

Objetivos:

- Extensão espacial PostGIS;
- QGIS;
- Carregar arquivo shapefile como tabela do PostgreSQL;
- Dados espaciais;
- Funções espaciais.

Gravações das explicações:

Aula 5 - Dados Espaciais

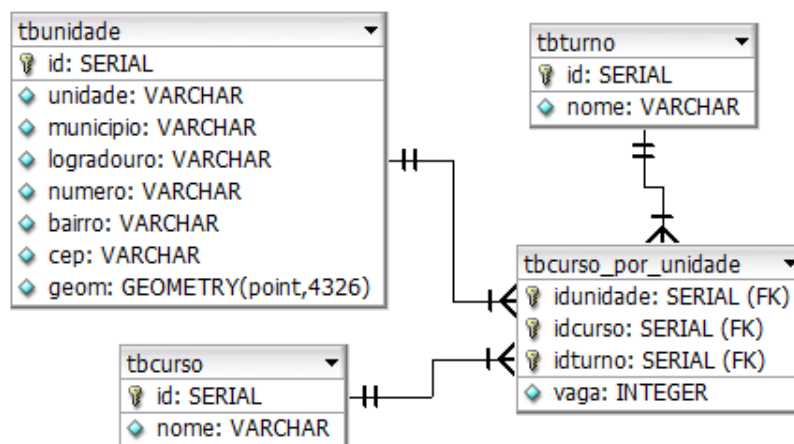
<https://web.microsoftstream.com/video/29171536-c7fa-43d1-848e-3f53965327e8>

Aula 5 - Exercícios

<https://web.microsoftstream.com/video/ce8fa968-4af6-4303-a407-eafb4f3e4bd8>

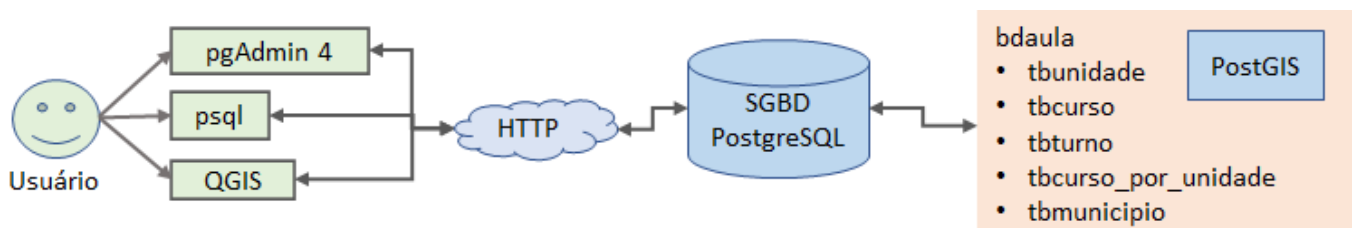
Requisitos:

- Usar o pgAdmin 4 e QGIS;
 - Ter um BD de nome bdaula no PostgreSQL com a extensão espacial PostGIS;
 - Use as cláusulas do arquivo Aula 5 - Clausulas SQL.txt para criar e preencher as tabelas a seguir.
- Observe que a tbunidade possui a coluna geom.

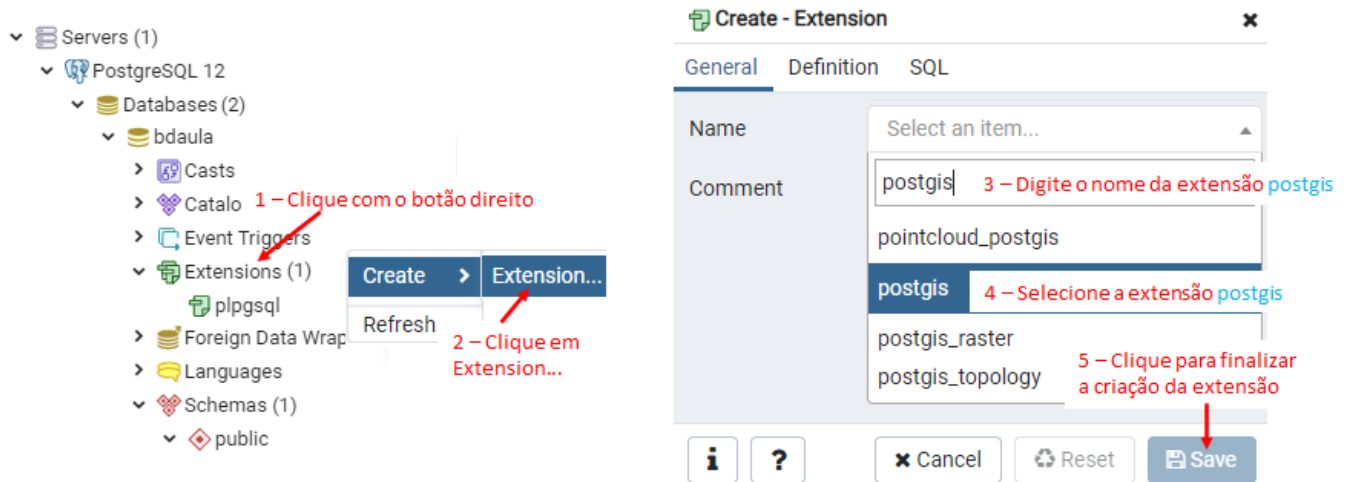


Extensão espacial PostGIS:

O SGBD PostgreSQL tem a capacidade de manipular dados espaciais através da extensão espacial PostGIS. A extensão precisa ser adicionada em cada BD. Na ilustração a seguir a extensão faz parte do bdaula.



A seguir tem-se os passos para adicionar a extensão espacial no bdaula.

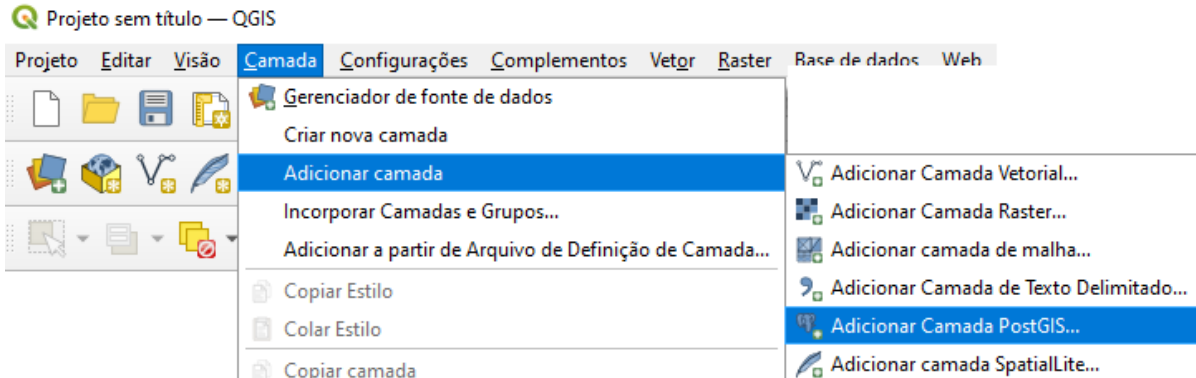


QGIS:

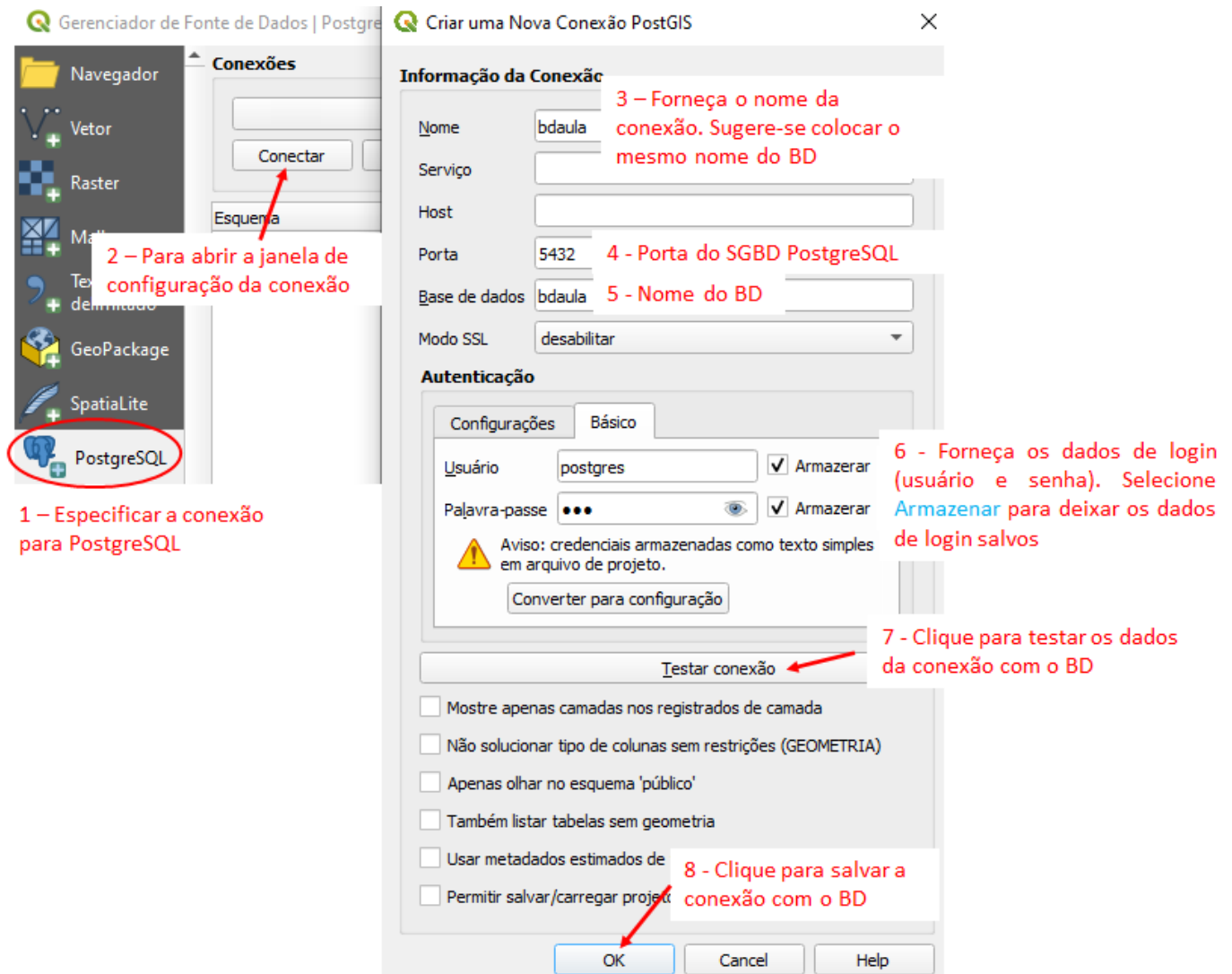
No pgAdmin não é possível visualizar os dados espaciais, então usaremos o pgAdmin para criar o bdaula e adicionar a extensão espacial nele. Depois disso, utilizaremos o QGIS como interface para enviar as cláusulas SQL para o SGBD e visualizar os resultados.

1 – Temos de fazer a conexão do QGIS com cada BD.

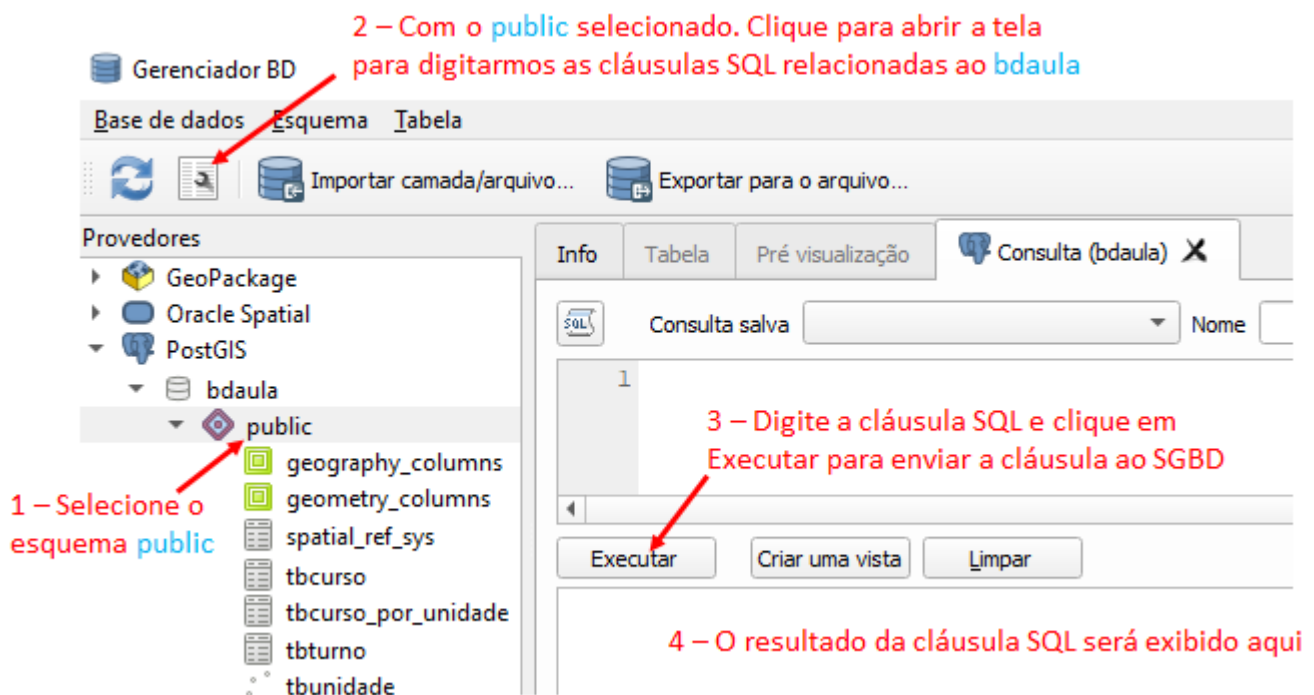
No QGIS acesse o menu **Camada > Adicionar camada > Adicionar Camada PostGIS...** para abrir a tela de configuração da conexão com o BD.



Siga os passos da figura a seguir para criar a conexão com o bdaula.



2 – Acesse o menu **Base de dados > Gerenciador de BD...** para acessar a janela SQL de acesso ao BD.



As tabelas `geography_columns`, `geometry_columns` e `spatial_ref_sys` foram criadas quando adicionamos a extensão PostGIS. Deixe essas tabelas como estão.

3 – Digite uma consulta SQL que tenha geometria e carregue como camada do QGIS para visualizar as geometrias no mapa.

Gerenciador BD

Base de dados | Esquema | Tabela

Importar camada/arquivo... | Exportar para o arquivo...

Provedores

- GeoPackage
- Oracle Spatial
- PostGIS
 - bdaula
 - public
 - geography_columns
 - geometry_columns
 - spatial_ref_sys
 - tbbasico
 - tbcursor
 - tbcursor_por_unidade
 - tbtorno
 - tbunidade

Info | Tabela | Pré visualização | Consulta (bdaula) X

```
1 select unidade, geom
2 from tbunidade;
```

Executar 75 linhas, 0.362 segundos Criar uma vista Limpar

	unidade	geom
1	Fatec Adamanti...	0101000020E61...
2	Fatec American...	0101000020E61...
3	Fatec Araçatub...	0101000020E61...
4	Fatec Araraquara	0101000020E61...

Carregar como uma nova camada

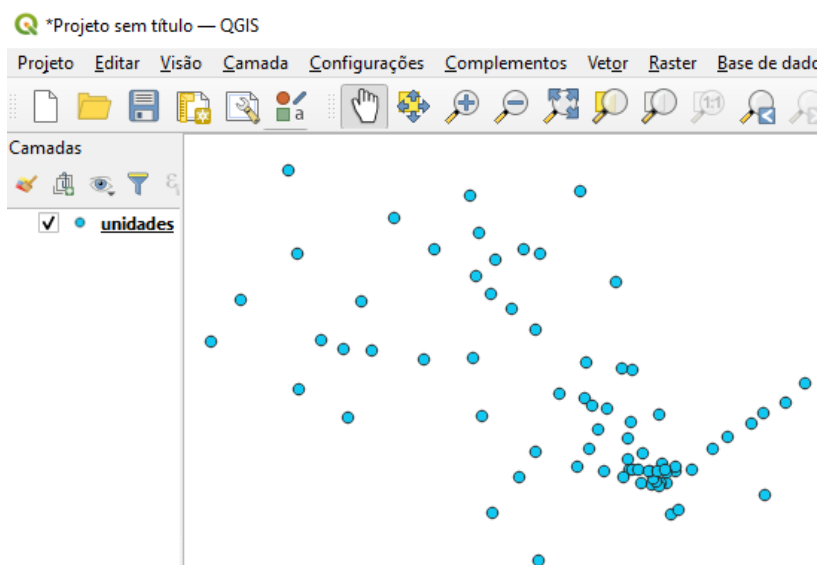
Coluna(s) com valores únicos unidade Coluna de geometria geom

Nome da camada (prefixo) unidades

Evite selecionar pela id da feição

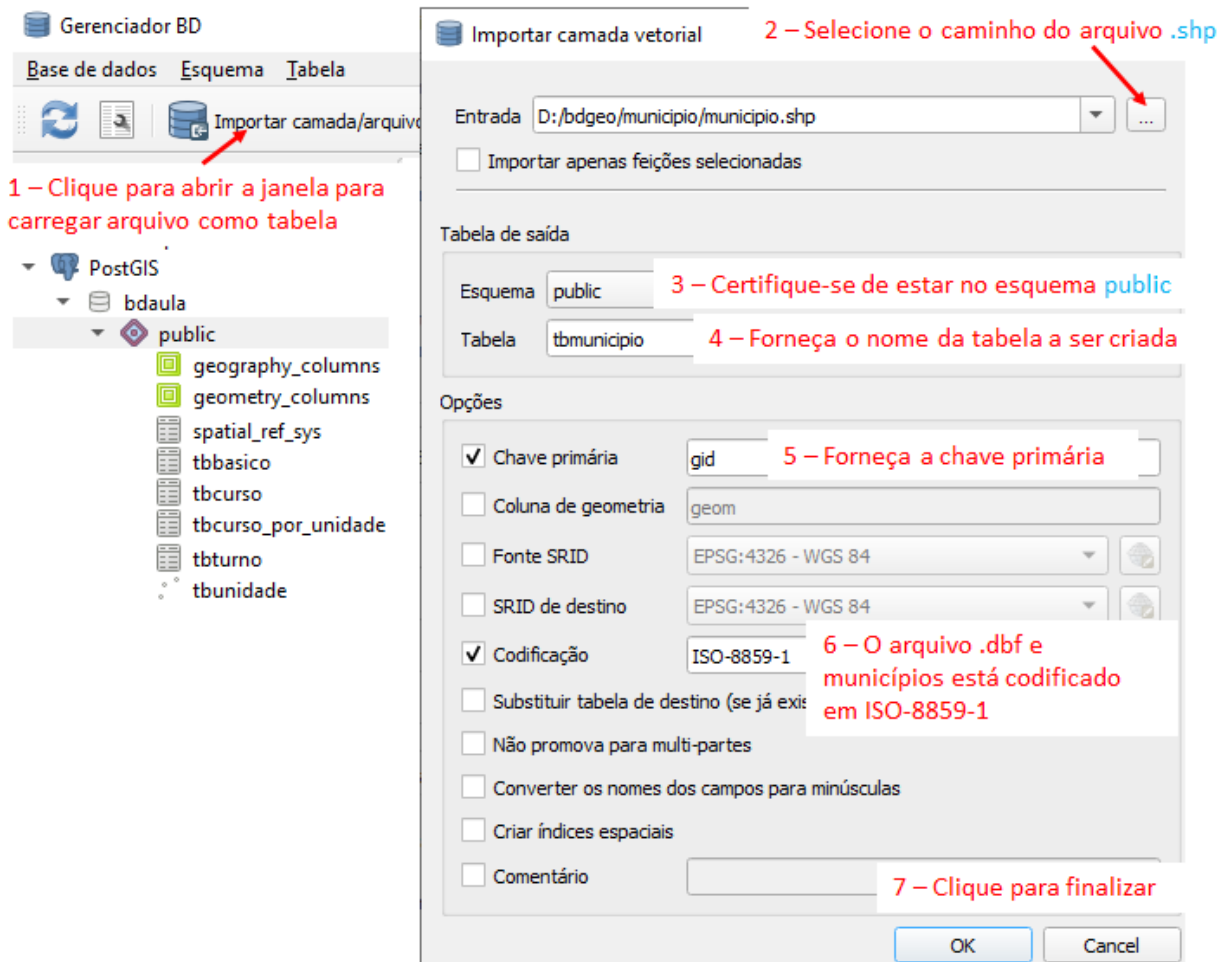
Retornar colunas Definir filtro Carregar

A camada `unidades` foi criada com os pontos de todas as Fatecs.

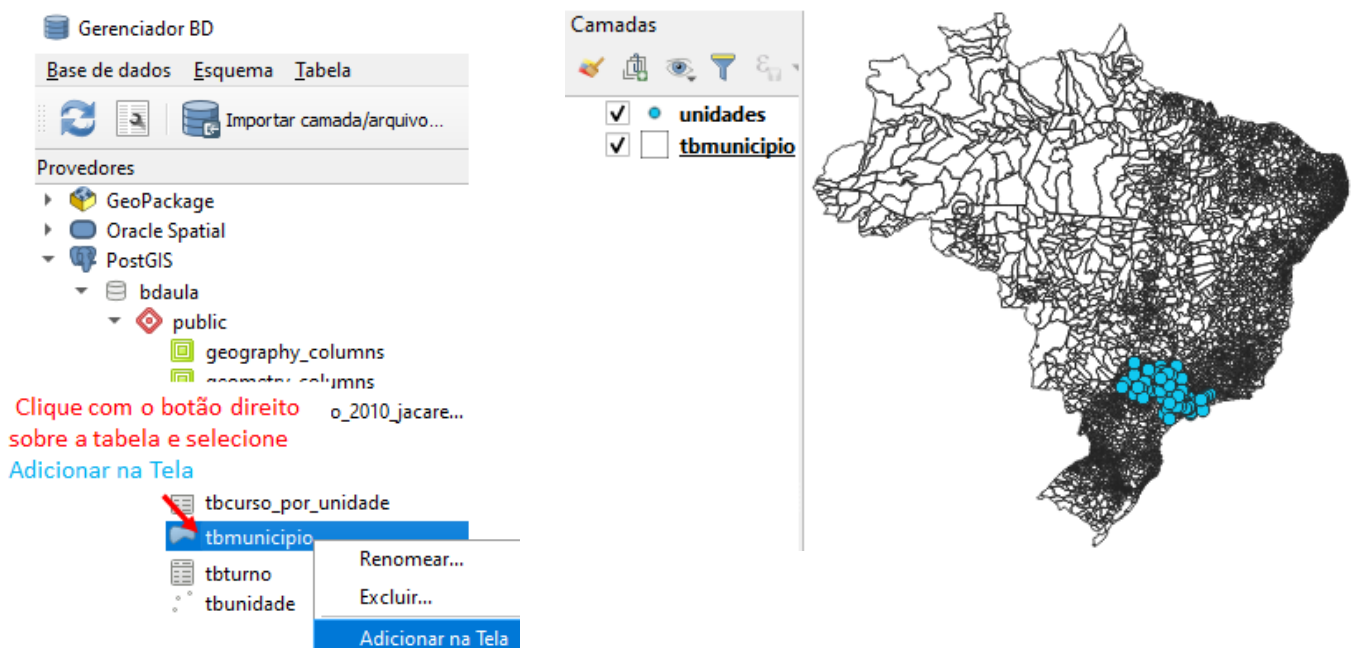


Carregar arquivo shapefile como tabela do PostgreSQL:

O shapefile é formado pelos arquivos .SHP, .DBF, SHX e .PRJ. Apesar de selecionarmos apenas o arquivo .SHP, os demais precisam estar na mesma pasta do seu computador. Siga os passos a seguir para carregar o shapefile de municípios do Brasil na tabela tbmunicipio.



Siga as instruções a seguir para carregar a tbmunicipio como camada do QGIS.



Dados espaciais:

Dado espacial é qualquer tipo de dado que descreve fenômenos aos quais esteja associada alguma dimensão espacial. Dados geográficos ou georreferenciados são dados espaciais em que a dimensão espacial está associada à sua localização na superfície da terra.

Os geográficos podem ser vetoriais ou matriciais. Imagens nos formatos TIFF ou PNG são exemplos de imagens rasters. Os dados vetoriais são geometrias representadas por pontos, linhas e polígonos.

As geometrias da tbunidade estão na coluna **geom**. O tipo de dado dessa coluna é do tipo geometry point com o SRS (Spatial Reference System – Sistema de Referência Espacial) WGS 84 SRID (Spatial Reference System Identifier – Identificador do Sistema de Referência Espacial) 4326 (<https://epsg.io/4326>).

Um dado geográfico precisa estar associado a um SRS ou CRS (Coordinate Reference System – Sistema de Referência de Coordenadas).

Funções espaciais:

As operações espaciais estão disponíveis através das funções do PostGIS (<https://postgis.net/docs/reference.html>). Existem operações que são específicas de cada tipo de geometria, por exemplo:

- Polígono é formado por interior e contorno. Desta forma, é possível calcular a área e perímetro;
- Linha não tem interior e contorno, ou seja, é formada apenas por um conjunto de segmentos de reta. Desta forma, é possível calcular a extensão (comprimento) da linha;
- Point não tem interior e contorno, ou seja, é formado apenas pelas coordenadas x (longitude) e y (latitude).

A seguir tem-se algumas funções:

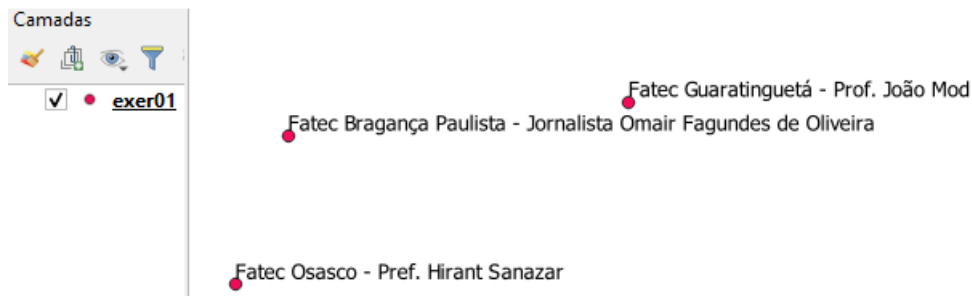
- ST_Area(geom): recebe como parâmetro uma geometria do tipo polygon e retorna a área;
- ST_Perimeter(geom): recebe como parâmetro uma geometria do tipo polygon e retorna o perímetro;
- ST_Length(geom): recebe como parâmetro uma geometria do tipo linestring e retorna a extensão;
- ST_Centroid(geom): recebe como parâmetro uma geometria e retorna o ponto que possui as coordenadas do centro da geometria;
- ST_Buffer(geom, raio): recebe como parâmetro uma geometria e um número (raio) e retorna um polígono contendo um buffer no entorno da geometria passada como parâmetro. A distância do entorno é dada pelo valor do raio;
- ST_Intersects(geom, geom): recebe como parâmetro duas geometrias e retorna true se as geometrias possuem interseção;
- ST_Intersection(geom, geom): recebe como parâmetro duas geometrias e retorna a geometria que é a interseção das geometrias passadas como parâmetro;
- ST_Touches(geom,geom): recebe como parâmetro duas geometrias e retorna true se as geometrias são vizinhas. Duas geometrias são vizinhas se existe interseção de contorno, mas não existe interseção de interior;
- ST_Distance(geom, geom): recebe como parâmetro duas geometrias e retorna a distância entre elas;
- ST_Transform(geom,SRID): recebe como parâmetro uma geometria e o identificador do SRS (Sistema de Referência Espacial) de destino. Retorna uma geometria no SRS de destino.

Exercícios:

1 – Fazer uma consulta para listar as unidades que possuem o curso de Gestão Financeira. Evitar registros repetidos e carregar o resultado como camada do QGIS.

O resultado terá 3 registros.

Dica: use o termo distinct para evitar repetições.



2 – Fazer uma consulta para listar os municípios que fazem interseção com alguma Fatec. Carregar o resultado como camada do QGIS.

O resultado terá 75 registros.

Dica: use a função st_intersects no termo where para fazer a ligação entre as tabelas.



3 – Alterar o Exercício 2 para apresentar o centroide dos municípios.

O resultado terá 75 registros.

Dica: use a função st_centroid.



4 – Fazer uma consulta para obter a distância entre as Fatecs de Jacareí e São José dos Campos.

O resultado terá 1 registro.

Dica: use a tbunidade duas vezes no termo from.

JCR	SJC	Distancia
Fatec Jacareí - Prof. Francisco de Moura	Fatec São José dos Campos - Prof. Jessen Vidal	0.217179505247...

5 – Alterar a consulta do Exercício 4 para calcular a distância em metros. Converta as geometrias de WGS 84 para SIRGAS 2000 UTM zona 23S, SRID 31983.

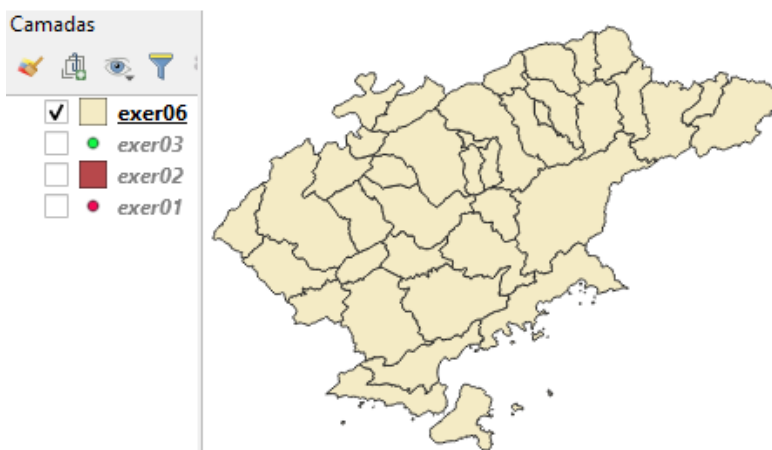
O resultado terá 1 registro.

Dica: use a função st_transform.

JCR	SJC	Distancia
Fatec Jacareí - Prof. Francisco de Moura	Fatec São José dos Campos - Prof. Jessen Vidal	22923.714874198697

6 – Fazer uma consulta para obter os municípios da mesorregião do VALE DO PARAIBA PAULISTA. Carregar o resultado como camada do QGIS.

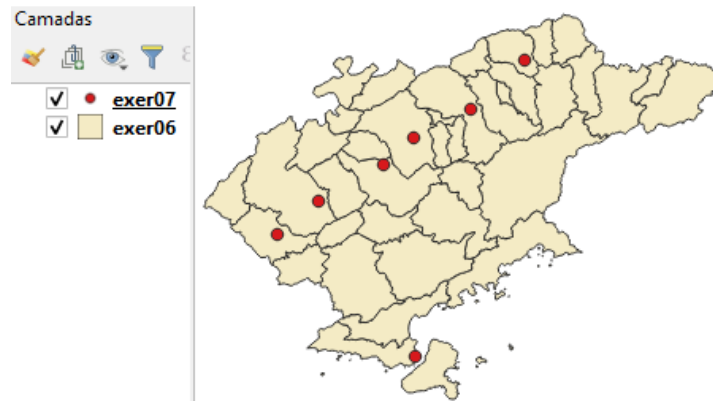
O resultado terá 79 registros.



7 – Fazer uma consulta para obter as Fatecs que estão na mesorregião do VALE DO PARAIBA PAULISTA. Carregar o resultado como camada do QGIS.

O resultado terá 7 registros.

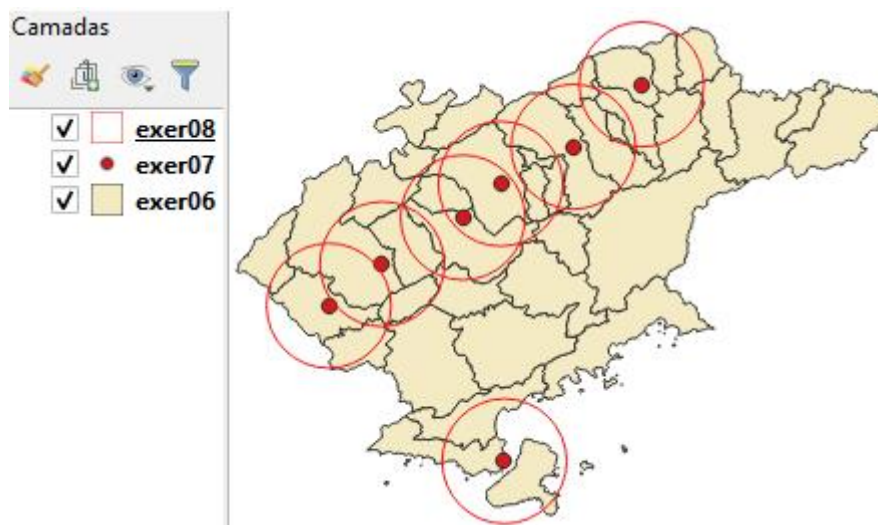
Dica: use a função `st_intersects`.



8 – Alterar a consulta do Exercício 7 para obter um buffer de 0.2 no entorno de cada Fatec.

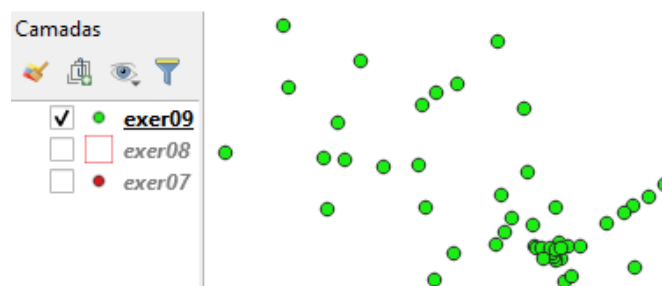
O resultado terá 7 registros.

Dica: use a função `st_buffer`.



9 – Fazer uma consulta para obter as Fatecs que possuem curso EaD. Carregar o resultado como camada do QGIS.

O resultado terá 47 registros.



10 – Fazer uma consulta para listar os municípios vizinhos de Jacareí. Carregar o resultado como camada do QGIS.

O resultado terá 6 registros.

Dica: use a tbmunicipio duas vezes no termo from e use a função st_touches no termo where.

