

BANCO DE DADOS GEOGRÁFICO



GABRIEL NAMÃ LOPES DO NASCIMENTO
PEDRO HENRIQUE DE LIMA DUQUE
VANDERSON FARIA MILAGRE

POSTGRESQL – POSTGIS

O **PostGIS** é uma extensão para o **PostgreSQL** que adiciona suporte para dados geoespaciais do tipo GIS (Sistemas de Informação Geográfica).

Com a extensão é possível armazenar, consultar e manipular dados espaciais, como pontos, linhas e polígonos. Além de fornecer funções de informações geográficas diretamente no banco de dados (consultas SQL) para cálculos de distâncias, área, interseções, uniões, roteamento, entre outros.

INSTALAÇÃO

Vamos utilizar o **Docker** para instalar e executar o banco de dados e sua extensão.

1. Baixe o software Docker por [aqui](#) e o repositório do projeto [aqui](#).
2. Execute o Docker e abra o terminal no diretório do repositório baixado e execute as instruções a seguir:

INSTALAÇÃO

1. **Iniciar o Docker Compose:** `docker compose build`
2. **Executar:** `docker compose up -d`
3. **Entrar no banco de dados:** `docker exec -it tp_postgis bash`
4. **Instalar o PostgreSQL:** `apt-get update && apt-get install -y postgresql`
5. **Instalar o PostGIS:** `apt-get update && apt-get install -y postgis`
6. **Entrar no PostGreSQL:** `psql -U postgres`
7. **Instalar a extensão:** `CREATE EXTENSION postgis; CREATE EXTENSION postgis_topology;`

EXEMPLO

Vamos representar o campus da **UFES em Alegre** como exemplo, definindo as coordenadas de alguns prédios, a área do terreno e as ruas internas para calcular algumas informações geográficas.

Os dados serão representados da seguinte forma:

- **Pontos** → **prédios**
- **Linhas** → **ruas**
- **Polígonos** → **área do campus**

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Mapa utilizando as coordenadas do campus salvas no banco de dados ([ver aqui](#)):



(Imagem gerada no QGIS)

PRÉDIOS

Continue no terminal aberto anteriormente
e crie a tabela de pontos:

```
CREATE TABLE pontos (  
  id SERIAL PRIMARY KEY,  
  nome VARCHAR(255),  
  descricao TEXT,  
  geom GEOMETRY(Point, 4326)  
);
```

RUAS

Criação da tabela de linhas:

```
CREATE TABLE linhas (  
  id SERIAL PRIMARY KEY,  
  nome VARCHAR(255),  
  descricao TEXT,  
  geom GEOMETRY(LINESTRINGZ, 4326)  
);
```


ÁREA

Criação da tabela de polígonos:

```
CREATE TABLE poligonos (  
  id SERIAL PRIMARY KEY,  
  nome VARCHAR(255),  
  descricao TEXT,  
  geom GEOMETRY(POLYGON, 4326)  
);
```

PRÉDIOS

Inserção dos pontos:

```
INSERT INTO pontos (nome, descricao, geom) VALUES
```

```
('Prédio Central', 'Laboratórios diversos e salas de aula.', ST_GeomFromText('POINT(-41.536037 -20.7621458)', 4326)),  
( 'Prédio Novo', 'Laboratórios de Biologia, Matemática e salas de aula de uso geral', ST_GeomFromText('POINT(-41.5367076 -20.7611827)', 4326)),  
( 'Reuni', 'Laboratórios de Computação, Eng. Química, Farmácia, Licenciaturas etc.', ST_GeomFromText('POINT(-41.5358788 -20.7611376)', 4326)),  
( 'Engenharia de Alimentos e Nutrição', 'Laboratórios diversos e salas de aula.', ST_GeomFromText('POINT(-41.5369892 -20.7607137)', 4326)),  
( 'Anatomia Animal', 'Laboratório de Anatomia Animal', ST_GeomFromText('POINT(-41.5368846 -20.7608893)', 4326)),  
( 'Biotecnologia', 'Laboratórios de Biotecnologia', ST_GeomFromText('POINT(-41.5367425 -20.7615489)', 4326)),  
( 'Chichiu', 'Informática e Microscopia', ST_GeomFromText('POINT(-41.5365359 -20.7620932)', 4326)),  
( 'Prédio da Pós', 'Auditório e salas de aula.', ST_GeomFromText('POINT(-41.5355542 -20.7612881)', 4326)),  
( 'NUDEMAFI', 'Laboratórios de Entomologia e Fitopatologia ', ST_GeomFromText('POINT(-41.5366566 -20.7619928)', 4326)),  
( 'Prédio Administrativo', 'Auditório e salas de aula', ST_GeomFromText('POINT(-41.535504 -20.761854)', 4326)),  
( 'Prédio da Geologia', 'Laboratórios e salas de aula', ST_GeomFromText('POINT(-41.536625 -20.760388)', 4326)),  
( 'Biblioteca', 'Biblioteca Universitária', ST_GeomFromText('POINT(-41.535703 -20.761516)', 4326)),  
( 'Tijolinho', 'Fitotecnia e salas de aula', ST_GeomFromText('POINT(-41.536705 -20.761785)', 4326)),  
( 'Área de Rive - Alegre', 'Hospital Veterinário e laboratórios diversos.', ST_GeomFromText('POINT(-41.4889401 -20.7512882)', 4326)),  
( 'Área de São José do Calçado', 'Fazenda Experimental', ST_GeomFromText('POINT(-41.6480702 -21.0642924)', 4326)),  
( 'Área de Jerônimo Monteiro', 'Ciências Florestais e da Madeira', ST_GeomFromText('POINT(-41.4056709 -20.7957922)', 4326));
```

LINHAS

Inserção das linhas:

```
INSERT INTO linhas (nome, descricao, geom)
```

```
VALUES (
```

```
'Ruas internas', 'Ruas internas do campus da UFES de Alegre',
```

```
ST_GeomFromText('LINESTRING(
```

```
-41.53709790021736 -20.76023106168236 0, -41.53650226819695 -20.76065595591657 0, -41.53614788391992 -20.76097103090564 0,  
-41.5360283227775 -20.76121472936708 0, -41.53562634016665 -20.76134267984894 0, -41.53519352242852 -20.76151765093244 0,  
-41.53512950668056 -20.76163980133011 0, -41.53528170601159 -20.7618730866215 0, -41.53538735930924 -20.76205045773203 0,  
-41.53550715734281 -20.76221062967921 0, -41.53570167302814 -20.76246528127593 0, -41.53594770765736 -20.76256595674482 0,  
-41.53616009868712 -20.76254267005826 0, -41.53629142006174 -20.7624215453728 0, -41.53637750967773 -20.76216318797487 0,  
-41.53626661202943 -20.76183972500046 0, -41.53610215074433 -20.76171129136599 0, -41.53597494962418 -20.76184674365971 0,  
-41.53582635316886 -20.76201109398144 0, -41.53570452729109 -20.76215002787488 0, -41.53557347952778 -20.76229753476465 0,  
-41.53550632814922 -20.76220945312689 0, -41.53603117202705 -20.76157902718456 0, -41.53610227765368 -20.76171178636768 0,  
-41.53598032760627 -20.76148561232675 0, -41.53602884168697 -20.76121402062531 0)', 4326)
```

```
);
```

ÁREA

Inserção dos polígonos:

```
INSERT INTO poligonos (nome, descricao, geom)
```

```
VALUES (
```

```
'Campus UFES Alegre', 'Área do campus da UFES de Alegre',
```

```
ST_GeomFromText('POLYGON((-41.53710039980346 -20.76023141209221, -41.53732766010998
```

```
-20.76062467478564, -41.53690866743128 -20.76102100269973, -41.53678861648277 -20.76131975298421,
```

```
-41.53682187439151 -20.76167554611067, -41.53706201844199 -20.76180019896871, -41.53668559757726
```

```
-20.76278267890768, -41.53607424056854 -20.76273510541071, -41.53562384766857 -20.7626182566188,
```

```
-41.53534233996048 -20.76232059842179, -41.53517642833078 -20.76212482449751, -41.5348833863161
```

```
-20.76190853504097, -41.53503680946371 -20.76156208881968, -41.53497647612768 -20.76147635055054,
```

```
-41.53536545322884 -20.76123093421231, -41.53562358006923 -20.76100237528431, -41.53591769035793
```

```
-20.76089567183955, -41.53607941190775 -20.76096215462059, -41.53649561635072 -20.76060885067808,
```

```
-41.53642540752177 -20.76044163498509, -41.53669337703082 -20.76022785107014, -41.53682618463562
```

```
-20.76036517058872, -41.53710039980346 -20.76023141209221)))', 4326)
```

```
);
```


FUNÇÕES

Cálculo da área total do campus (somente Alegre):

```
SELECT ST_Area(p.geom::geography)
AS area_total
FROM poligonos AS p
WHERE nome = 'Campus UFES Alegre';
```

Resultado: 39.324,77 m² ou 3,93 hectares.

FUNÇÕES

**Cálculo da área total do campus (somente Alegre)
por aluno:**

```
SELECT ST_Area(p.geom::geography) / 3000  
AS area_por_aluno  
FROM poligonos AS p  
WHERE nome = 'Campus UFES Alegre';
```

Resultado: 13,10 m² por aluno

FUNÇÕES

Cálculo do comprimento total das ruas dentro do campus:

```
SELECT  
    ST_Length(geom::geography) AS comprimento_total  
FROM linhas  
WHERE  
    nome = 'Ruas internas';
```

Resultado: 795,89 m

FUNÇÕES

Distância (em linha reta) percorrida por um estudante com duas aulas em Alegre:

```
SELECT  
ST_DistanceSphere(  
  (SELECT geom FROM pontos WHERE nome = 'Chichiu'),  
  (SELECT geom FROM pontos WHERE nome = 'Reuni')  
);
```

Resultado: 126,32 m

FUNÇÕES

Distância (em linha reta) percorrida por um estudante com aula em Alegre e na Área Experimental de Rive:

```
SELECT  
ST_DistanceSphere(  
  (SELECT geom FROM pontos WHERE nome = 'Prédio Central'),  
  (SELECT geom FROM pontos WHERE nome = 'Área de Rive - Alegre')  
)/1000 AS distancia_km;
```

Resultado: 5,04 km

FUNÇÕES

Distância (em linha reta) percorrida por um estudante com aula em Alegre e na Área Experimental de Jerônimo Monteiro:

```
SELECT  
ST_DistanceSphere(  
  (SELECT geom FROM pontos WHERE nome = 'Prédio Central'),  
  (SELECT geom FROM pontos WHERE nome = 'Área de Jerônimo Monteiro')  
)/1000 AS distancia_km;
```

Resultado: 14,06 km

FUNÇÕES

Distância (em linha reta) percorrida por um estudante com aula em Alegre e na Área Experimental de São José do Calçado:

```
SELECT  
ST_DistanceSphere(  
  (SELECT geom FROM pontos WHERE nome = 'Prédio Central'),  
  (SELECT geom FROM pontos WHERE nome = 'Área de São José do Calçado')  
)/1000 AS distancia_km;
```

Resultado: 35,55 km

REFERÊNCIAS

O que é PostGIS? 4Linux. Disponível em: <https://4linux.com.br/o-que-e-postgis/#:~:text=O%20PostGIS%20%C3%A9%20uma%20extens%C3%A3o,armazenados%20em%20banco%20de%20dados>. Acesso em 10 de dezembro de 2023.

Documentação oficial do PostGIS (em português). PostGIS. Disponível em: <https://postgis.net/docs/manual-dev/br>. Acesso em 10 de dezembro de 2023.



ISSO É TUDO PESSOAL!