Centro Paula Souza

Fatec Jacareí
Prof. Francisco de Moura

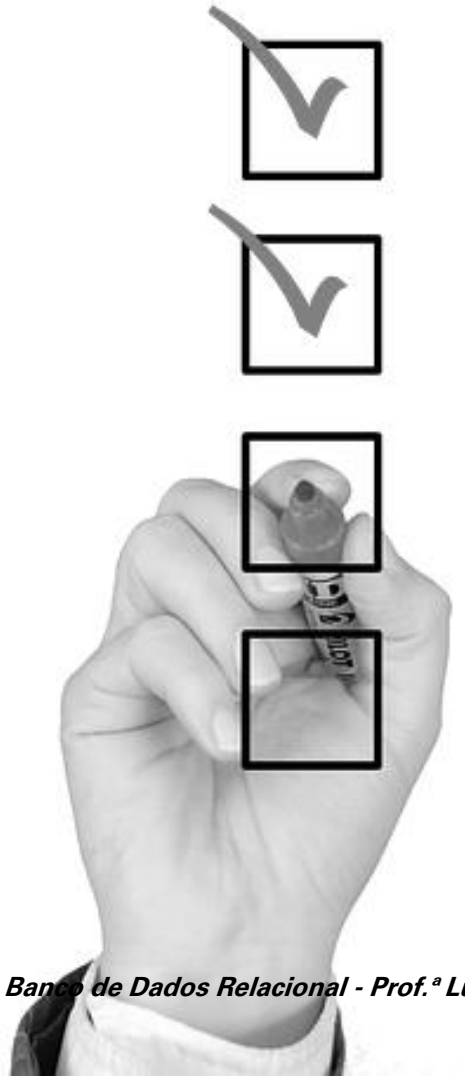
BANCO DE DADOS RELACIONAL

Funções de Agregação, GROUP BY e HAVING

Professora: Lucineide Pimenta

Recapitulando a aula anterior

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura



- ✓ Na aula passada, trabalhamos **junções de tabelas (JOINs)**.
- ✓ Os exercícios foram:
  - ✓ Criar consultas com INNER JOIN entre duas tabelas.
  - ✓ Criar consultas com LEFT JOIN e RIGHT JOIN.
  - ✓ Criar consultas envolvendo três tabelas.
  - ✓ Usar JOIN no **BD Biblioteca** e no **BD clima_alerta**.

BANCO DE DADOS RELACIONAL

Sistema de Biblioteca - Modelagem e Implementação do Banco de Dados

Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

Fatec Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- Entidades principais:
- **Autor**
  - id_autor (PK)
  - nome
- **Livro**
  - id_livro (PK)
  - titulo
  - ano_publicacao
  - id_autor (FK → Autor)
- **Aluno**
  - id_aluno (PK)
  - nome
  - curso
- **Emprestimo**
  - id_emprestimo (PK)
  - data_emprestimo
  - id_aluno (FK → Aluno)
- **EmprestimoLivro** (associativa N:M)
  - id_emprestimo (FK → Emprestimo)
  - id_livro (FK → Livro)

- **Assim temos:**
  - Relação 1:N entre Autor → Livro.
  - Relação 1:N entre Aluno → Emprestimo.
  - Relação N:M entre Emprestimo ↔ Livro (via EmprestimoLivro).

Script de Criação — schema_biblioteca.sql

Fatec Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
-- Criar o banco
CREATE DATABASE biblioteca;

-- Conectar ao banco
\c biblioteca;

-- Tabela Autor
CREATE TABLE autor (
    id_autor SERIAL PRIMARY KEY,
    nome VARCHAR(100) NOT NULL
);
```

```
-- Tabela Livro
CREATE TABLE livro (
    id_livro SERIAL PRIMARY KEY,
    titulo VARCHAR(150) NOT NULL,
    ano_publicacao INT,
    id_autor INT REFERENCES autor(id_autor)
);

-- Tabela Aluno
CREATE TABLE aluno (
    id_aluno SERIAL PRIMARY KEY,
    nome VARCHAR(100) NOT NULL,
    curso VARCHAR(100) NOT NULL
);
```

Script de Inserts — dados_iniciais_biblioteca.sql

Fatec Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
-- Autores
INSERT INTO autor (nome) VALUES
('J. R. R. Tolkien'),
('Machado de Assis'),
('Clarice Lispector');

-- Livros
INSERT INTO livro (titulo, ano_publicacao, id_autor) VALUES
('O Senhor dos Anéis', 1954, 1),
('Dom Casmurro', 1899, 2),
('A Hora da Estrela', 1977, 3),
('O Hobbit', 1937, 1);

-- Alunos
INSERT INTO aluno (nome, curso) VALUES
('Ana Souza', 'Sistemas de Informação'),
('Bruno Silva', 'Engenharia de Software');

-- Empréstimos
INSERT INTO emprestimo (data_emprestimo, id_aluno) VALUES
('2025-08-20', 1),
('2025-08-21', 2);
```

Script de Inserts — dados_iniciais_biblioteca.sql

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
-- EmprestimoLivro (associativa)
INSERT INTO emprestimo_livro (id_emprestimo, id_livro) VALUES
(1, 1),  -- Ana Souza pegou O Senhor dos Anéis
(1, 2),  -- Ana Souza pegou Dom Casmurro
(2, 3);  -- Bruno Silva pegou A Hora da Estrela
```

Exemplo genérico (BD Biblioteca)

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
-- Listar livros e seus autores
SELECT l.titulo, a.nome AS autor
FROM livro l
INNER JOIN autor a ON l.id_autor = a.id_autor;
```

Exemplo do projeto (limnologia_db)

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

```
-- Listar campanhas e os reservatórios associados
SELECT c.id_campanha, r.nome AS reservatorio, c.data_coleta
FROM campanha c
INNER JOIN reservatorio r ON c.id_reservatorio = r.id_reservatorio;
```

Objetivos da aula

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- ✓ Funções de agregação (COUNT, SUM, AVG, MIN, MAX).
- ✓ Agrupamento de resultados com GROUP BY.
- ✓ Filtragem de agrupamentos com HAVING.
- ✓ Diferença entre WHERE e HAVING.
- ✓ Exemplos práticos no **BD Biblioteca** e no **limnologia_db**.

BANCO DE DADOS RELACIONAL

Funções de agregação

O que são funções de agregação?

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- São funções que **resumem informações** a partir de várias linhas:
  - COUNT(*) → conta registros
  - SUM(coluna) → soma valores
  - AVG(coluna) → média
  - MIN(coluna) → menor valor
  - MAX(coluna) → maior valor

Usando GROUP BY

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **Exemplo Biblioteca:**

```
-- Contar quantos livros cada autor possui

SELECT a.nome AS autor, COUNT(l.id_livro) AS total_livros
FROM autor a
INNER JOIN livro l ON a.id_autor = l.id_autor
GROUP BY a.nome;
```

Usando GROUP BY

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **Exemplo no limnologia_db**

```
-- Quantidade de campanhas por reservatório

SELECT r.nome AS reservatorio, COUNT(c.id_campanha) AS total_campanhas
FROM reservatorio r
INNER JOIN campanha c ON r.id_reservatorio = c.id_reservatorio
GROUP BY r.nome;
```

Usando HAVING

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **Exemplo no BD Biblioteca**

```
-- Mostrar apenas autores com mais de 2 livros publicados

SELECT a.nome AS autor, COUNT(l.id_livro) AS total_livros
FROM autor a
INNER JOIN livro l ON a.id_autor = l.id_autor
GROUP BY a.nome
HAVING COUNT(l.id_livro) > 2;
```

Usando HAVING

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- **Exemplo no limnologia_db**

```
-- Mostrar apenas reservatórios com mais de 5 campanhas

SELECT r.nome AS reservatorio, COUNT(c.id_campanha) AS total_campanhas
FROM reservatorio r
INNER JOIN campanha c ON r.id_reservatorio = c.id_reservatorio
GROUP BY r.nome
HAVING COUNT(c.id_campanha) > 5;
```

Diferença entre WHERE e HAVING

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- ✓ WHERE → filtra **antes do agrupamento** (linha a linha).
- ✓ HAVING → filtra **depois do agrupamento** (após aplicar funções agregadoras).
- ✓ **Exemplo:**

```
-- Apenas campanhas de 2024, agrupando por reservatório
SELECT r.nome AS reservatorio, COUNT(c.id_campanha) AS total
FROM reservatorio r
INNER JOIN campanha c ON r.id_reservatorio = c.id_reservatorio
WHERE c.data_coleta >= '2024-01-01'
GROUP BY r.nome
HAVING COUNT(c.id_campanha) > 2;
```

Atividade Prática (Individual)

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- Criar o arquivo:

/scripts/exercicios_aula11.sql

- **Exercícios:**
  - Listar quantos livros cada autor possui (**BD Biblioteca**).
  - Mostrar a média de páginas dos livros por editora (**BD Biblioteca**).
  - Listar o total de campanhas por reservatório (**limnologia_db**).
  - Mostrar a média de valores de cada parâmetro em séries temporais (**limnologia_db**).
  - Exibir apenas as instituições que realizaram **mais de 3 campanhas** (**limnologia_db**).
  - Cada consulta deve estar comentada no script, explicando o que retorna.

Encerramento

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- Nesta aula aprendemos:

  ✓ Funções de agregação (**COUNT**, **SUM**, **AVG**, **MIN**, **MAX**).
  ✓ Uso do **GROUP BY** para agrupar resultados.
  ✓ Uso do **HAVING** para filtrar agrupamentos.
  ✓ Diferença entre **WHERE** e **HAVING**.

O que veremos na próxima aula

- ✓ Consultas avançadas com **GROUP BY + JOIN**.
- ✓ Relatórios combinando várias tabelas com agregações.
- ✓ Preparação para o **Requisito BDR.02 — Funções Agrupadoras**.

Referências Bibliográfica da Aula

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

Livros:

Elmasri & Navathe (2010). Sistemas de Banco de Dados.

Silberschatz et al. (2011). Sistemas de Banco de Dados.

Links úteis:

- PostgreSQL Docs
- DBDiagram.io

Bibliografia Básica

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

- DATE, C. J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Rio de Janeiro, Elsevier: Campus, 2004.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de Banco de Dados**. 7 ed. São Paulo: Pearson, 2018.
- SILBERSCHATZ, A.; SUNDARSHAN, S.; KORTH, H. F. **Sistema de banco de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2016.

Bibliografia Complementar

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

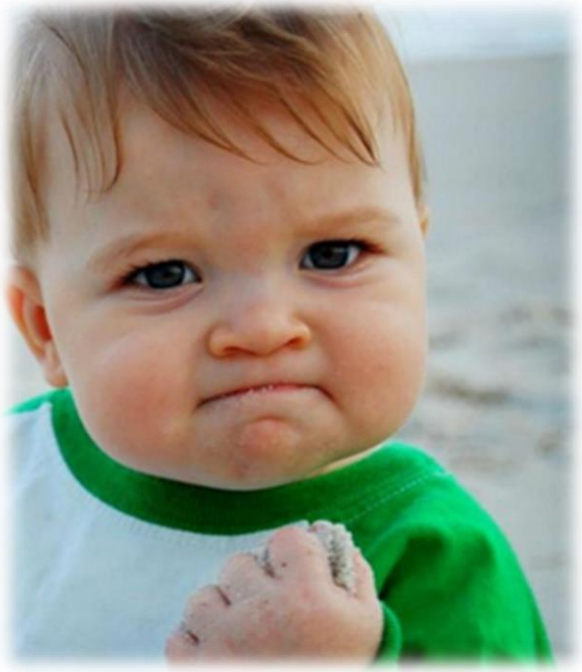
- BEAULIEU, A. **Aprendendo SQL**. São Paulo: Novatec, 2010.
- GILLENSON, M. L. **Fundamentos de Sistemas de Gerência de Banco de Dados**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- MACHADO, F. N. R. **Banco de Dados:** Projeto e Implementação. São Paulo: Érica, 2005.
- OTEY, M; OTEY, D. **Microsoft SQL Server 2005:** Guia do Desenvolvedor. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.
- RAMAKRISHNAN, R.; GEHRKE, J. **Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- ROB, P; CORONEL, C. **Sistemas de Banco de Dados:** Projeto, Implementação e Gerenciamento**.** 8 ed. São Paulo: Cencage Learning, 2011.
- TEOREY, T; LIGHTSTONE, S; NADEAU, T. **Projeto e Modelagem de Bancos de Dados.** São Paulo: Campus, 2006.

Dúvidas?

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura

Considerações Finais

Fatec
Jacareí
Prof. Francisco de Moura



Professora:

Lucineide Pimenta

Bom descanso à todos!