

PROGRAMAÇÃO WEB II

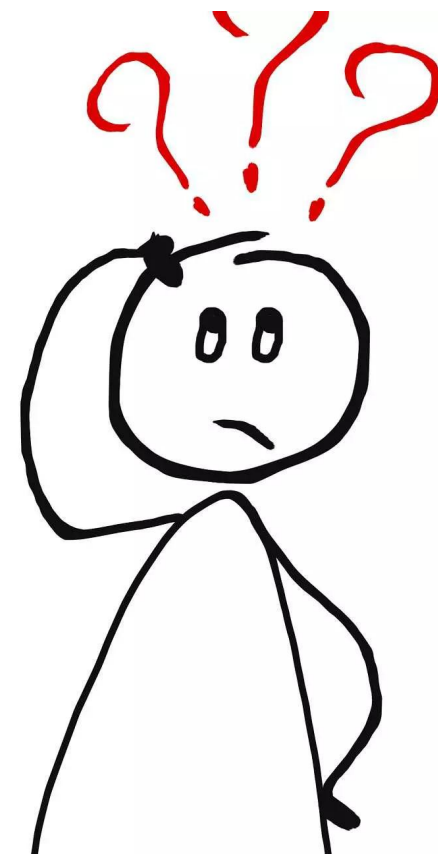
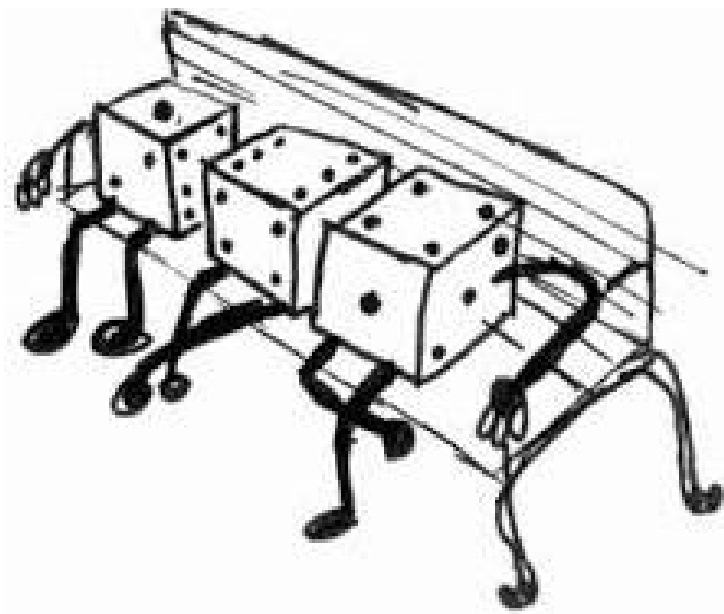
Curso Técnico Integrado em Informática
Lucas Sampaio Leite



DB-API

- A DB-API (ou Python Database API Specification) é uma especificação padrão definida em Python para permitir que desenvolvedores se conectem e interajam com bancos de dados relacionais de forma consistente, independentemente do banco de dados usado (como SQLite, PostgreSQL, MySQL, etc.).
- Essa especificação é formalmente chamada de PEP 249 (Python Enhancement Proposal 249), e define uma interface comum para bibliotecas que oferecem acesso a bancos de dados relacionais.

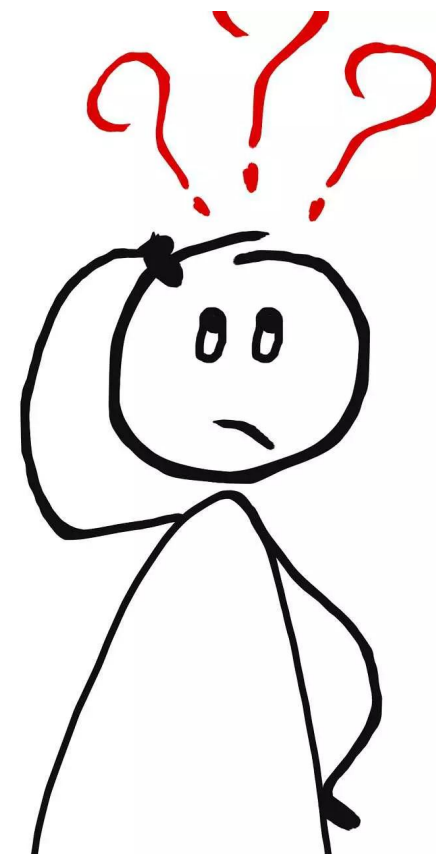
O que é um banco de dados?



O que é um banco de dados?

- Um banco de dados é uma coleção organizada de dados, que pode ser facilmente acessada, gerenciada e atualizada.
- Ele é usado para armazenar informações de forma estruturada, permitindo que programas e usuários realizem consultas, inserções, atualizações e remoções de forma eficiente.

O que é um SGBD?



O que é um SGBD?

- Um SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) é um software responsável por criar, organizar, manipular e proteger os dados em um banco de dados. Ele funciona como um intermediário entre o usuário (ou um programa) e o banco de dados físico (os arquivos que armazenam os dados).
 - Imagine o banco de dados como uma biblioteca (onde os livros são os dados), e o SGBD é o bibliotecário que sabe onde tudo está, controla quem pode pegar livros, evita bagunça e garante que tudo seja devolvido corretamente.

Tipos de SGBDs

Tipo	Exemplo	Característica principal
Relacional (SQL)	MySQL, PostgreSQL, SQLite	Usa tabelas, colunas e SQL para consultas
Não relacional (NoSQL)	MongoDB, Redis	Usa documentos, pares chave-valor, etc
Em memória	Redis, H2	Muito rápido, mas volátil
Distribuído	Cassandra, Amazon DynamoDB	Dados espalhados por vários servidores

SQLite

- SQLite é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional gratuito e de código aberto, desenvolvido em linguagem C. Ele é leve, rápido e embutido, ou seja, não requer um servidor separado para operar.
- No Python, o SQLite já está integrado por meio do módulo padrão sqlite3, o que permite criar e manipular bancos de dados com facilidade, sem a necessidade de instalar bibliotecas adicionais.

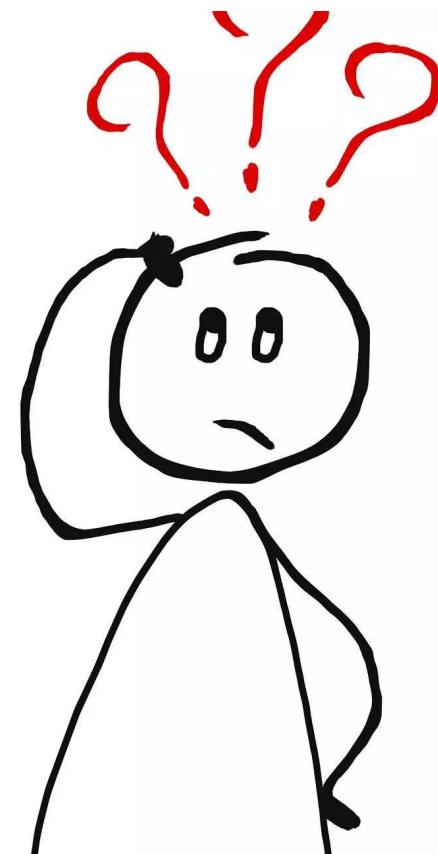
Verificando a instalação do SQLite

- No terminal ou o prompt de comando e digite python
- No console do Python, importar o módulo sqlite3:

```
import sqlite3  
print(sqlite3.sqlite_version)
```

- Se o módulo estiver disponível (o que é o padrão), ele irá mostrar a versão do SQLite.

O que são bancos de dados relacionais?



O que são bancos de dados relacionais?

- Um banco de dados relacional é um tipo de banco de dados que organiza os dados em tabelas (também chamadas de "entidades"), com linhas e colunas, de forma semelhante a uma planilha.
 - Baseado no modelo relacional proposto por Edgar F. Codd em 1970.
- Estrutura básica:
 - Tabelas (entidades): cada tabela representa um tipo de dado (ex: Clientes, Pedidos).
 - Linhas (registros): cada linha representa uma entrada específica.
 - Colunas (atributos): cada coluna representa uma característica (ex: nome, idade).

O que são bancos de dados relacionais?

- Exemplo: tabela Clientes

id_cliente	nome	cidade
1	Ana	Recife - PE
2	João	Salvador - BA
3	Maria	Senhor do Bonfim - BA

Chave primária

- Uma chave primária é um campo (ou conjunto de campos) em uma tabela de banco de dados que é usado para identificar de maneira única cada registro dessa tabela.
- A chave primária garante que cada linha na tabela seja única e não haja duplicação de dados.
- Características:
 - Uniqueness (unicidade).
 - Não pode ser nulo.
 - Indexação automática.

Chave estrangeira

- Uma chave estrangeira (ou foreign key) é um campo (ou conjunto de campos) em uma tabela de banco de dados que estabelece um vínculo com a chave primária de outra tabela.
- Ela é usada para garantir a integridade referencial, ou seja, assegurar que os dados em uma tabela estejam corretamente relacionados com os dados de outra.

Chave estrangeira

- Exemplo: tabela Clientes

id_cliente	nome	cidade
1	Ana	Recife - PE
2	João	Salvador - BA
3	Maria	Senhor do Bonfim - BA

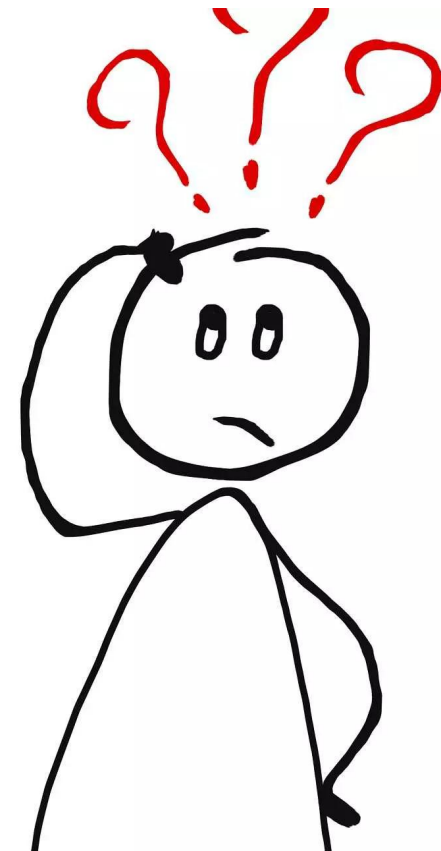
- Exemplo: tabela Pedidos

id_pedido	id_cliente(FK)	data
1	1	2025-01-01
2	2	2025-01-02

Chave estrangeira

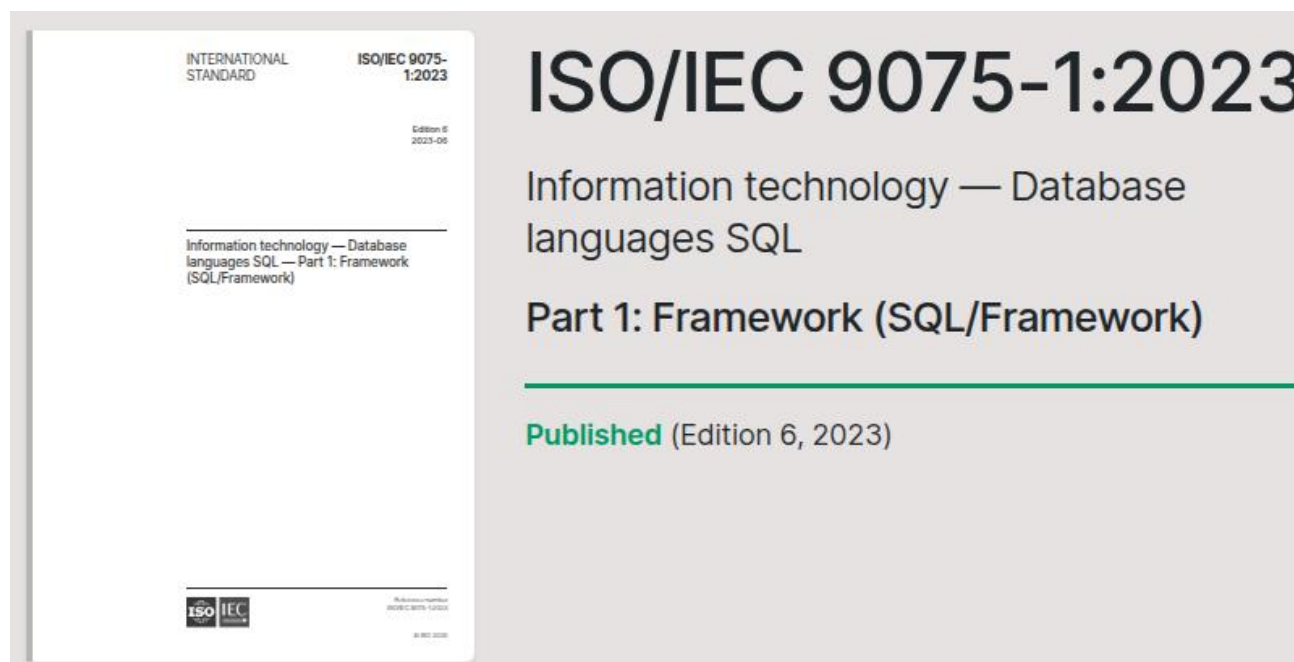
- Benefícios da chave estrangeira:
 - Evita dados "órfãos" (por exemplo, pedidos vinculados a clientes que não existem).
 - Estabelece relações entre tabelas (essencial em bancos relacionais).
 - Pode ser usada para ações automáticas (como ON DELETE CASCADE).

O que é SQL?



O que é SQL?

- SQL (Structured Query Language) é uma linguagem de consulta estruturada usada para criar, manipular e consultar bancos de dados relacionais.
- É a linguagem padrão para se comunicar com sistemas de gerenciamento de banco de dados como MySQL, PostgreSQL, SQL Server, Oracle, entre outros.



<https://www.iso.org/standard/76584.html>

Principais funcionalidades do SQL

- Definir estruturas de dados
 - Categoria: DDL (Data Definition Language)
 - Comandos: CREATE, ALTER, DROP, TRUNCATE
- Manipular dados
 - Categoria: DML (Data Manipulation Language)
 - Comandos: INSERT, UPDATE, DELETE, MERGE
- Consultar dados
 - Categoria: DQL (Data Query Language)
 - Comando: SELECT

Principais funcionalidades do SQL

- Controlar permissões
 - Categoria: DCL (Data Control Language)
 - Comandos: GRANT e REVOKE
- Controlar transações
 - Categoria: TCL (Transaction Control Language)
 - Comandos: COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT

Python DB-API

- Permite que diferentes SGBDs (como SQLite, MySQL, PostgreSQL e Oracle) sejam acessados de forma padronizada, usando a mesma estrutura de comandos em Python, mesmo que os sistemas de banco de dados por trás sejam diferentes.
- Documentação: <https://peps.python.org/pep-0249/>

Python Enhancement Proposals | Python » PEP Index » PEP 249

Contents

- Introduction
- Module Interface
 - Constructors
 - Globals
 - Exceptions
- Connection Objects
 - Connection methods
- Cursor Objects
 - Cursor attributes
 - Cursor methods
- Type Objects and Constructors
- Implementation Hints for Module Authors
- Optional DB API Extensions
- Optional Error Handling Extensions
- Optional Two-Phase Commit Extensions
 - TPC Transaction IDs
 - TPC Connection Methods

PEP 249 – Python Database API Specification v2.0

Author: Marc-André Lemburg <mal at lemburg.com>

Discussions-To: [Db-SIG list](#)

Status: Final

Type: Informational

Created: 12-Apr-1999

Post-History:

Replaces: [248](#)

► [Table of Contents](#)

[Introduction](#)

Conectando-se a um banco de dados

- Conectar ao banco de dados significa estabelecer uma comunicação entre um programa (como um script Python) e um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), como MySQL, PostgreSQL, SQL Server ou SQLite.
- Exemplo SQLite:

```
import sqlite3  
  
conn = sqlite3.connect("nome_do_banco")
```



<https://docs.python.org/3/library/sqlite3.html>

Conectando-se a um banco de dados

- Exemplo de conexão com MySQL e PostgreSQL:

```
import mysql.connector

conn = mysql.connector.connect(
    host='localhost',
    user='root',
    password='sua_senha',
    database='nome_do_banco'
)
```



<https://dev.mysql.com/doc/connector-python/en/>

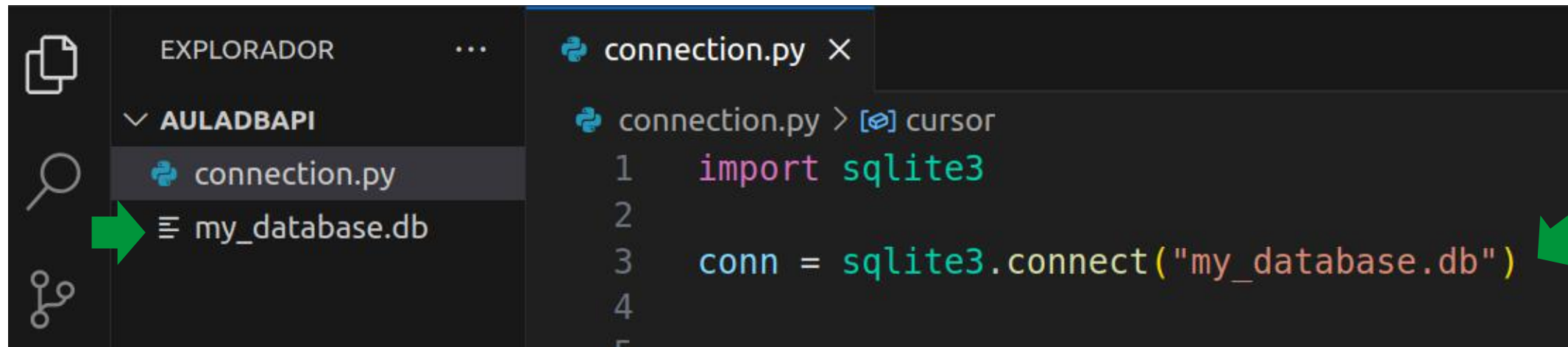
```
import psycopg2

conn = psycopg2.connect(
    host="localhost",
    port=5432,
    database="nome_do_banco",
    user="root",
    password="sua_senha"
)
```

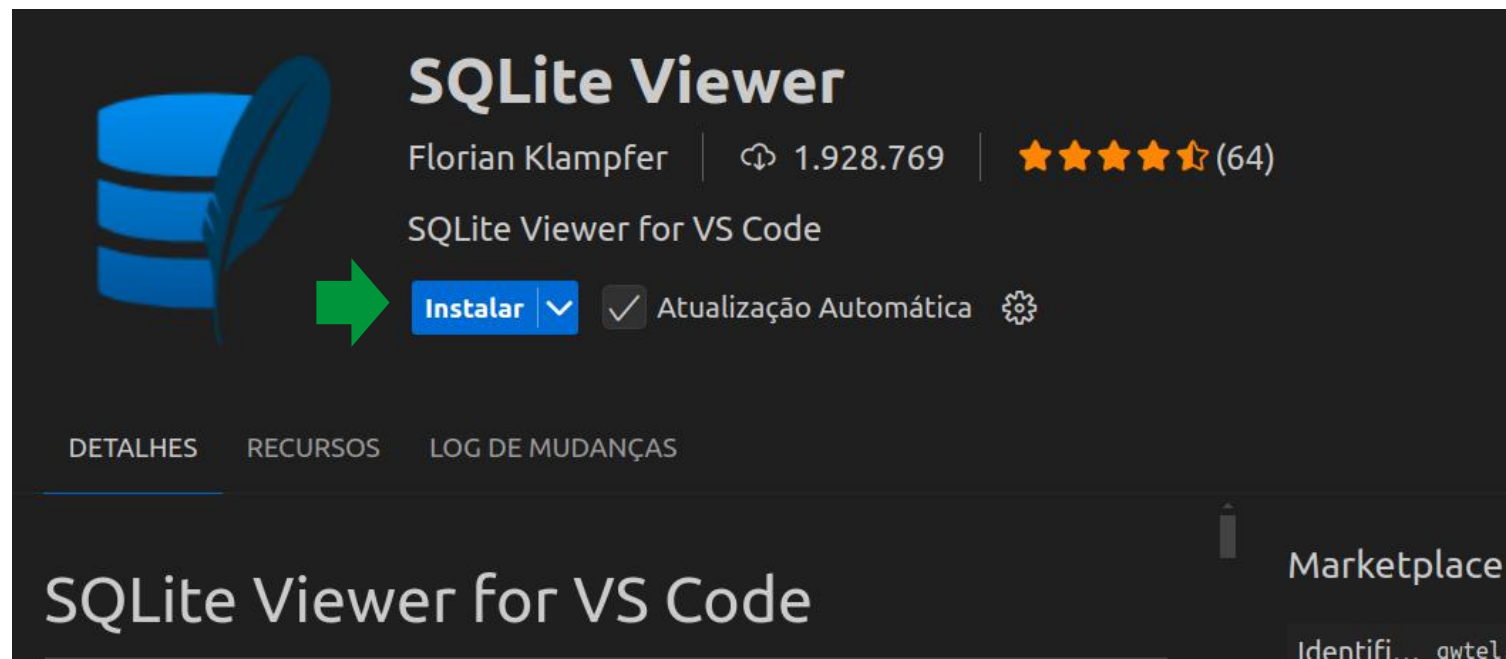


<https://www.psycopg.org/docs/>

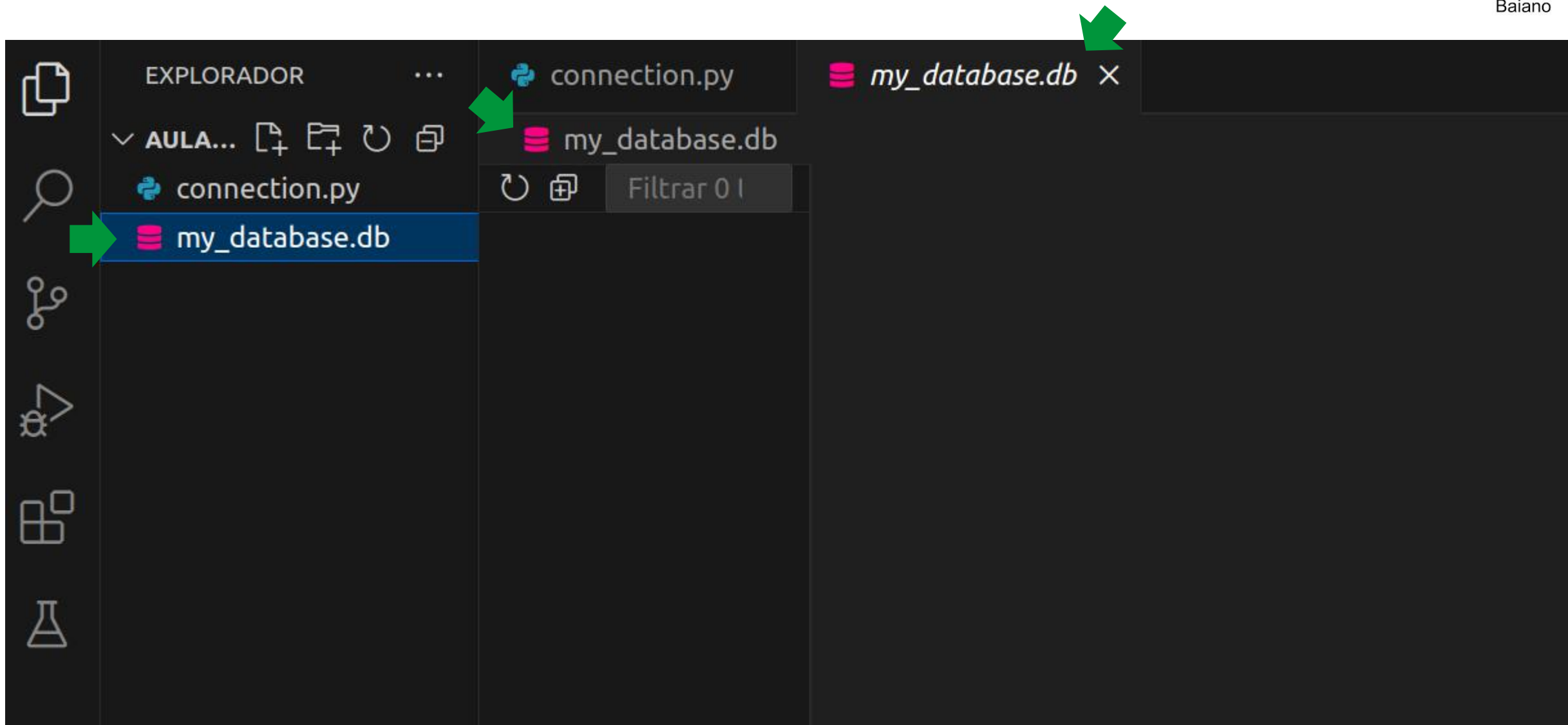
Visualizando o banco no VSCode



- Extensão:



Visualizando o banco no VSCode



Criando tabelas

- Para criar uma tabela usando a Python DB-API com SQLite, é necessário um cursor, que é o objeto responsável por executar comandos SQL dentro de uma conexão com o banco de dados.

```
import sqlite3

conn = sqlite3.connect("my_database.db")
→ cursor = conn.cursor()

→ cursor.execute("""
    CREATE TABLE clientes (
        id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
        nome VARCHAR(100),
        cidade VARCHAR(100)
    );
""")
```

Liberando o cursor e fechando a conexão

- `cursor.close()` → libera os recursos associados ao cursor.
- `conn.close()` → fecha a conexão com o banco, liberando a memória e garantindo que nenhum acesso fique aberto indevidamente.

Deixar cursores ou conexões abertas pode causar vazamentos de memória, travamento de arquivos (no SQLite), ou até limite excedido de conexões (em bancos como PostgreSQL).



Modificado o script com boas práticas

```
import sqlite3

conn = sqlite3.connect("my_database.db")
cursor = conn.cursor()

cursor.execute("""
    CREATE TABLE IF NOT EXISTS clientes (
        id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
        nome VARCHAR(100),
        cidade VARCHAR(100)
    );
""")

cursor.close()
conn.close()
```



Modificado o script com boas práticas

```
import sqlite3

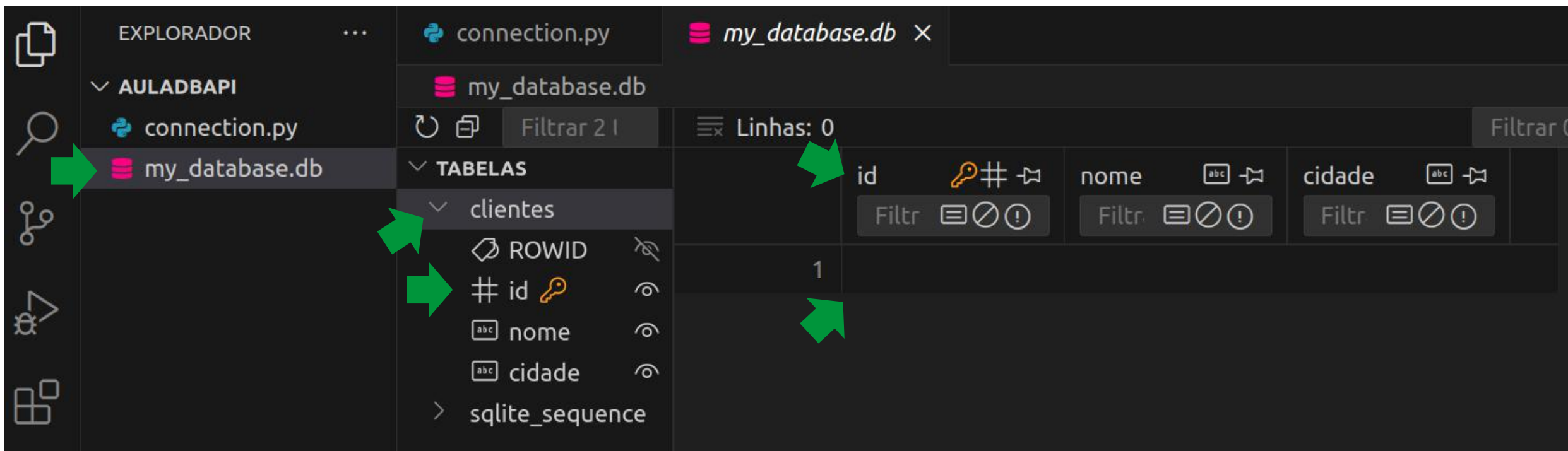
conn = sqlite3.connect("my_database.db")
cursor = conn.cursor()

cursor.execute("""
    CREATE TABLE IF NOT EXISTS clientes (
        id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
        nome VARCHAR(100),
        cidade VARCHAR(100)
    );
""")

cursor.close()
conn.close()
```

O IF NOT EXISTS é uma cláusula do SQL usada para evitar erro na criação de uma estrutura (como uma tabela) que já existe no banco de dados.

Visualizando a tabela no VSCode



The screenshot shows the VS Code interface with the following components:

- EXPLORADOR (Left Panel):** Shows the project structure under **AULADBAPI**. The file **my_database.db** is selected, indicated by a green arrow.
- connection.py (Top Editor):** The file is open, showing the database connection setup.
- my_database.db (Bottom Editor):** The database connection is established, showing the **TABELAS** (Tables) section. The **clientes** table is selected, indicated by a green arrow.
- Table Structure (Bottom Editor):** The structure of the **clientes** table is displayed, showing columns: **id** (primary key), **nome**, and **cidade**. A green arrow points to the **id** column header.
- Table Data (Bottom Editor):** The data of the **clientes** table is displayed, showing one row with **id** 1. A green arrow points to the data row.

id	nome	cidade
1		

Inserindo registros


- Em SQL, usamos o comando INSERT INTO para isso. No contexto do Python com sqlite3 (seguindo a Python DB API), essa inserção é feita com o cursor.
- Exemplo de comando SQL: **INSERT INTO clientes (nome, cidade) VALUES ('Lucas', 'Recife -PE')**
- Usando DB-API:

```
data = ("Lucas", "Recife - PE")
cursor.execute("""
    INSERT INTO clientes (nome, cidade)
    VALUES (?, ?)
""", data)
```


Inserindo registros

- Em SQL, usamos o comando INSERT INTO para isso. No contexto do Python com sqlite3 (seguindo a Python DB API), essa inserção é feita com o cursor.
- Exemplo de comando SQL: **INSERT INTO clientes (nome, cidade) VALUES ('Lucas', 'Recife -PE')**
- Usando DB-API:

```
data = ("Lucas", "Recife - PE")
cursor.execute("""
    INSERT INTO clientes (nome, cidade)
    VALUES (?, ?)
""", data)
```



Consultas parametrizadas →
forma segura de passar dados a
comandos SQL.

Inserindo registros

- Em SQL, usamos o comando INSERT INTO para isso. No contexto do Python com sqlite3 (seguindo a Python DB API), essa inserção é feita com o cursor.
- Exemplo de comando SQL: **INSERT INTO clientes (nome, cidade) VALUES ('Lucas', 'Recife -PE')**
- Usando DB-API:

```
data = ("Lucas", "Recife - PE")
cursor.execute("""
    INSERT INTO clientes (nome, cidade)
    VALUES (?, ?)
""", data)
```

Essa inserção ainda não foi gravada permanentemente no banco. Ela está em uma transação pendente. É necessário o comando `conn.commit()` para que o SQLite confirme a transação.

Inserindo registros

- Em SQL, usamos o comando INSERT INTO para isso. No contexto do Python com sqlite3 (seguindo a Python DB API), essa inserção é feita com o cursor.
- Exemplo de comando SQL: **INSERT INTO clientes (nome, cidade) VALUES ('Lucas', 'Recife -PE')**

- Usando DB-API:

```
data = ("Lucas", "Recife - PE")
cursor.execute("""
    INSERT INTO clientes (nome, cidade)
    VALUES (?, ?)
""", data)
conn.commit()
```

Reflexão: Cada commit envolve operações de escrita em disco. Esse é um dos processos mais custosos em termos de tempo.

Confirmando transações

- O SQLite (e outros SGBDs) trabalha com o conceito de transação.
 - O comando `conn.commit()` confirma (salva) todas as alterações feitas na transação atual no banco de dados.
 - Enquanto você insere, atualiza ou deleta registros, essas alterações ficam em memória (não permanentes) até que você use `commit()`.
 - Ao chamar `commit()`, você finaliza a transação atual e grava definitivamente as mudanças no arquivo do banco.
- Sem o `commit()`, as alterações serão descartadas ao fechar a conexão.

Inserindo registros

EXPLORADOR ... connection.py my_database.db

▼ AULADBAPI

connection.py

my_database.db

my_database.db

▼ TABELAS

- > clientes
- > sqlite_sequence

Linhas: 1

Filtrar 2 tabelas

Filtrar 1 linhas...

	id	nome	cidade
+	1	Lucas	Recife - PE
	2		

Atualizando registros

- O UPDATE é usado para alterar dados existentes em uma tabela do banco de dados.
- Ele modifica um ou mais campos de um ou mais registros, mantendo o mesmo id (ou chave primária).
- É importante ser específico ao usar o UPDATE para evitar alterar mais registros que o planejado.
- Exemplo de comando SQL: **UPDATE clientes SET nome = 'Lucas', cidade = 'Senhor do Bonfim - BA' WHERE id = 1;**

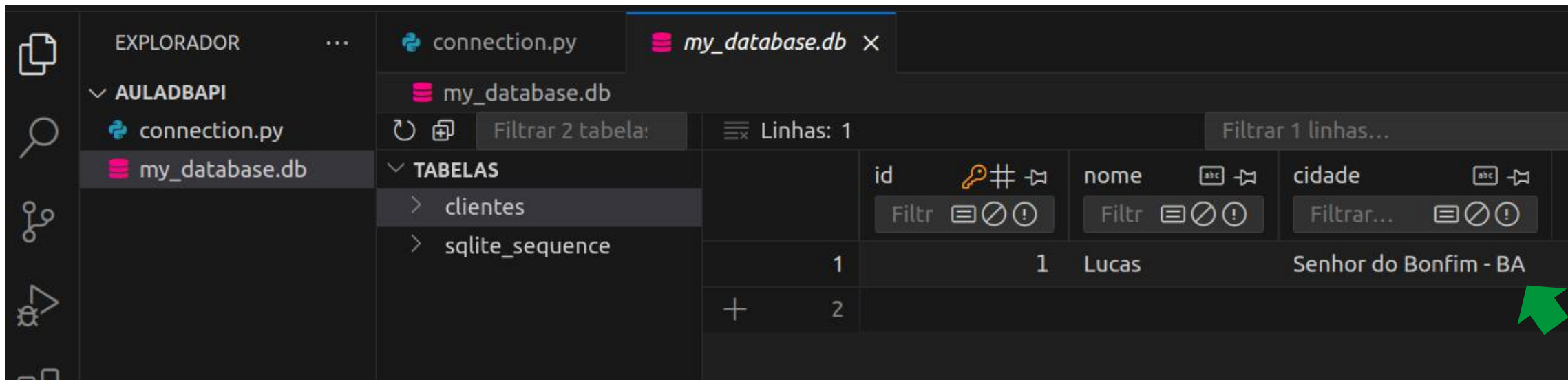
Atualizando registros

- Exemplo de comando SQL: **UPDATE clientes SET nome = 'Lucas', cidade = 'Senhor do Bonfim - BA' WHERE id = 1;**

- Usando DB-API:

```
data = ("Lucas", "Senhor do Bonfim - BA", 1)
cursor.execute("""
    UPDATE clientes
    SET nome = ?, cidade = ?
    WHERE id = ?
""", data)
```

Atualizando registros



The screenshot shows a database management tool interface. On the left, there is an 'EXPLORADOR' (Explorer) pane with a tree view containing 'AULADBAPI', 'connection.py', and 'my_database.db'. The 'my_database.db' folder is expanded, showing a 'TABELAS' (Tables) section with 'clientes' and 'sqlite_sequence'. The main area displays the 'clientes' table with two columns: 'id' and 'nome'. The table has two rows: the first row has 'id' 1 and 'nome' 'Lucas'; the second row has 'id' 2 and 'nome' 'Senhor do Bonfim - BA'. A green arrow points to the second row. The interface also includes a search bar, a filter bar, and a table view toggle.

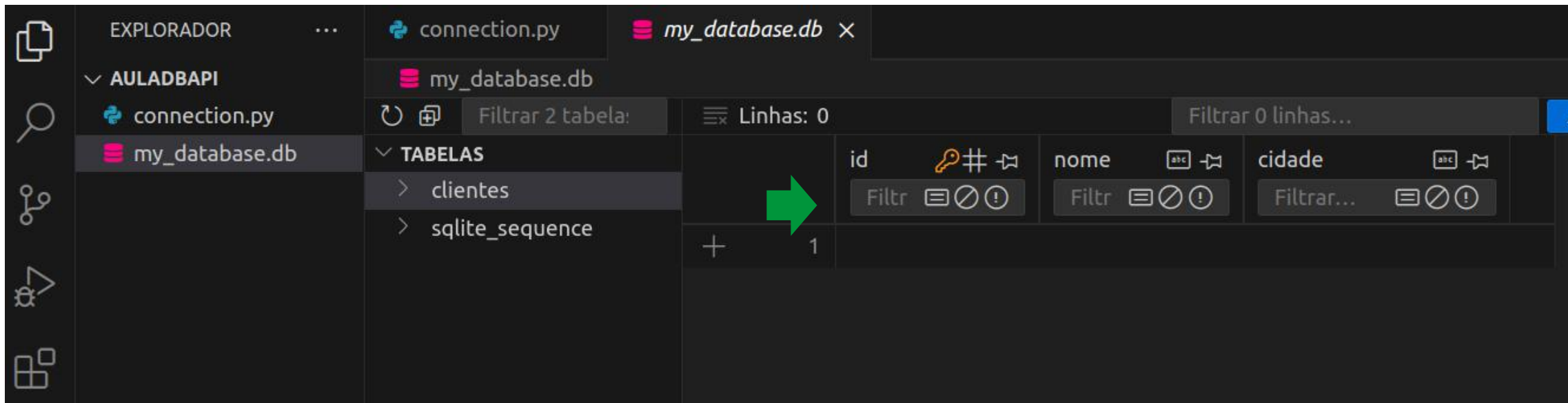
	id	nome	cidade
1	1	Lucas	Senhor do Bonfim - BA
+	2		

Removendo registros

- O comando DELETE serve para remover linhas (registros) de uma tabela em um banco de dados. Ele não remove a estrutura da tabela, apenas dados específicos.
- Exemplo de comando SQL: **DELETE FROM clientes WHERE id = 1;**
- Usando DB-API:

```
data = (1,)
cursor.execute("""
    DELETE FROM clientes
    WHERE id = ?
""", data)
```


Removendo registros



The screenshot shows a database management tool interface. On the left, the 'EXPLORADOR' pane shows the project structure with 'AULADBAPI' containing 'connection.py' and 'my_database.db'. The 'my_database.db' file is selected, and the 'TABELAS' (Tables) section shows 'clientes' and 'sqlite_sequence'. The 'clientes' table is selected, and the main pane displays its structure and data. The table has three columns: 'id' (primary key), 'nome', and 'cidade'. There is one record in the table, indicated by a green arrow pointing to the row. The record has 'id' 1, 'nome' (empty), and 'cidade' (empty). The interface also shows filters for each column and a 'Filtrar 2 tabela:' button.

id	nome	cidade
1		

Inserir registros em lote

- Exemplo de comando SQL: **INSERT INTO clientes (nome, cidade) VALUES ('Lucas', 'Recife - PE'), ('Maria', 'Senhor do Bonfim - BA'), ('Jaiminho', 'Tangamandápio - Michoacán');**

- Usando DB-API:

```
data = [ ("Lucas", "Recife - PE"),  
         ("Maria", "Senhor do Bonfim - BA"),  
         ("Jaiminho", "Tangamandápio - Michoacán") ]  
cursor.executemany("""  
    INSERT INTO clientes (nome, cidade)  
    VALUES (?, ?)  
""", data)
```

Inserir registros em lote

EXPLORADOR ... connection.py my_database.db

▼ AULADBAPI

connection.py

my_database.db

my_database.db

▼ TABELAS

> clientes

> sqlite_sequence

Linhas: 3

Filtrar 3 linhas...

	id	nome	cidade
1	2	Lucas	Recife - PE
2	3	Maria	Senhor do Bonfim - BA
3	4	Jaiminho	Tangamandápio - Mic...
+	4		

Consultas de um único resultado

- Uma consulta SQL é uma solicitação feita a um banco de dados para recuperar dados.
- Para realizar uma consulta SQL que retorna um único registro usando Python e a DB API, você pode utilizar o método `fetchone()`, que retorna a primeira linha dos resultados.
 - Para garantir que o resultado seja um único, o SQL precisa estar bem estruturado.
 - Se não houver nenhum resultado, ele retorna `None`.
- Exemplo de comando SQL: **`SELECT * FROM clientes WHERE id = 2;`**

Consultas de um único resultado

- Exemplo de comando SQL: **SELECT * FROM clientes WHERE id = 2;**
- Usando DB-API:

```
data = (2,)

cursor.execute("""
    SELECT * FROM clientes
    WHERE id = ?
""", data)

cliente = cursor.fetchone()
print(cliente)
```

Consultas de um único resultado

- Exemplo de comando SQL: **SELECT * FROM clientes WHERE id = 2;**
- Usando DB-API:

```
data = (2,)

cursor.execute("""
    SELECT * FROM clientes
    WHERE id = ?
""", data)

cliente = cursor.fetchone()
print(cliente)
```

A consultar pode retornar campos específicos.

A condição pode considerar outros campos.

Consultas de um único resultado

Linhas: 3 Filtrar 3 linhas...

	id	nome	cidade
1	2	Lucas	Recife - PE
2	3	Maria	Senhor do Bonfim - BA
3	4	Jaiminho	Tangamandápio - Mic...
+	4		

- Usando DB-API:

```
data = (2, )

cursor.execute("""
    SELECT * FROM clientes
    WHERE id = ?
""", data)

cliente = cursor.fetchone()
print(cliente)
```



(2, 'Lucas', 'Recife - PE')

Consultas de um único resultado

Linhas: 3		Filtrar 3 linhas...	
	id	nome	cidade
1	2	Lucas	Recife - PE
2	3	Maria	Senhor do Bonfim - BA
3	4	Jaiminho	Tangamandápio - Mic...
+	4		

- Usando DB-API:

```
data = (2,)

cursor.execute("""
    SELECT nome FROM clientes
    WHERE id = ?
""", data)

cliente = cursor.fetchone()
print(cliente)
```



('Lucas',)

Consultas de um único resultado

Linhas: 3		Filtrar 3 linhas...	
	id	nome	cidade
1	2	Lucas	Recife - PE
2	3	Maria	Senhor do Bonfim - BA
3	4	Jaiminho	Tangamandápio - Mic...
+	4		

- Usando DB-API:

```
data = (1,)

cursor.execute("""
    SELECT * FROM clientes
    WHERE id = ?
""", data)

cliente = cursor.fetchone()
print(cliente)
```



None

Consultas de múltiplos resultados

















- O método `fetchall()` é utilizado após uma consulta SQL para recuperar todos os registros retornados.
- Ele retorna os dados como uma lista de tuplas, onde cada tupla representa uma linha do resultado.
- Exemplo de comando SQL: **`SELECT * FROM clientes;`**
- Usando DB-API:

```
cursor.execute("""
    SELECT * FROM clientes
""")

clientes = cursor.fetchall()
print(clientes)
```

Consultas de múltiplos resultados

☰ Linhas: 3 Filtrar 3 linhas...

	id   	nome  	cidade  
	<input type="text" value="Filtrar"/>   	<input type="text" value="Filtrar"/>   	<input type="text" value="Filtrar..."/>   
	1	2 Lucas	Recife - PE
	2	3 Maria	Senhor do Bonfim - BA
	3	4 Jaiminho	Tangamandápio - Mic...
+	4		

- Usando DB-API:

```
cursor.execute("""
    SELECT * FROM clientes
""")

clientes = cursor.fetchall()
print(clientes)
```



```
[(2, 'Lucas', 'Recife - PE'), (3, 'Maria', 'Senhor do Bonfim - BA'), (4, 'Jaimi  
nho', 'Tangamandápio - Michoacán')]
```

Consultas de múltiplos resultados

Linhas: 3 Filtrar 3 linhas...

	id	nome	cidade
1	2	Lucas	Recife - PE
2	3	Maria	Senhor do Bonfim - BA
3	4	Jaiminho	Tangamandápio - Mic...
+	4		

- Usando DB-API:

```
cursor.execute("""
    SELECT * FROM clientes
    ORDER BY nome
""")

clientes = cursor.fetchall()
print(clientes)
```



```
[(4, 'Jaiminho', 'Tangamandápio - Michoacán'), (2, 'Lucas', 'Recife - PE'), (3, 'Maria', 'Senhor do Bonfim - BA')]
```

Exercício

1. Crie uma Classe ClienteDB segundo o template ao lado: Esta classe encapsula todas as operações relacionadas ao banco de dados, criação do banco, criação da tabela, inserção, atualização, exclusão e consulta de clientes.
2. Teste os métodos criados.

```
import sqlite3

class ClienteDB:
    def __init__(self, db_name):
        self.conn = sqlite3.connect(db_name)
        self.cursor = self.conn.cursor()
        self._criar_tabela()

    def _criar_tabela(self):
        pass

    def inserir_cliente(self, nome, cidade):
        pass

    def atualizar_cliente(self, id, nome, cidade):
        pass

    def deletar_cliente(self, id):
        pass

    def consultar_cliente(self, id):
        pass

    def consultar_todos_clientes(self):
        pass

    def fechar_conexao(self):
        pass
```

Próximos passos...

- Aprofundar SQL para melhor utilização da DB-API;
- Integração da DB-API com Frameworks: Entender como a DB-API é utilizada internamente para melhorar a eficiência e o controle sobre as consultas SQL.

Dúvidas



PROGRAMAÇÃO WEB II

Curso Técnico Integrado em Informática
Lucas Sampaio Leite

