandos SQL, tipos de dados, etc)
    - **Ex:** criar uma tabela chamada “*table*”
- **Convenção:** Palavras reservadas do SQL são escritas em MAIÚSCULO e **NEGRITO**

# Linguagem SQL

---

- Todo comando da linguagem SQL precisa ser terminado com ; (ponto e vírgula)
  - Não incluir ; no final é uma falha grave
    - Pode fazer comando SQL não ser executado
      - Alguns DBMS exigem o ; (ponto e vírgula)
    - Pode permitir que um atacante consiga executar comandos SQL indesejados no DBMS
      - **Ex:** *SQL Injection*

# Linguagem SQL

---

- Cada sistema DBMS possui uma sintaxe, tipos de dados e recursos do SQL suportados
  - **Ex: INTEGER** (SQLite), **INT** (MySQL)
  - Em caso de dúvida, sempre consulte a documentação do seu DBMS !
- Nesta disciplina iremos adotar o padrão SQL do **MySQL**

# Linguagem SQL e Comandos

---

- Nesta disciplina iremos adotar o padrão SQL do **MySQL**
  - MySQL é um dos maiores DBMSs em número de usuários
  - A sintaxe SQL do MySQL funciona na maioria dos outros DBMSs também
  - MySQL é um projeto open source (código aberto)

# Comando **CREATE DATABASE**

---

- Cria um Banco de Dados
  - Cada banco de dados pode ser visto como uma coleção de tabelas relacionais, que estão associadas através de suas chaves (primárias e estrangeiras)
- **Sintaxe**
  - **CREATE DATABASE** <nome\_do\_banco\_de\_dados> ;
- **Ex: CREATE DATABASE** curso ;
- **Ex: CREATE DATABASE** projeto\_bd ;

# Exemplo de comando **CREATE TABLE**

---

- Crie uma tabela *disciplina* para armazenar os IDs dos alunos, notas e status (aprovado ou reprovado)

```
CREATE TABLE disciplina (  
    id_aluno INT NOT NULL,  
    nota DOUBLE DEFAULT 10,  
    aprovado_reprovado BOOLEAN  
);
```

# Comando CREATE TABLE

- Cria uma tabela dentro de um banco de dados

- **Sintaxe**

- **CREATE TABLE** <nome\_tabela> (  
 <nome\_atributo1> <tipo> [**NOT NULL**] [**DEFAULT**] [**CHECK**],  
 <nome\_atributo2> <tipo> [**NOT NULL**] [**DEFAULT**] [**CHECK**],  
 ...  
 );

**Nome da tabela**

**Nome do  
atributo**

**Tipo de dados do  
atributo**

**Parâmetros opcionais**  
(*NOT NULL* = o atributo  
não pode ser nulo  
*DEFAULT* = valor  
padrão para o atributo)



# Exemplo do Comando **AUTO\_INCREMENT**

---

- Crie uma tabela disciplina, e crie o ID de uma disciplina automaticamente, quando ela for criada

```
CREATE TABLE disciplina (  
    id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    nome VARCHAR(20)  
    id_turma INT NOT NULL,  
    id_professor INT NOT NULL  
);
```

# Exemplo do Comando **AUTO\_INCREMENT**

---

- Crie uma tabela disciplina, e crie o ID de uma disciplina automaticamente, quando ela for criada

```
CREATE TABLE disciplina (  
    id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    nome VARCHAR(20)  
    id_turma INT NOT NULL,  
    id_professor INT NOT NULL  
);
```

```
INSERT INTO disciplina VALUES (null, "Prog. WEB", 741, 15);
```

# Comando **AUTO\_INCREMENT**

---

- Se não fornecermos um valor para o atributo, o DBMS irá pegar o último valor mais alto e incrementar automaticamente
- **Sintaxe (que funciona no MySQL)**
  - **CREATE TABLE** <nome\_tabela> (  
    <nome\_atributo1> <tipo> [**AUTO\_INCREMENT**],  
    <nome\_atributo2> <tipo> [**AUTO\_INCREMENT**],  
    ...  
);

# Comando **AUTO\_INCREMENT**

- **Ex:** Criar um nova disciplina, e criar o ID dela automaticamente usando o **AUTO\_INCREMENT**

**INSERT INTO** disciplina **VALUES** (null, "Prog. WEB", 741, 15);

Disciplina			
<u>id</u>	nome	id_turma	id_professor
1	Banco de Dados	631	8
2	Modelagem	954	20



Disciplina			
<u>id</u>	nome	id_turma	id_professor
1	Banco de Dados	631	8
2	Modelagem	954	20
3	Prog. WEB	741	15

Inserido automaticamente pelo **AUTO\_INCREMENT**

# Comando **DROP**

---

- Remove a definição de uma tabela ou banco de dados, bem como remove os seus dados e referências.
- **Sintaxe:**
  - **DROP TABLE** <nome\_tabela>;
  - **DROP DATABASE** <nome\_database>;
- **Ex: DROP TABLE** Aluno;
- **Ex: DROP DATABASE** projeto01;

# Comando **ALTER**

---

- Altera o nome da tabela ou adiciona / remove atributos na tabela
- **Sintaxe:**
  - **ALTER TABLE** <nome\_antigo> **RENAME** <novo\_nome>;
  - **ALTER TABLE** <nome\_tabela> **ADD** <nome\_atributo1> <tipo> [NOT NULL];
  - **ALTER TABLE** <nome\_tabela> **DROP** <nome\_atributo>;
- **Ex: ALTER TABLE** Aluno **RENAME** Discente ;
- **Ex: ALTER TABLE** Disciplinas **DROP** descricao ;

# Comando ALTER

- Ex: **ALTER TABLE** Empregado **ADD** rg **VARCHAR(10) NOT NULL**, **ADD PRIMARY KEY**(rg);

Ao adicionar um novo atributo, os registros existentes são atualizados como **NULL** no atributo adicionado

Empregado		
id	nome	<u>cpf</u>
80	Juan	111.222.333-44
81	Hebert	555.666.777-88
82	Claudia	123.456.789-00



Empregado			
id	nome	cpf	<u>rg</u>
80	Juan	111.222.333-44	NULL
81	Hebert	555.666.777-88	NULL
82	Claudia	123.456.789-00	NULL

# Comando INSERT

---

- Adiciona registros/tuplas em uma tabela
- **Sintaxe:**
  - **INSERT INTO** <nome\_tabela> [(atributo1, atributo2,...)] **VALUES** (valor1,valor2,...) ;
  - **INSERT INTO** <nome\_tabela> <consulta\_SELECT>;
- **Ex: INSERT INTO** Categoria (nome\_categoria, descricao) **VALUES** ("limpeza","produtos de limpeza");
- Atributos **AUTO\_INCREMENT**, **NULL** ou **DEFAULT** podem ser omitidos



# Exemplo de Comando **INSERT**

- Sabendo que id é um campo **AUTO\_INCREMENT**, crie uma nova disciplina usando o **INSERT INTO**. O id da disciplina deve ser gerado pelo SGBD.

```
INSERT INTO disciplina(nome,id_turma,id_professor)  
VALUES ("Prog. WEB", 741, 15);
```

Disciplina			
<u>id</u>	nome	id_turma	id_professor
1	Banco de Dados	631	8
2	Modelagem	954	20



Disciplina			
<u>id</u>	nome	id_turma	id_professor
1	Banco de Dados	631	8
2	Modelagem	954	20
3	Prog. WEB	741	15

# Exemplo de Comando **INSERT**

---

- Seja a tabela Conta abaixo:
  - **CREATE TABLE** Conta (  
    num **INT**,  
    ag **INT**,  
    saldo **DOUBLE**  
);
- Criar uma nova conta com R\$ 200,00 de presente para cada cliente que possui um empréstimo no banco
  - **INSERT INTO** Conta **SELECT** num\_emprestimo, nome\_agencia, 200 **FROM** Empréstimo;

# Comando UPDATE

---

- Modifica os valores dos atributos de um registro
- **Sintaxe:**
  - **UPDATE** <nome\_tabela> **SET** <nome\_atributo> = <novo\_valor> **[WHERE condicao]** ;
- **Ex: UPDATE** Categoria **SET** descricao='limpeza' **WHERE** id=1
  - Altere o atributo “descrição” dos registros da tabela “Categoria” que possuem “id = 1” para que contenham o valor “limpeza”

# Comando UPDATE

- **Ex: UPDATE** Categoria **SET** descricao='limpeza' **WHERE** id=1
  - Altere o atributo “descrição” dos registros da tabela “Categoria” que possuem “id = 1” para que contenham o valor “limpeza”

Categoria		
<u>id</u>	nome_categoria	descricao
1	Limpeza	Produtos de Limpeza
2	Doces	Produtos comestíveis doces
3	Cosmeticos	Produtos cosméticos



Categoria		
<u>id</u>	nome_categoria	descricao
1	Limpeza	limpeza
2	Doces	Produtos comestíveis doces
3	Cosmeticos	Produtos cosméticos

# Comando **DELETE**

---

- Remove registros de uma tabela
- **Sintaxe:**
  - **DELETE FROM** <nome\_tabela> [**WHERE** condicao] ;
- **Ex: DELETE FROM** Categoria **WHERE** id=1
  - Remova os registros da tabela “Categoria” que possuem “id = 1”

# Comando DELETE

- Ex: **DELETE FROM** Categoria **WHERE** id=1
  - Remova os registros da tabela “Categoria” que possuem “id = 1”

Categoria		
<u>id</u>	nome_categoria	descricao
1	Limpeza	Produtos de Limpeza
2	Doces	Produtos comestíveis doces
3	Cosmeticos	Produtos cosméticos



Categoria		
<u>id</u>	nome_categoria	descricao
2	Doces	Produtos comestíveis doces
3	Cosmeticos	Produtos cosméticos

# Comando **SELECT**

---

- Consulta registros em uma tabela
- **Sintaxe:**
  - **SELECT** <atributo1>[ , <atributo2>, ... ] **FROM** <nome\_tabela> [**WHERE** <condicao>] ;
  - **SELECT \* FROM** <nome\_tabela> [**WHERE** <condicao>] ;
    - O \* indica que queremos obter a informação de todos os atributos.
- **Ex: SELECT \* FROM** Categoria
  - Liste todos os atributos de todos os registros da tabela “Categoria”

# Exemplos do comando **SELECT**

---

- **SELECT \* FROM** Categoria
  - Liste todos os atributos de todos os registros da tabela “Categoria”

<u>id</u>	nome_categoria	descricao
1	Limpeza	Produtos de Limpeza
2	Doces	Produtos comestíveis doces
3	Cosmeticos	Produtos cosméticos



# Comando **SELECT** e expressões aritméticas

---

- A consulta **SELECT** pode conter expressões aritméticas ( + - / \* ) envolvendo constantes ou atributos. **Exemplos:**
  - **SELECT** num\_emprestimo, nome\_agencia, quantia \* 100  
**FROM** Emprestimo
    - Mostre os números dos empréstimos, nome da agencia e quantia multiplicada por 100
  - **SELECT** nome\_produto, qtd\_vendida \* preco\_venda  
**FROM** Vendas
    - Mostre o nome do produto e o total vendido de cada produto (em reais)

# Comando **SELECT** e múltiplas tabelas

- Podemos ter consultas usando mais de uma tabela de uma vez. **Exemplo:**
  - SELECT** Aluno.nome, Professor.nome **FROM** Aluno, Professor

Aluno	
nome	turma
Edvan	632
Maria	631
Carlos	632

Professor	
nome	disciplina
André	BD
Geisa	Filosofia
Adson	Web



nome	nome
Edvan	André
Edvan	Geisa
Edvan	Adson
Maria	André
Maria	Geisa
Maria	Adson
Carlos	André
Carlos	Geisa
Carlos	Adson

Como não temos **WHERE**, essa consulta SQL vai mostrar todas as combinações entre Aluno.nome e Professor.nome (**produto cartesiano**)

# Nomes Qualificados de Atributos

---

- **SELECT** Aluno.nome, Professor.nome **FROM** Aluno, Professor
  - Observe que temos atributos com os mesmos nomes em tabelas diferentes
  - **Ex:** Em Aluno temos um atributo nome e em Professor também
- Logo, precisamos especificar o nome dos atributos no **SELECT** de forma **qualificada**
  - **Sintaxe:** nome\_tabela.nome\_atributo
  - **Ex:** Aluno.nome
  - **Ex:** Professor.cpf

# Exemplos do comando **SELECT**

- **SELECT** nome\_categoria, descricao **FROM** Categoria **WHERE** nome\_categoria = 'Limpeza'

nome_categoria	descricao
Limpeza	Produtos de Limpeza

- **SELECT** descricao **FROM** Categoria **WHERE** nome\_categoria = 'Limpeza' **OR** id = 3

descricao
Produtos de Limpeza
Produtos cosméticos

A consulta **SELECT** mostra todos os registros, mesmo os duplicados

# Comando **SELECT DISTINCT**

---

- Consulta registros únicos (distintos) em uma tabela
- **Sintaxe:**
  - **SELECT DISTINCT** <atributo1>[ , <atributo2>, ... ] **FROM** <nome\_tabela> [**WHERE** <condicao>] ;
  - **SELECT DISTINCT \* FROM** <nome\_tabela> [**WHERE** <condicao>] ;
    - O \* indica que queremos obter a informação de todos os atributos.
- **Ex: SELECT DISTINCT \* FROM** Categoria
  - Liste todos os atributos de todos os registros únicos da tabela “Categoria”

# Comando **AS**

---

- Renomeia atributos ou tabelas
  - **Porque?**
    - Quando dois atributos tem mesmo nome em um **SELECT** eles aparecem duplicados no resultado
      - **Ex: SELECT** emprestimo.nome\_cliente, tomador.nome\_cliente **FROM** emprestimo, tomador ;
    - Se usarmos uma expressão aritmética no **SELECT**, o atributo resultante não possuirá um nome
      - **Ex: SELECT** qtd\_vendida \* preco **FROM** vendas ;

# Comando **AS**

---

- Renomeia atributos ou tabelas
  - **Porque?**
    - Podemos querer mudar o nome do atributo na tabela de resultado, por alguma razão
      - **Ex: SELECT** qtd\_vendida **AS** qtd **FROM** vendas ;
- **Sintaxe:**
  - **SELECT** <nome\_antigo> **AS** <nome\_novo> **FROM** <tabela>;
  - **SELECT** <atributos> **FROM** <tabela\_antigo> **AS** <tabela\_novo> ;

# Exemplo do comando **AS**

---

- **SELECT** A.nome, P.nome  
**FROM** Aluno **AS** A, Professor **AS** P;
  - Mostre o nome dos alunos e professores
  - Use *A* e *P* como **variáveis de tupla** que representam as tabelas *Aluno* e *Professor* respectivamente



# Comando **ORDER BY**

---

- Ordenar um conjunto de resultados em ordem crescente (*padrão do comando ORDER BY*) ou decrescente
- **Sintaxe:**
  - **SELECT** <atributos> **FROM** <nome\_tabela> [**WHERE** <cond>] [**ORDER BY** <atributo>] [**DESC**];
- A ordem dos comandos SQL importa
  - **ORDER BY** deve vir sempre após o **WHERE**
  - **DESC** indica que queremos os resultados classificados em ordem decrescente

# Comando ORDER BY

- Ex: **SELECT** nome **FROM** Funcionario **ORDER BY** nome;
  - Liste os registros de “Funcionario”, ordenados de forma crescente pelo “nome”

	MariaDB	MariaDB.1	MariaDB.2	MariaDB.3
1 <b>SELECT</b> * <b>FROM</b> Funcionarios <b>ORDER BY</b> nome;				
! id	nome	cargo		
4	Carla	Atendimento ao cliente		
1	Felipe	Analista de desenvolvimento		
2	Jose	Analista senior		
3	Maria	Analista de qualidade de software		

# Funções de Agregação SQL

- Processa um conjunto de valores contidos em um atributo de uma tabela e retorna um único valor como resultado
  - **Ex:** COUNT, MAX, MIN, AVG, SUM
- **Sintaxe:**
  - **SELECT** <nome\_funcao(atributo)>  
**FROM** <tabela>

**WHERE** nao permite o uso de  
funcoes de agregação

Valores nulos são excluídos  
antes da função de agregação  
ser executada

Funções de agregação só  
podem ser usadas com os  
comandos **SELECT** ou **HAVING**

# Exemplos de Funções de Agregação SQL

---

- **SELECT MAX(preco) FROM Produto**
  - Encontre o maior preço dentre todos os produtos da loja
- **SELECT MIN(preco) FROM Produto**
  - Encontre o menor preço dentre todos os produtos da loja
- **SELECT AVG(preco) FROM Produto**
  - Encontre o média dos preços de todos os produtos da loja
- **SELECT SUM(preco \* qtd) FROM Produto**
  - Encontre o valor total dos produtos em estoque na loja

# Exemplos de Funções de Agregação SQL

---

- **SELECT COUNT(preço) FROM Produto WHERE nome = 'arroz'**
  - Conte os registros cujo atributo preço não é **NULL**
  - Isto é, conte quantos produtos tem o nome = 'arroz'
  - Se preço for **NULL**, o registro não será contado
    - Isto é produtos sem preço serão ignorados na contagem
- **SELECT COUNT(\*) FROM Produto WHERE nome = 'arroz'**
  - Conta quantos registros tem o atributo nome = 'arroz'
  - A contagem considera TODOS OS REGISTROS, mesmos aqueles com atributos **NULL**

# Comando **GROUP BY**

---

- Agrupa registros em grupos de valores, fornecendo um resultado para cada grupo
  - Registros são agrupados por atributos com valores em comum
- **Sintaxe:**
  - **SELECT** <atributos>  
**FROM** <nome\_tabela>  
**[WHERE** <condição>  
**GROUP BY** <atributo>
- **Ex: SELECT AVG(salario) FROM Funcionario GROUP BY num\_dep;**

# Exemplos do comando **GROUP BY**

- **SELECT Dnr, COUNT(\*), AVG(Salario) FROM Funcionario GROUP BY Dnr**
  - Agrupe os funcionários por departamento (**Dnr**) e calcule a quantidade de funcionários (**COUNT**) e média dos salários (**AVG**)

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	...	Salario	Cpf_supervisor	Dnr		Dnr	Count (*)	Avg (Salario)
João	B	Silva	12345678966		30.000	33344555587	5	}	5	4	33.250
Fernando	T	Wong	33344555587		40.000	88866555576	5		4	3	31.000
Ronaldo	K	Lima	66688444476		38.000	33344555587	5		1	1	55.000
Joice	A	Leite	45345345376	...	25.000	33344555587	5				
Alice	J	Zelaya	99988777767		25.000	98765432168	4	}			
Jennifer	S	Souza	98765432168		43.000	88866555576	4				
André	V	Pereira	98798798733		25.000	98765432168	4				
Jorge	E	Brito	88866555576		55.000	NULL	1	}			

# Comando **HAVING**

---

- Comando **HAVING** filtra os resultados que serão submetidos a agregação (só pode ser utilizado quando o GROUP BY também é utilizado)
  - Os filtros do **HAVING** executam após a função de agregação ter sido executada
- **Sintaxe:**
  - **SELECT** <lista\_atributos>  
**FROM** <tabela>  
**GROUP BY** <atributo>  
**HAVING** <condição\_que\_PODE\_conter\_funções\_de\_agregação>



# Exemplos do comando **HAVING**

---

- **SELECT MAX(preco) FROM Produto GROUP BY id\_categoria HAVING MAX(preco) < 10 ;**
  - Encontre o preço máximo de cada categoria de produto, desde que esse preço seja < 10 reais
- **SELECT COUNT(id\_consumidor), pais FROM Consumidor GROUP BY pais HAVING COUNT(id\_consumidor) > 5 ;**
  - Conte todos os consumidores nascidos em cada país e mostre a contagem apenas quando existir mais de 5 consumidores

# Comando **DISTINCT**

---

- Se quisermos remover valores duplicados antes de usar a função agregada, precisamos do comando **DISTINCT**
- **Sintaxe:**
  - nome\_função\_agregação(**DISTINCT** <atributo>)
- **Ex:**
  - **SELECT** nome\_agencia, **COUNT**(**DISTINCT** nome\_cliente)  
**FROM** conta  
**GROUP BY** nome\_agencia
    - Conte o número de clientes de acordo com o nome da agência

# Consultas com valores NULOS e UNKNOWN

---

- Valores nulos são representados pela palavra chave **NULL**
- Devemos evitar valores nulos sempre que possível pois:
  - Operações aritméticas (+ - / \*) envolvendo valores **NULL** tem como resultado um valor **NULL**
    - **Ex: SELECT** quantia \* (1+tx\_juros) **FROM** emprestimo;
      - Se quantia for **NULL**, o resultado da operação também será
  - Quando comparamos valores **NULL** no SQL, o resultado da comparação é um valor **UNKNOWN**
    - **Ex: SELECT** quantia > 0 **FROM** emprestimo;

# Comando IS

---

- Usado para testar se um valor é **NULL** ou **UNKNOWN**
- **Sintaxe:**
  - **SELECT** <atributos>  
**FROM** <nome\_tabela>  
**WHERE** <nome\_atributo> **IS [NOT] NULL;**
  - **SELECT** <atributos>  
**FROM** <nome\_tabela>  
**WHERE** <nome\_atributo> **IS [NOT] UNKNOWN;**

# Exemplo de comando IS

---

- **SELECT** Pnome, Unome **FROM** Funcionario **WHERE** Cpf\_supervisor **IS NULL**
  - Pegue o nome dos funcionários que não possuem supervisores
- **SELECT** cliente **FROM** Emprestimo **WHERE** (quantia > 0) **IS NOT UNKNOWN**
  - Pegue o nome dos clientes com empréstimos com quantia > 0
- **SELECT** email **FROM** Aluno **WHERE** email **IS NOT NULL**
  - Pegue o email dos alunos que possuem email institucional cadastrado

# Operações com Strings

---

- Strings são representados na linguagem SQL como textos em aspas simples
  - **Ex:** 'valença'
- Para representar um apóstrofo dentro de um texto, usamos dois apóstrofos simples no texto
  - **Ex:** 'caixa d"água'

# Comando LIKE

- Compara strings
- **Sintaxe:**

Note que caracteres maiúsculos e minúsculos são importantes para comparações entre strings.

**Ex:** 'Amanda' não é igual a 'amanda'

- **SELECT** <atributo> **FROM** <tabela> **WHERE** <atributo\_string> **[NOT] LIKE** <condição\_string> ;
- **Ex:**
  - **SELECT** nome **FROM** funcionario **WHERE** nome **LIKE** 'Amanda' ;
    - Encontre todos os funcionários com nome 'Amanda'

# Porque usar o comando **LIKE** ao invés do **=** ?

---

- O comparador de igualdade (**=**) não permite o uso de caracteres especiais para pesquisar textos, como o **%** e o **\_**
- Isto é, para o operador de comparação **=** esses caracteres não tem nenhum significado especial (são caracteres comuns)
  - **Ex: SELECT \* FROM cidade WHERE nome = 'valen%'**
    - Busca pela string 'valen' seguida do caractere percentual (%)
  - **Ex: SELECT \* FROM cidade WHERE nome LIKE 'valen%'**
    - Busca por strings que começam com 'valen'



# Caracteres Especiais em Operações com Strings

---

- Os caracteres % e \_ tem significado especial
  - '%' : corresponde a qualquer substring
    - **Ex:** 'valen%' localiza qualquer string começando com 'valen'
    - **Ex:** '%len%' localiza qualquer string que contenha 'len'
  - '\_' : corresponde a um caractere
    - **Ex:** 'valen\_a' localiza qualquer string começando com 'valen' e terminando com 'a'
    - **Ex:** '\_alenç\_' localiza qualquer string que possui um caractere seguido de 'alenç' seguido de outro caractere qualquer

# Exemplos do Comando **LIKE** com Caracteres Especiais

---

- **Ex: SELECT** nome **FROM** funcionario **WHERE** nome **NOT LIKE** 'Amanda%';
  - Encontre todos os funcionários cujo nome não começa com 'Amanda'
- **Ex: SELECT** nome **FROM** funcionario **WHERE** nome **LIKE** '\_manda';
  - Encontre todos os funcionários cujo nome começa com qualquer caracter e termina com 'manda'

## Exemplos do Comando **LIKE** sem Caracteres Especiais

---

- **Ex: SELECT** nome **FROM** funcionario **WHERE** nome **LIKE** 'Amanda' ;
  - Encontre todos os funcionários cujo nome é exatamente 'Amanda'
  - Se o funcionário possuir um nome maior como 'Amanda Silva', não iremos encontrar esse registro

# Usando caracteres especiais como texto simples

---

- Como pesquisar um texto que contenha os caracteres % ou \_ ?
  - Usamos o caractere **escape** (\), também chamado de barra invertida, antes do caractere especial que queremos usar
  - **Ex: SELECT \* FROM produto WHERE descricao LIKE '70\% cacau'**
    - Encontre os nomes dos produtos cuja descrição é o texto '70% cacau'
  - **Ex: SELECT nome\_turma FROM turma WHERE nome\_turma LIKE '631\\_ensino\\_medio'**
    - Encontre a turma com nome igual a '631\_ensino\_medio'

# Comando **UPPER** e **LOWER**

---

- Coloca os caracteres de uma string como maiúsculos (**UPPER**) ou minúsculos (**LOWER**)
- **Sintaxe:**
  - **SELECT UPPER(<atributo>) FROM <tabela>;**
  - **SELECT LOWER(<atributo>) FROM <tabela>;**
- **Ex: SELECT UPPER(nome) FROM funcionario ;**
  - Encontre o nome de todos os funcionários e mostre em MAIÚSCULO
- **Ex: SELECT LOWER(nome) FROM funcionario ;**

# Operação Booleana - AND

---

- **A AND B**
  - True **AND** Unknown = Unknown
  - False **AND** Unknown = False
  - Unknown **AND** Unknown = Unknown
  - True **AND** False = False
  - False **AND** False = False
  - True **AND** True = True

A operação **AND** é  
comutativa

**Ex:** True **AND** False  
=  
False **AND** True

# Operação Booleana - OR

---

- **A OR B**
  - True **OR** Unknown = True
  - False **OR** Unknown = Unknown
  - Unknown **OR** Unknown = Unknown
  - True **OR** False = True
  - False **OR** False = False
  - True **OR** True = True

A operação **OR** é  
comutativa

**Ex:** True **OR** False  
=  
False **OR** True

# Operação Booleana - NOT

---

- **NOT A**
  - **NOT** True = False
  - **NOT** False = True
  - **NOT** Unknown = Unknown



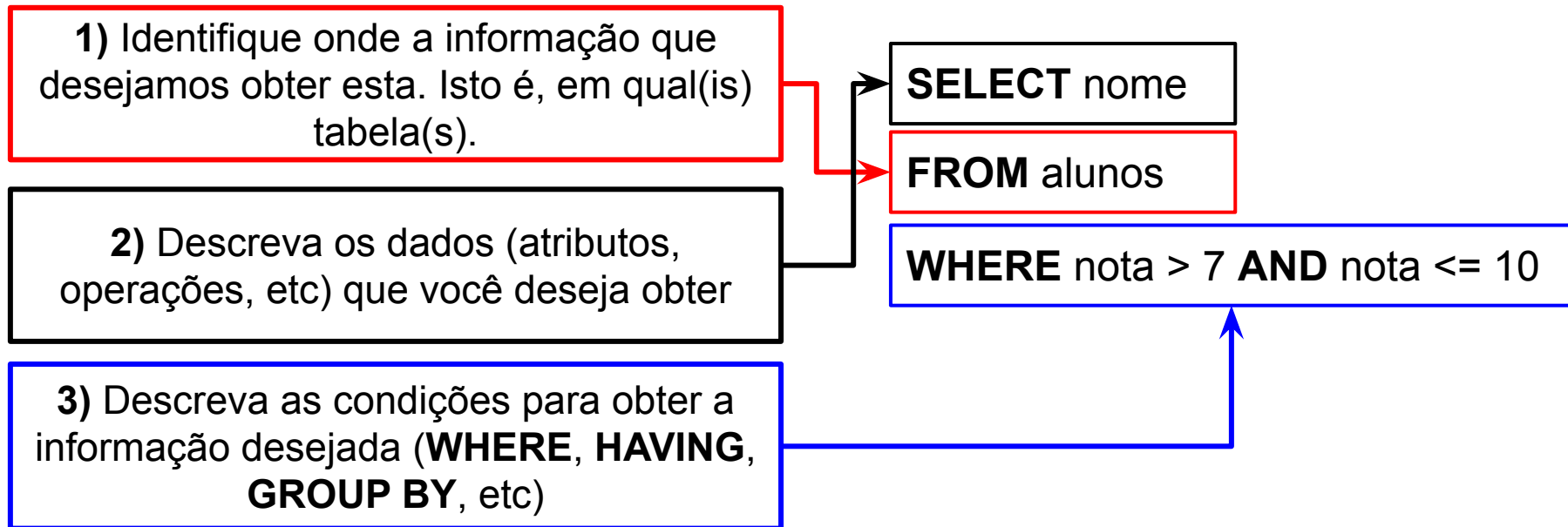
# Operações de Comparação

---

- O SQL suporta várias operações de comparação, como:
  - `>`, `>=`, `<`, `<=`, `=`, `<>`
- O resultado de cada operação de comparação pode ser um dos valores booleanos: **TRUE**, **FALSE**, **UNKNOWN**
- **Ex: SELECT** tx\_juros **FROM** emprestimo **WHERE** quantia > 5000 **AND** quantia < 10000 ;
  - Mostre a taxa de juros dos empréstimos cujas quantias estejam entre 5.000,00 e 10.000,00 reais

# Regra 123 : Como criar consultas SQL ?

---



# Exemplo de Banco de Dados

---

- Seja um banco de dados definido pelas tabelas: **Aluno**(cpf, nome, data\_nasc, nome\_disciplina, nota\_disciplina, faltas\_disciplina, status\_disciplina), **TurmaAluno**(cod\_turma, *cpf\_aluno*)
  - Assuma que os atributos sublinhados são as chaves primárias e os atributos em *italico* são as chaves estrangeiras

# Exemplo de Consulta (SELECT / FROM / WHERE)

---

- Seja um banco de dados definido pelas tabelas: **Aluno**(cpf, nome, data\_nasc, nome\_disciplina, nota\_disciplina, faltas\_disciplina, status\_disciplina), **TurmaAluno**(cod\_turma, *cpf\_aluno*)
- Crie uma consulta para encontrar o nome e a nota de cada aluno da disciplina 'Banco de Dados' (considere que o nome da disciplina pode estar escrito em minúsculo, maiúsculo ou uma mistura dos dois)

2) **SELECT** nome, nota

1) **FROM** Aluno

3) **WHERE LOWER**(nome\_disciplina) **LIKE** 'banco de dados'

## Exemplo de Consulta (SELECT / FROM / GROUP BY)

---

- Seja um banco de dados definido pelas tabelas: **Aluno**(cpf, nome, data\_nasc, nome\_disciplina, nota\_disciplina, faltas\_disciplina, status\_disciplina), **TurmaAluno**(cod\_turma, *cpf\_aluno*)
- Encontre a média das notas dos alunos por disciplina

2) **SELECT** nome\_disciplina, **AVG**(nota)

1) **FROM** Aluno

3) **GROUP BY** nome\_disciplina

# Exemplo de Consulta

## (SELECT / FROM / GROUP BY / HAVING)

---

- Seja um banco de dados definido pelas tabelas: **Aluno**(cpf, nome, data\_nasc, nome\_disciplina, nota\_disciplina, faltas\_disciplina, status\_disciplina), **TurmaAluno**(cod\_turma, *cpf\_aluno*)
- Conte quantos alunos foram aprovados em cada disciplina do curso técnico em computação (assuma a carga horária de 72h para cada disciplina)

2) **SELECT** nome\_disciplina, **COUNT**(\*)

1) **FROM** Aluno

3) **GROUP BY** nome\_disciplina  
**HAVING** nota > 6.0 **AND** faltas\_disciplina <= 72\*0.75

# Revisão - Ordem de de escrita dos comandos SQL

---

## Ordem dos comandos SQL

**SELECT** lista\_atributos

**FROM** tabela

[**WHERE** condições\_do\_select]

[**GROUP BY** lista\_atributos]

[**HAVING** condições\_do\_group\_by]

[**ORDER BY** lista\_atributos]

O **WHERE** define as condições que devem ser satisfeitas ANTES do **SELECT** ser executado

O **HAVING** define as condições que devem ser satisfeitas ANTES do **GROUP BY** ser executado e APÓS o **WHERE**

# Revisão - Ordem de escrita dos comandos SQL

---

## Ordem dos comandos SQL

**SELECT** lista\_atributos

**FROM** tabela

**[WHERE** condições\_do\_select]

**[GROUP BY** lista\_atributos]

**[HAVING** condições\_do\_group\_by]

**[ORDER BY** lista\_atributos]

## Como memorizar a ordem?

**S**andy é

**F**ascinada por

**W**esley safadão porque

**G**eorge clooney

**H**esitou

**O**ntem



# Referencial Bibliográfico

---

- KORTH, H.; SILBERSCHATZ, A.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de bancos de dados**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2006.
- DATE, C. J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2004. Tradução da 8ª edição americana.