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

Comandos SQL - PARTE 2

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

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”

id	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 emprestimos, 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 SELECT * FROM Funcionarios ORDER BY 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>

Valores nulos são excluídos antes da função de agregação ser executada

WHERE nao permite o uso de funcoes de agregação

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**(preco) **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
João	B	Silva	12345678966		30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587		40.000	88866555576	5
Ronaldo	K	Lima	66688444476		38.000	33344555587	5
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

Dnr	Count (*)	Avg (Salario)
5	4	33.250
4	3	31.000
1	1	55.000

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**:
  - **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’

Note que caracteres maiusculos e minusculos são importantes para comparações entre strings.
Ex: ‘Amanda’ não é igual a ‘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

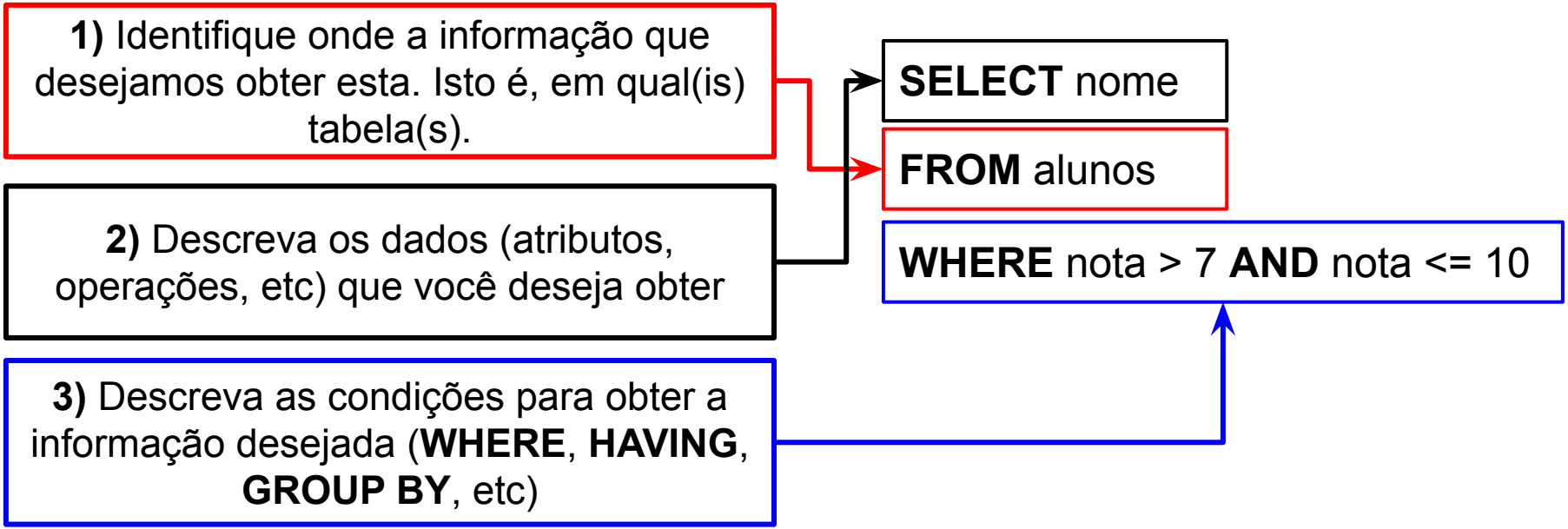
Operação Booleana - NOT

- **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	Como memorizar a ordem?
SELECT lista_atributos	**S**andy é
FROM tabela	**F**ascinada por
[**WHERE** condições_do_select]	**W**esley safadão porque
[**GROUP BY** lista_atributos]	**G**eorge clooney
[**HAVING** condições_do_group_by]	**H**esitou
[**ORDER BY** lista_atributos]	**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.