Introdução a Banco de Dados Relacionais

Pâmela Apolinário Borges

Engenheira de Software

@pamelaapborges - Linkedin

Objetivo Geral

O objetivo geral do curso é fornecer uma introdução aos Bancos de Dados Relacionais e desenvolver habilidades na criação, modelagem e consulta desses bancos

Pré-requisitos

✓ Computador com acesso a internet

✓ Vontade de aprender

Conteúdo Programático

- ❑ Introdução aos Bancos de Dados Relacionais e conceitos básicos de SQL.
- ❑ Modelagem de tabelas, colunas e registros com operações CRUD.
- ❑ Chaves primárias e estrangeiras com modelagem de tabelas relacionadas.

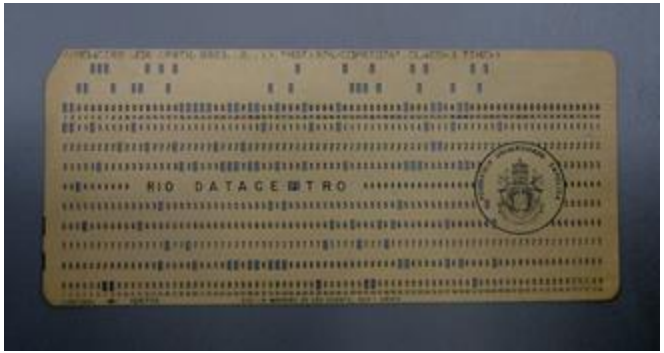
Conteúdo Programático

- ❑ Normalização de dados, identificando e corrigindo problemas de normalização.
- ❑ Consultas avançadas com junções e subconsultas.
- ❑ Funções agregadas e agrupamento de resultados com GROUP BY e HAVING.
- ❑ Uso de índices para otimização de consultas.

Conceitos Básico e Estrutura do Banco de dados Relacional

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

O que é um Banco de Dados?



Tipos de Banco de Dados

- ❏ Relacionais/SQL
- ❏ Não Relacionais/NoSQL (Not OnlySQL)
- ❏ Orientado a Objetos
- ❏ Hierárquico

SGBD

SGBD

Funcionalidades básicas:

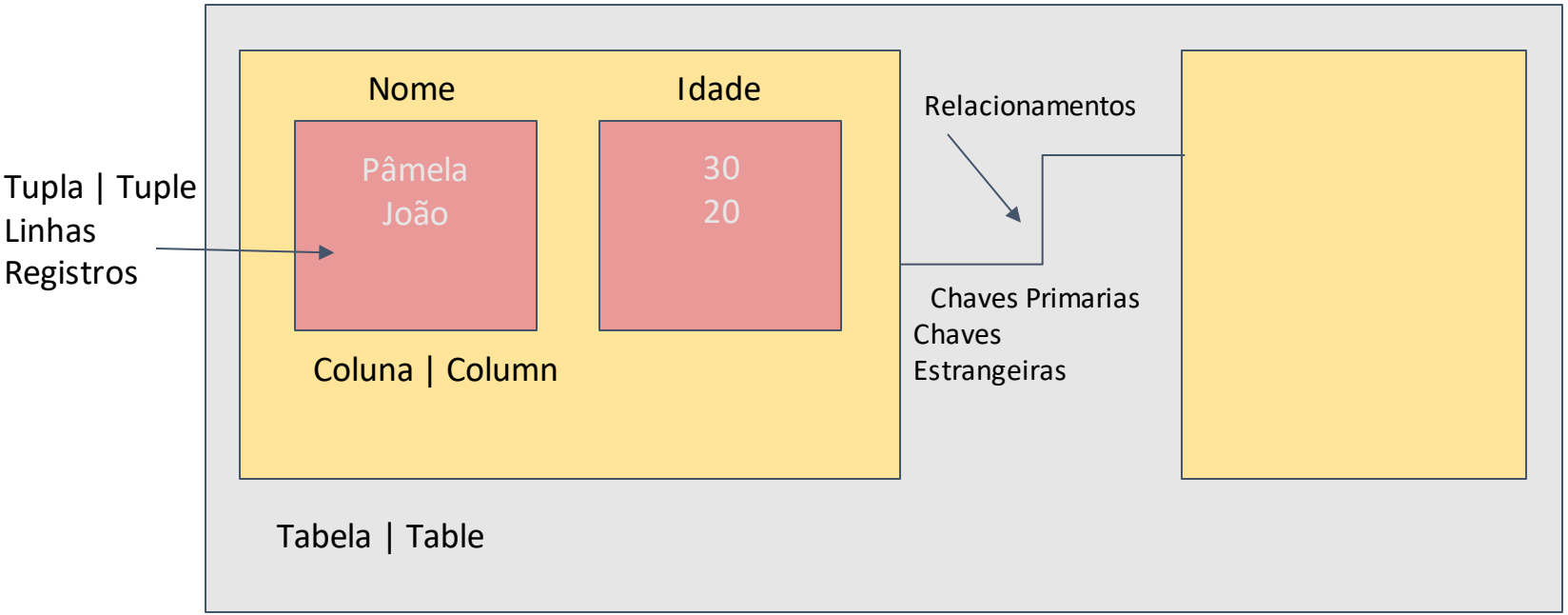
C reate

R ead

U pdate

D elete

Estrutura de um BD Relacional



Banco de Dados | Database

Características

- ❏ Relacionamento entre tabelas
- ❏ Linguagem de Consulta Estruturada (SQL)
- ❏ Integridade referencial
- ❏ Normalização de dados
- ❏ Segurança
- ❏ Flexibilidade e extensibilidade
- ❏ Suporte a transações ACID

ACID

Atomicidade

Consistência

Isolamento

Durabilidade

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://www.oracle.com/br/database/what-is-a-relational-database/

Introdução e Conceitos Básicos de SQL

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

SQL - Structured Query Language

Organização da SQL

- DQL - Linguagem de Consulta de Dados
  - SELECT;
- DML - Linguagem de Manipulação de Dados
  - INSERT, UPDATE e DELETE;
- DDL - Linguagem de Definição de Dados
  - CREATE, ALTER, DROP;

Organização da SQL

- DCL - Linguagem de Controle de Dados
  - GRANT, REVOKE
- DTL - Linguagem de Transação de Dados
  - BEGIN, COMMIT, ROLLBACK

Sintaxe Basíca: Nomenclatura

- Os nomes devem começar com uma letra ou com um caractere de sublinhado (_)
- *** Os nomes podem conter letras, números e caracteres de sublinhado (_).
- Sensibilidade a maiúsculas e minúsculas

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://www.sqltutorial.org/

MER e DER: Modelagem de Bancos de Dados

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

MER e DER

- O Modelo Entidade-Relacionamento (MER) é representado através de diagramas chamados Diagramas Entidade-Relacionamento (DER).

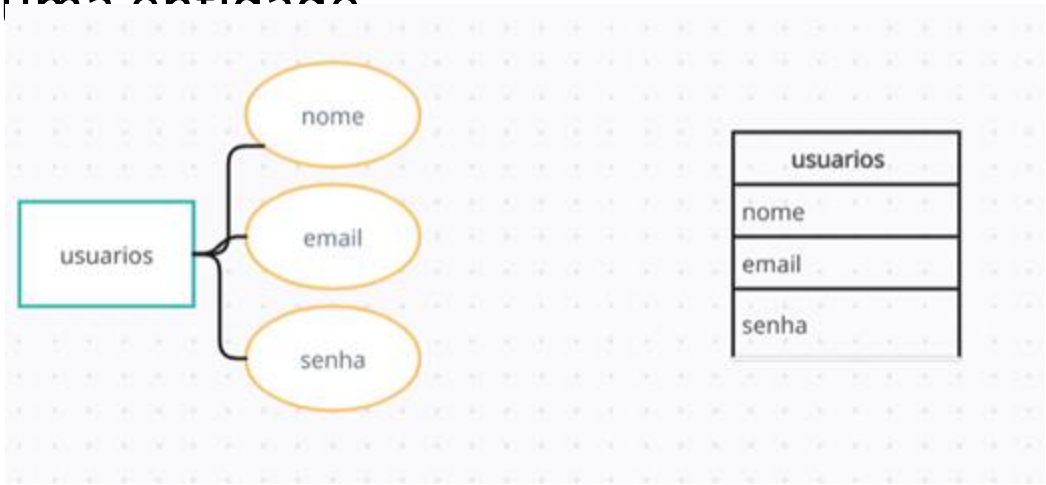
https://app.creately.com/

Entidades

As entidades são nomeadas com substantivos concretos ou abstratos que representem de forma clara sua função dentro do domínio.

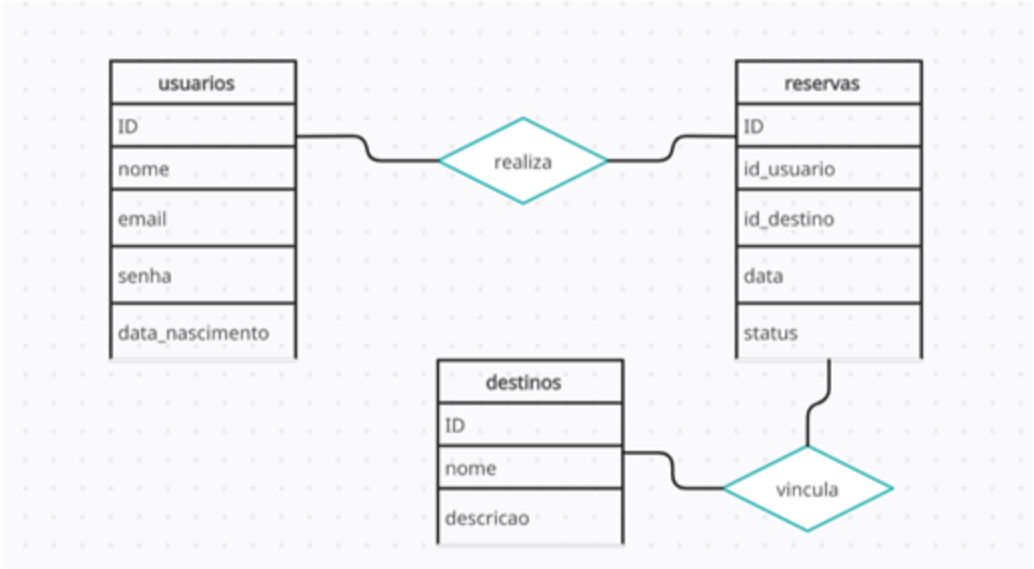
Atributos

Os atributos são as características ou propriedades das entidades. Eles descrevem informações específicas sobre uma entidade.



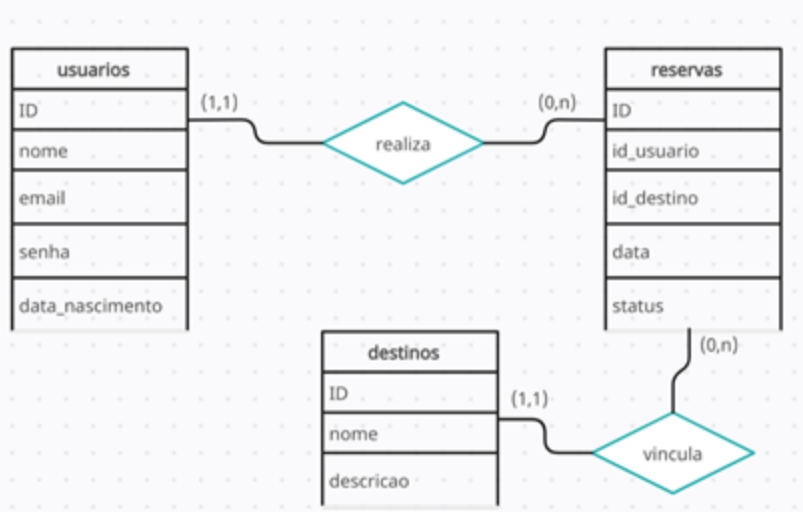
Relacionamentos

Os relacionamentos representam as associações entre entidades



Cardinalidade

- ❏ Relacionamento 1..1 (um para um)
- ❏ Relacionamento 1..n ou 1..* (um para muitos)
- ❏ Relacionamento n..n ou *..* (muitos para muitos)



Criando diagramas com IA

- https://app.quickdatabasediagrams.com/

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-diagrama-entidade-relacionamento
  - https://app.creately.com/

Configuração do Ambiente

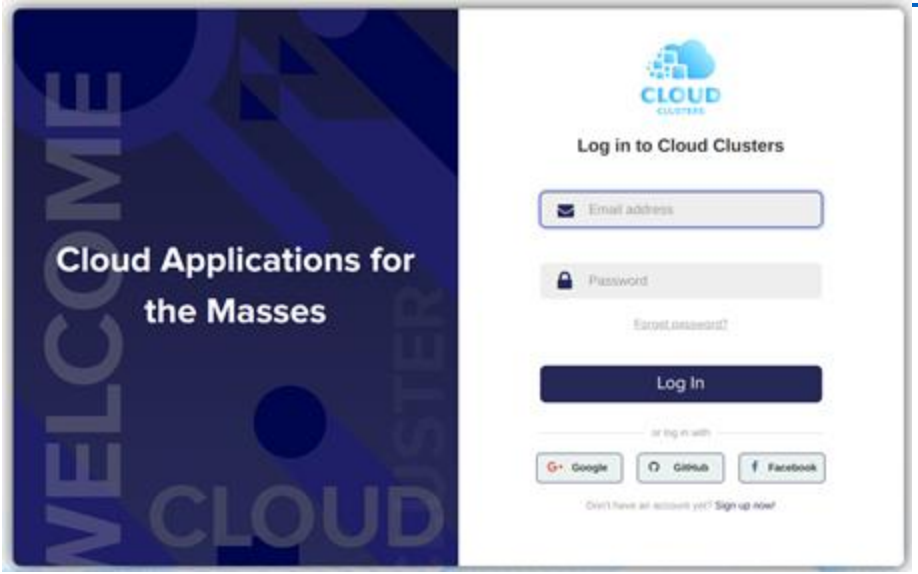
Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

Diagramas

- https://app.creately.com/

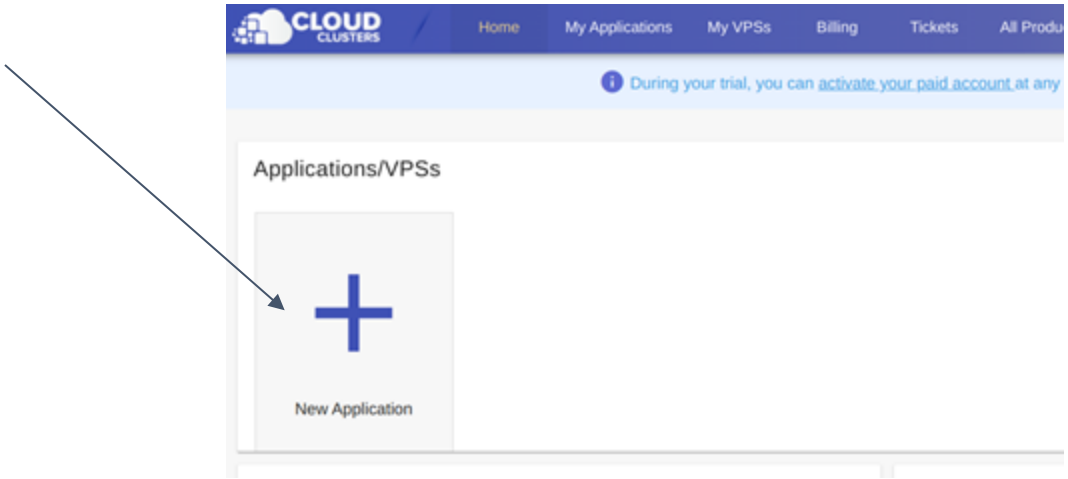
Banco de Dados

1. Acessar a url: https://clients.cloudclusters.io/ e criar conta.



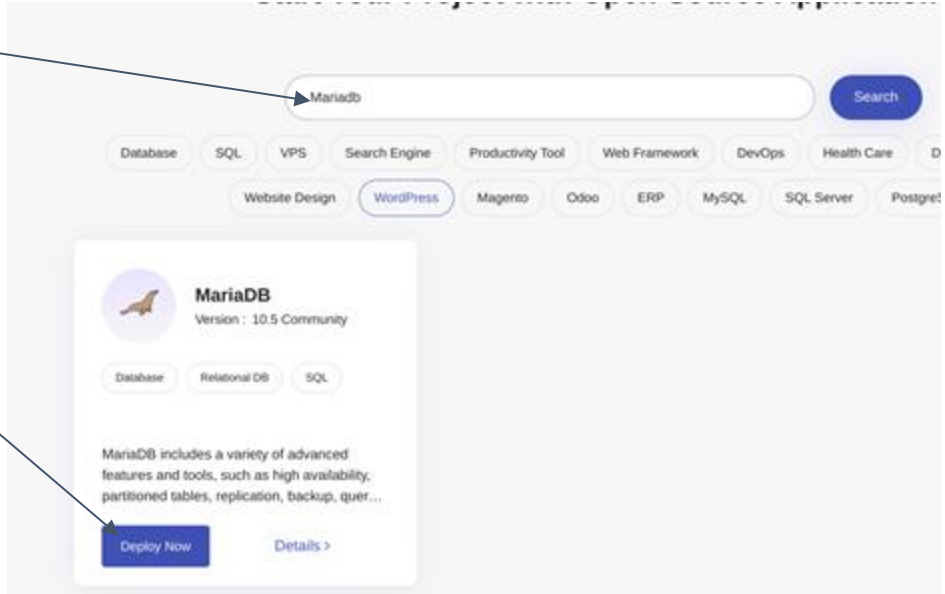
Banco de Dados

2. Selecionar opção “New Application”.



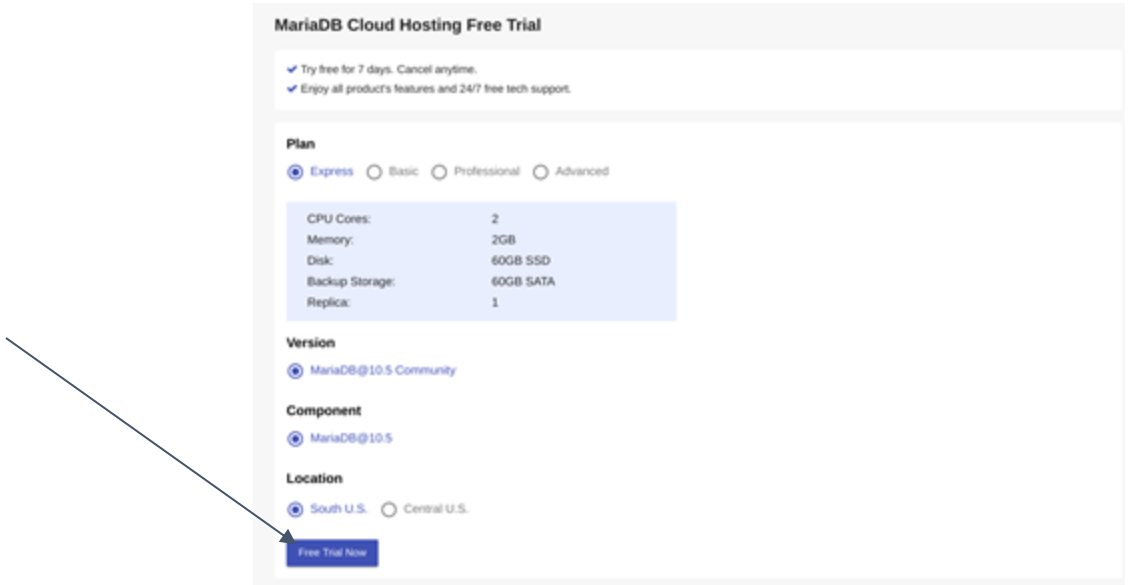
Banco de Dados

3. Buscar MariaDB e selecionar a opção Deploy Now.



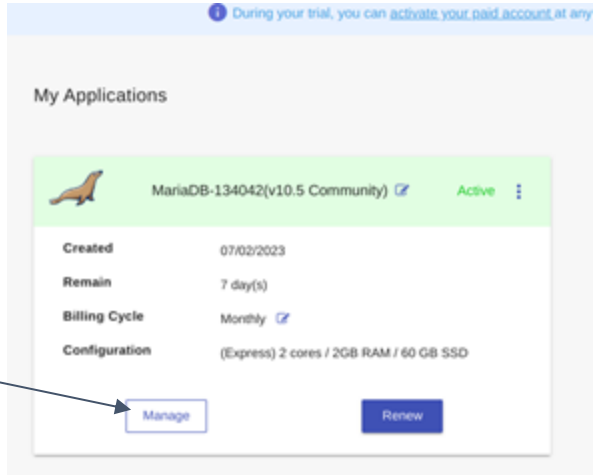
Banco de Dados

4. Não alterar nada e selecionar a opção Free Trial Now



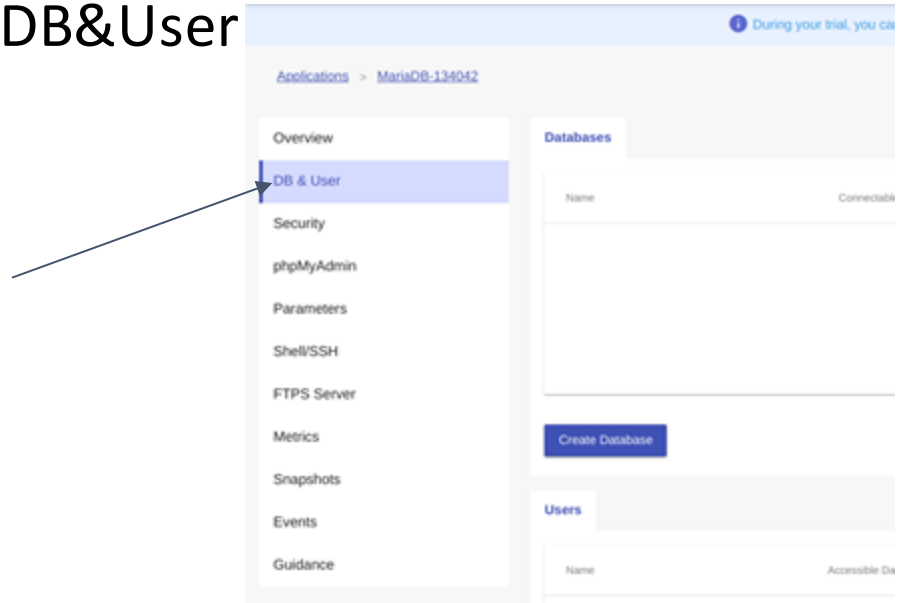
Banco de Dados

5. Após finalizado o deploy será apresentado a opção “Manage”.



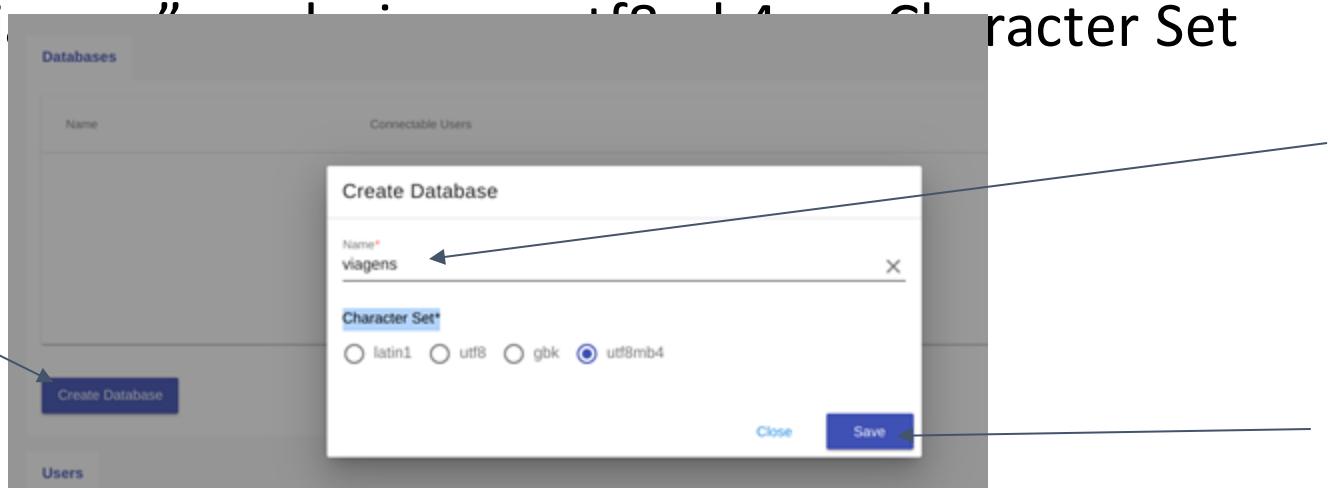
Banco de Dados

6. Configurar Banco de Dados e Usuários, selecionando a opção DB&User



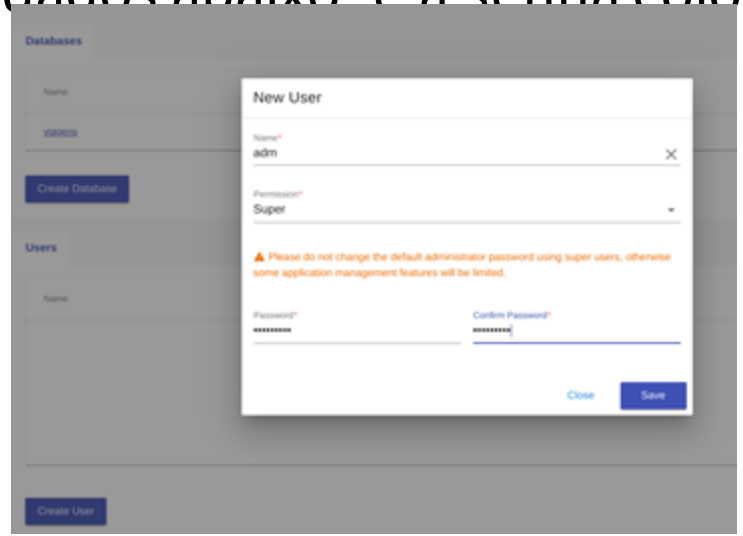
Banco de Dados

7. Crie o Banco clicando em “Create Database” adicione o nome “vi racter Set



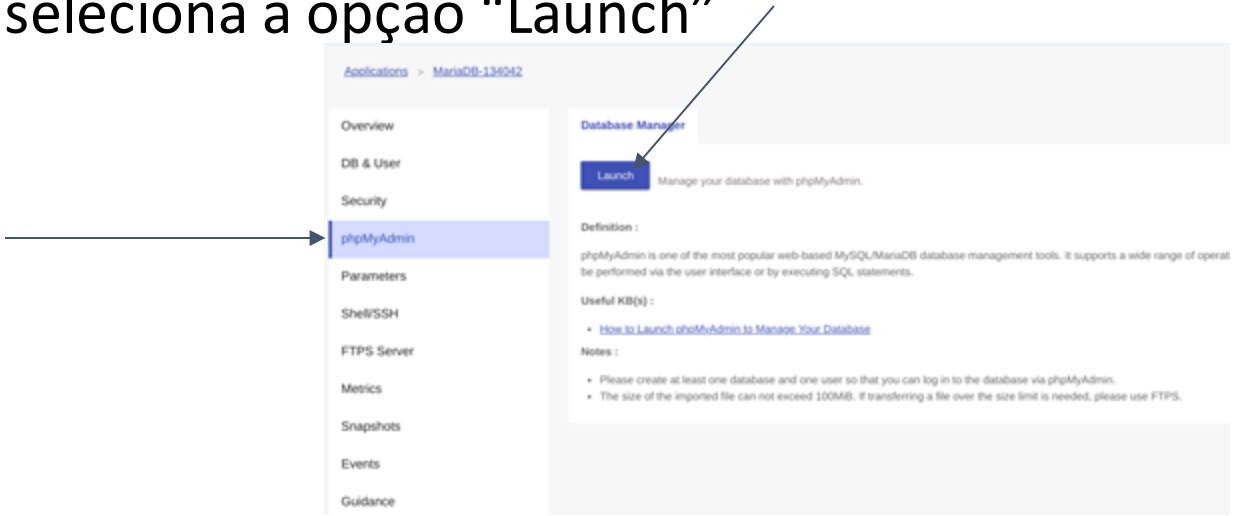
Banco de Dados

8. Crie um usuário clicando em “Create User”, adicionando os dados abaixo, e a senha coloque uma de sua opção



PhpMyAdmin

1. No menu esquerdo selecione a opção “phpMyAdmin” e seleciona a opção “Launch”



PhpMyAdmin

2. Adicione as credenciais do usuário criado no passo 8 e selecione a opção “E[illegible]”

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://clients.cloudclusters.io/

Modelagem de Dados Relacionais - Tabelas, Colunas e Registros

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

Tabelas

Ela é usada para armazenar dados de forma organizada. Cada tabela em um banco de dados relacional tem um nome único e é dividida em colunas e linhas

Colunas

Uma coluna é uma estrutura dentro de uma tabela que representa um atributo específico dos dados armazenados. Cada coluna tem um nome único e um tipo de dados associado que define o tipo de informação que pode ser armazenado nela, como números, textos, datas, etc.

Registros

Um registro, também conhecido como linha ou tupla, é uma instância individual de dados em uma tabela.

Comando: CREATE TABLE

CREATE TABLE {{nome}}

({{coluna}} {{tipo}} {{opções}} COMMENT {{‘COMENTARIO´}});

Tipos de Dados

Os dados podem variar muito entre os diversos SGBD, os mais comuns são:

- ❑ Inteiro (Integer)
- ❑ Decimal/Numérico (Decimal/Numeric)
- ❑ Caractere/Varchar (Character/Varchar)
- ❑ Data/Hora (Date/Time)
- ❑ Booleano (Boolean)
- ❑ Texto longo (Text)

Tipos de Dados

Os dados podem variar muito entre os diversos SGBD, os mais comuns são:

- ❏ Inteiro (Integer)
- ❏ Decimal/Numérico (Decimal/Numeric)
- ❏ Caractere/Varchar (Character/Varchar)
- ❏ Data/Hora (Date/Time)
- ❏ Booleano (Boolean)
- ❏ Texto longo (Text)

Comando: CREATE TABLE - Opções

- Restrições de valor:
  - NOT NULL
  - UNIQUE
  - DEFAULT
- Chaves primárias e estrangeiras
- Auto Incremento

Hands On!

“Falar é fácil. Mostre-me o código!”

Linus Torvalds

Comando: INSERT

INSERT INTO

{{ nome-tabela }}

([coluna1, coluna2, …]) *** você pode ocultar as colunas

VALUES

([valor-coluna1, valor-coluna2, …])

Comando: SELECT

SELECT {{ lista_colunas}}

FROM tabela;

Onde * retorna todas as colunas

Comando: SELECT com Where

SELECT {{ lista_colunas}}

FROM tabela

WHERE {{condicao}};

Comando: SELECT - Operadores

- = (igualdade)
- <> ou != (desigualdade)
- > (maior que)
- < (menor que)
- >= (maior ou igual que)
- <= (menor ou igual que)
- LIKE (comparação de padrões)
- IN (pertence a uma lista de valores)
- BETWEEN (dentro de um intervalo)
- AND (e lógico)
- OR (ou lógico)

Comandos: Update & Delete

Comando: Update

```
UPDATE {{ tabela }}

SET

 {{ coluna_1 }} = {{ novo_valor_1 }},

 {{ coluna_2 }} = {{ novo_valor_2 }}

WHERE

  {{ condicao }} ;
```

Comando: Delete

```
DELETE FROM
    {{ tabela }}
WHERE
    {{ condicao }};
```

Scripts produzidos no Hands On

- https://github.com/pamelaborges/dio-bd-relacional

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://mariadb.com/kb/en/data-types/
  - https://mariadb.com/kb/en/create-table/
  - https://clients.cloudclusters.io/

Modelagem de Dados Relacionais - Operações CRUD

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

Comando: INSERT

INSERT INTO

{{ nome-tabela }}

([coluna1, coluna2, …]) *** você pode ocultar as colunas

VALUES

([valor-coluna1, valor-coluna2, …])

Comando: SELECT

SELECT {{ lista_colunas}}

FROM tabela;

Onde * retorna todas as colunas

Comando: SELECT com Where

```
SELECT {{ lista_colunas}}

FROM tabela

WHERE {{condicao}};
```

Comando: SELECT - Operadores

- = (igualdade)
- <> ou != (desigualdade)
- > (maior que)
- < (menor que)
- >= (maior ou igual que)
- <= (menor ou igual que)
- LIKE (comparação de padrões)
- IN (pertence a uma lista de valores)
- BETWEEN (dentro de um intervalo)
- AND (e lógico)
- OR (ou lógico)

Comandos: Update & Delete

Comando: Update

```
UPDATE {{ tabela }}

SET

 {{ coluna_1 }} = {{ novo_valor_1 }},

 {{ coluna_2 }} = {{ novo_valor_2 }}

WHERE

  {{ condicao }} ;
```

Comando: Delete

```
DELETE FROM
    {{ tabela }}
WHERE
    {{ condicao }};
```

Scripts produzidos no Hands On

- https://github.com/pamelaborges/dio-bd-relacional

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://mariadb.com/kb/en/data-types/
  - https://mariadb.com/kb/en/create-table/
  - https://clients.cloudclusters.io/

Modelagem de Dados Relacionais - Alterando e Excluindo Tabelas

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

Problema:

Usuários com endereços longos não estão conseguindo realizar cadastro no sistema

Opções:

- Recriar a tabela, migrar os dados e excluir a tabela anterior
- Alterar estrutura da tabela

Drop Table

O comando DROP TABLE é usado no SQL - para remover uma tabela existente de um banco de dados relacional.

Ele exclui permanentemente a tabela

DROP TABLE {{tabela}}

Alter Table

A cláusula ALTER TABLE é usada no SQL para modificar a estrutura de uma tabela existente em um banco de dados relacional.

Ela permite:

- ❏ Adicionar, alterar ou excluir colunas
- ❏ Modificar as restrições, índices
- ❏ Renomear a tabela entre outras alterações

Scripts produzidos no Hands On

- https://github.com/pamelaborges/dio-bd-relacional

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://mariadb.com/kb/en/alter-table/
  - https://mariadb.com/kb/en/drop-table/

Modelagem de Dados Relacionais - Chaves Primária e Estrangeiras

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

Chaves Primária

- ❑ Identifica exclusivamente
- ❑ Não pode conter valores nulos (NULL)
- ❑ Uma tabela pode ter apenas uma chave primária.

Chaves Primária

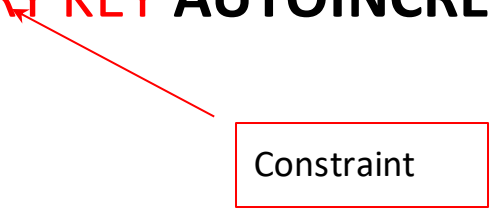
```
CREATE TABLE {{tabela}}

( ID PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,

    … );

ALTER TABLE {{tabela}}

MODIFY COLUMN ID INT PRIMARY KEY;
```



Chaves Estrangeira

Ela é usada para estabelecer e manter a integridade dos dados entre tabelas relacionadas

- ❏ Pode ser nula (NOT NULL); ** registro órfão
- ❏ É possível ter mais de uma (ou nenhuma) em uma tabela.

Chaves Estrangeira

```
CREATE TABLE {{tabela }} (
  id INT PRIMARY KEY,
  chave_estrangeira INT,
  FOREIGN KEY (chave_estrangeira) REFERENCES {{outra tabela }} (id)
);
```

Chaves Estrangeira

ALTER TABLE {{ tabela }}

ADD CONSTRAINT {{nome_constraint }}

FOREIGN KEY (ID_)

REFERENCES {{outra_tabela}} (ID)

Chaves Estrangeira - Restrições

- ON DELETE especifica o que acontece com os registros dependentes quando um registro pai é excluído.
- ON UPDATE define o comportamento dos registros dependentes quando um registro pai é atualizado.
- CASCADE, SET NULL, SET DEFAULT e RESTRICT

Hands On!

“Falar é fácil. Mostre-me o código!”

Linus Torvalds

Scripts produzidos no Hands On

- https://github.com/pamelaborges/dio-bd-relacional

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://mariadb.com/kb/en/data-types/
  - https://mariadb.com/kb/en/create-table/

Normalização de Dados

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

Problema:

id	nome	endereco
1	João	Rua A, 123, Cidade X, Estado Y
2	Maria	Rua B, 456, Cidade Y, Estado Z
3	Pedro	Avenida C, 789, Cidade X, Estado Y

Como buscar todos os usuário da Cidade X ?

Normalização de dados

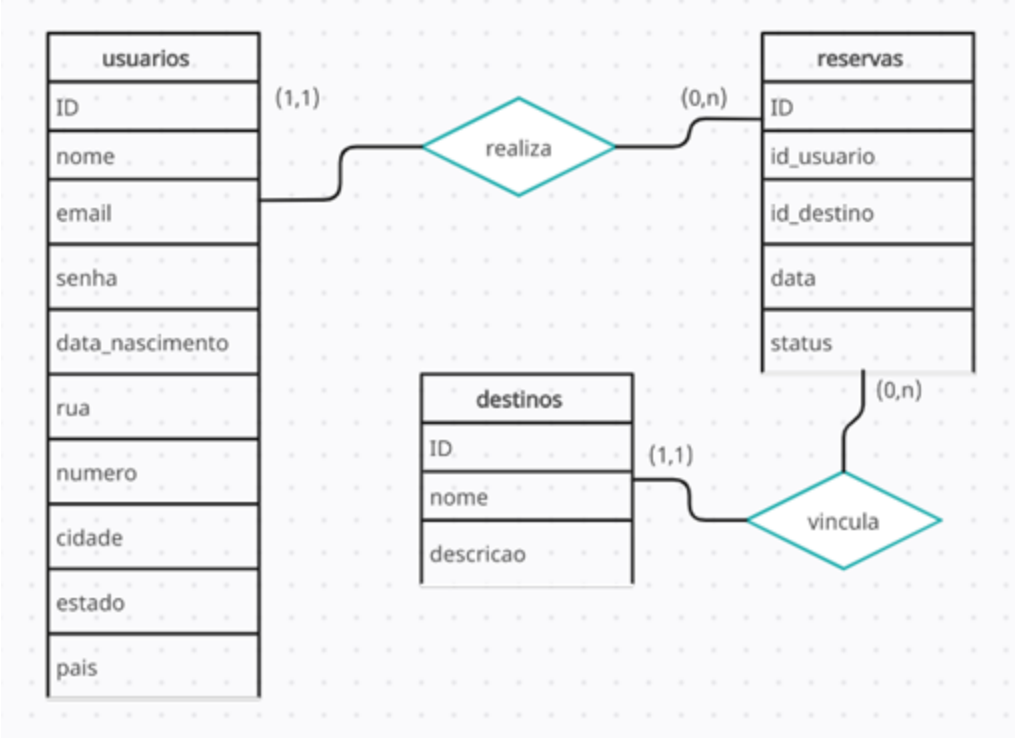
A normalização de dados é um processo no qual se organiza e estrutura um banco de dados relacional de forma a eliminar redundâncias e anomalias, garantindo a consistência e integridade dos dados.

Formas Normais

1FN: Atomicidade de dados

A 1FN estabelece que cada valor em uma tabela deve ser atômico, ou seja, indivisível. Nenhum campo deve conter múltiplos valores ou listas. No seu caso, o campo "endereco" contém múltiplos valores, como rua, número, cidade e estado. Para atingir a 1FN, precisamos dividir o campo "endereco" em colunas separadas.

Formas Normais



2FN

- A 2FN estabelece que uma tabela deve estar na 1FN .
- Todos os atributos não chave devem depender totalmente da chave primária.

Dica se sua tabela tem uma **chave primária simples** não existe a possibilidade de termos dependência parcial e por tanto ela já se encontra na 2FN

3FN

- ❏ Uma tabela deve estar na 2FN .
- ❏ Nenhuma coluna não-chave depender de outra coluna não-chave.

Nosso exemplo: Relação Estado -> Cidade

Resumo

- A 1FN garante que cada valor seja atômico e que os registros sejam únicos e identificáveis.
- A 2FN garante que os atributos não chave dependam totalmente da chave primária, evitando dependências parciais.
- A 3FN elimina dependências transitivas entre os atributos não chave, garantindo que cada atributo não chave dependa apenas da chave primária, não havendo dependências indiretas entre eles.

Formas Normais

São 6 ao todo, para mais detalhes consultar https://pt.wikipedia.org/wiki/Normaliza%C3%A7%C3%A3o_de_dados

Scripts produzidos no Hands On

- https://github.com/pamelaborges/dio-bd-relacional

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://pt.wikipedia.org/wiki/Normaliza%C3%A7%C3%A3o_de_dados

Consultas Avançadas - Consultas com junções e subconsultas

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

Junções: JOINs

São usadas no SQL para combinar dados de duas ou mais tabelas relacionadas em uma única consulta

Junções: Tipos

- ❑ INNER JOIN
- ❑ LEFT JOIN ou LEFT OUTER JOIN
- ❑ RIGHT JOIN ou RIGHT OUTER JOIN
- ❑ FULL JOIN ou FULL OUTER JOIN

INNER JOIN

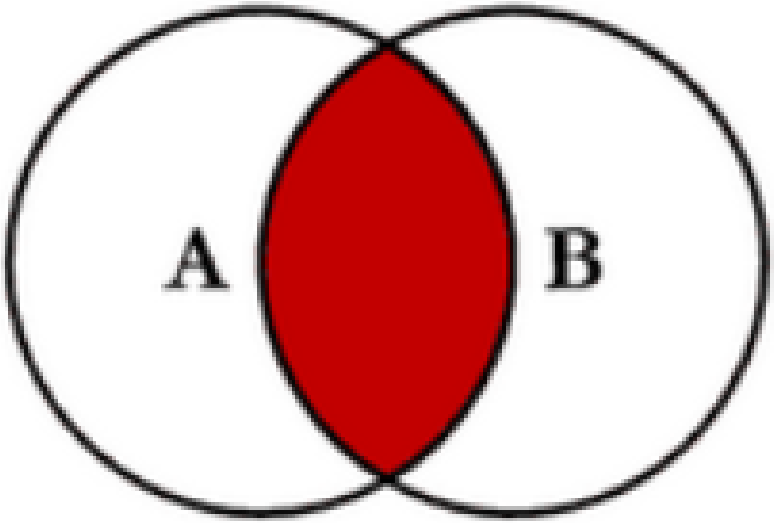
Retorna apenas as linhas que têm correspondência em ambas as tabelas envolvidas na junção. A junção é feita com base em uma condição de igualdade especificada na cláusula ON.

```
SELECT *

FROM tabela1

INNER JOIN tabela2 ON tabela1.coluna = tabela2.coluna;
```

INNER JOIN



LEFT JOIN

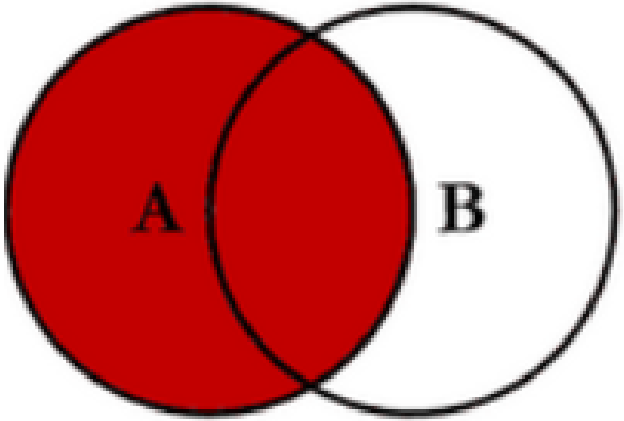
Retorna todas as linhas da tabela à esquerda da junção e as linhas correspondentes da tabela à direita. Se não houver correspondência, os valores da tabela à direita serão NULL.

```
SELECT *

FROM tabela1

LEFT JOIN tabela2 ON tabela1.coluna = tabela2.coluna;
```

LEFT JOIN



RIGHT JOIN

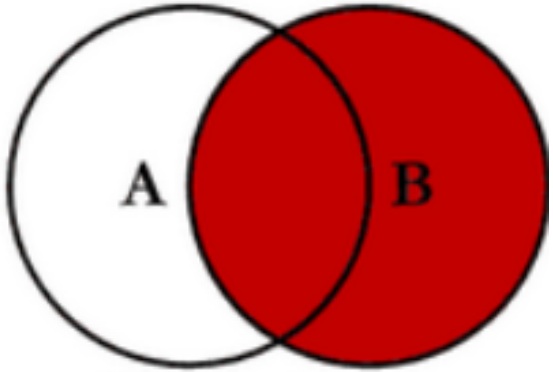
Retorna todas as linhas da tabela à direita da junção e as linhas correspondentes da tabela à esquerda. Se não houver correspondência, os valores da tabela à esquerda serão NULL.

```
SELECT *

FROM tabela1

RIGHT JOIN tabela2 ON tabela1.coluna = tabela2.coluna;
```

RIGHT JOIN



FULL JOIN

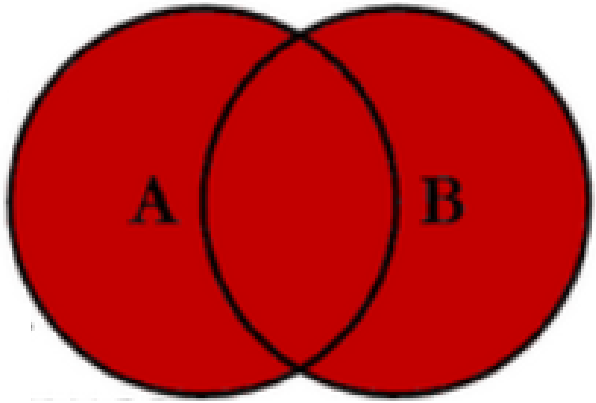
Retorna todas as linhas de ambas as tabelas envolvidas na junção, combinando-as com base em uma condição de igualdade. Se não houver correspondência, os valores ausentes serão preenchidos com NULL.

```
SELECT *

FROM tabela1

FULL JOIN tabela2 ON tabela1.coluna = tabela2.coluna;
```

FULL JOIN



MariaDB não tem comando full join

Sub Consultas

Elas permitem realizar consultas mais complexas permitindo que você use o resultado de uma consulta como entrada para outra consulta.

Sub Consultas

As subconsultas podem ser usadas em várias partes de uma consulta:

- ❑ SELECT
- ❑ FROM
- ❑ WHERE
- ❑ HAVING
- ❑ JOIN.

Scripts produzidos no Hands On

- https://github.com/pamelaborges/dio-bd-relacional

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://mariadb.com/kb/en/joins/

Consultas Avançadas - Funções agregadas e Agrupamento de resultados

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

Funções Agregadas

- ❑ COUNT: Conta o número de registros.
- ❑ SUM: Soma os valores de uma coluna numérica.
- ❑ AVG: Calcula a média dos valores de uma coluna numérica.
- ❑ MIN: Retorna o valor mínimo de uma coluna.
- ❑ MAX: Retorna o valor máximo de uma coluna.

Agrupamento de Resultados

SELECT ...

FROM ...

GROUP BY

Limite de Resultados

SELECT ...

FROM ...

GROUP BY ...

LIMIT {{numero}}

OFFSET {{numero}} *** opcional

Ordenação de Resultados

SELECT ...

FROM ...

ORDER BY

Ordenação de Resultados

- ASC
- DESC
- Multiplas Colunas

Scripts produzidos no Hands On

- https://github.com/pamelaborges/dio-bd-relacional

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://mariadb.com/kb/en/aggregate-functions/

Consultas Avançadas - Índices de Busca

Introdução aos Bancos de Dados Relacionais

Análise do Plano de Execução

Ela nos permite examinar as operações realizadas, as tabelas acessadas, os índices utilizados e outras informações importantes para identificar possíveis melhorias de desempenho.

Análise do Plano de Execução

```
EXPLAIN

        SELECT *

        FROM {{TABELA}}

....
```

Análise do Plano de Execução

- select_type:"SIMPLE", "SUBQUERY" , "JOIN"
- table.
- type: "ALL" , "INDEX" entre outros
- possible_keys: Os índices possíveis que podem ser utilizados na operação.
- key: O índice utilizado na operação, se aplicável.
- key_len: O comprimento do índice utilizado.
- ref: As colunas ou constantes usadas para acessar o índice.
- rows

Índices de Busca

Esses recursos são fundamentais para melhorar o desempenho das consultas e otimizar a recuperação de informações em bancos de dados.

Índices de Busca

```
CREATE INDEX {{nome_index}}

ON {{tabela}} ({{coluna1, coluna2...}});
```

Scripts produzidos no Hands On

- https://github.com/pamelaborges/dio-bd-relacional

Links Úteis

- **Referências:**
  - https://mariadb.com/kb/en/alter-table/#add-index

Dúvidas?

> Fórum/Artigos - https://web.dio.me/articles