



Bancos de Dados Geográficos

Consultas Espaciais

Gilberto Ribeiro de Queiroz

27 de Junho de 2018

Carregando Dados PostGIS



Fonte: [IBGE](#)

Acesso: 02 de Julho de 2018

Unidades Federativas do Brasil – 2017:

- BRUFE250GC_SIR.cpg
- BRUFE250GC_SIR.dbf
- BRUFE250GC_SIR.prj
- BRUFE250GC_SIR.shp
- BRUFE250GC_SIR.shx

Tipo Geométrico: MultiPolygon

Número de Feições: 27

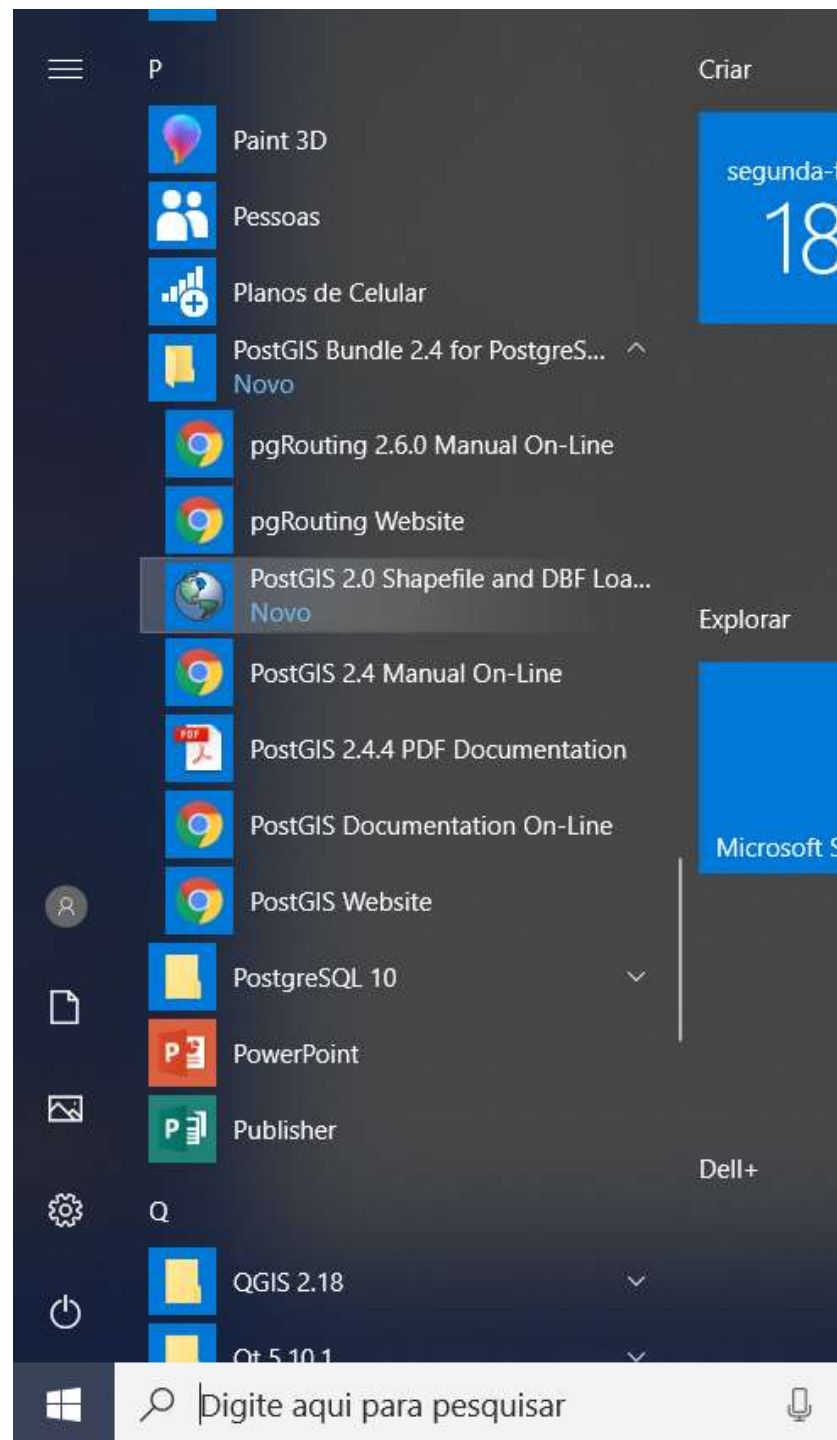
CRS: Lat/Long SIRGAS 2000

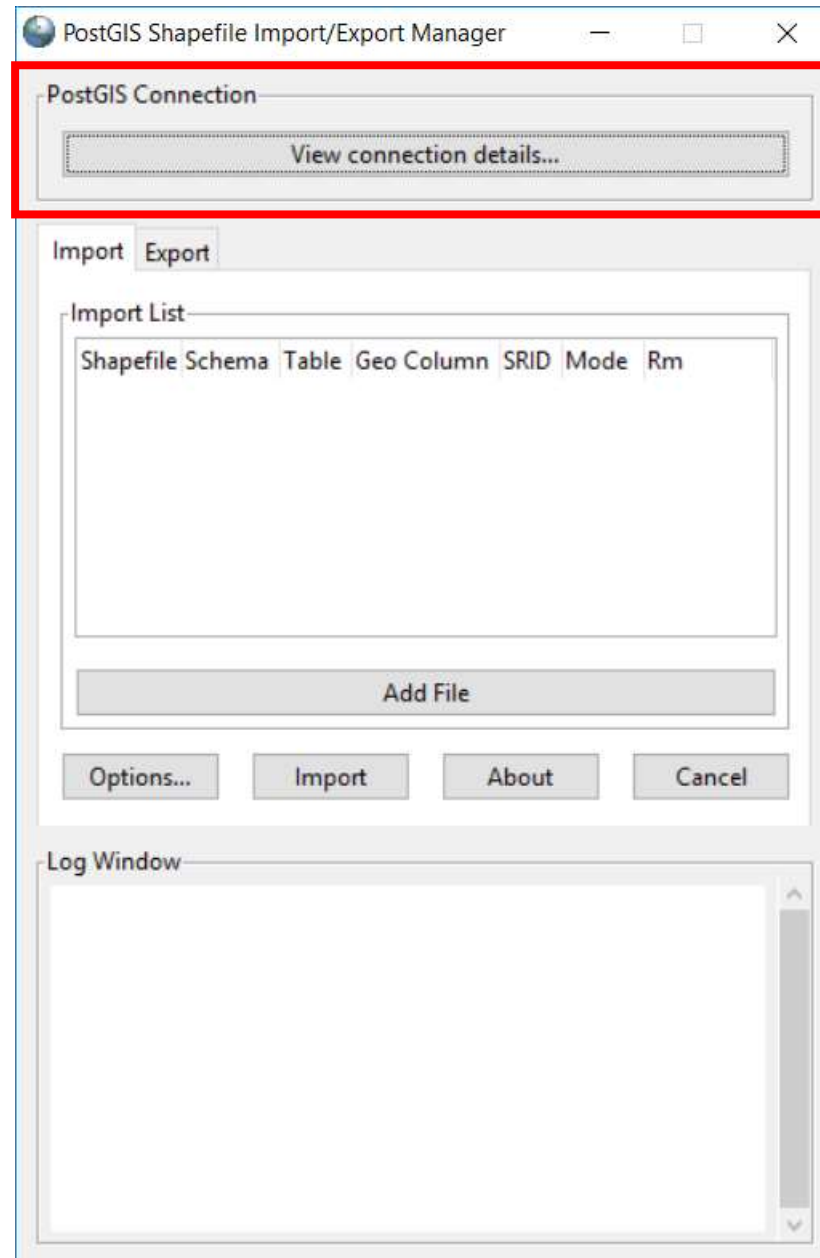
SRID: 4674

Codificação Caracteres: UTF-8

Nome Tabela: uf

PostGIS Shapefile Import/Export Manager





PostGIS connection

PostGIS Connection

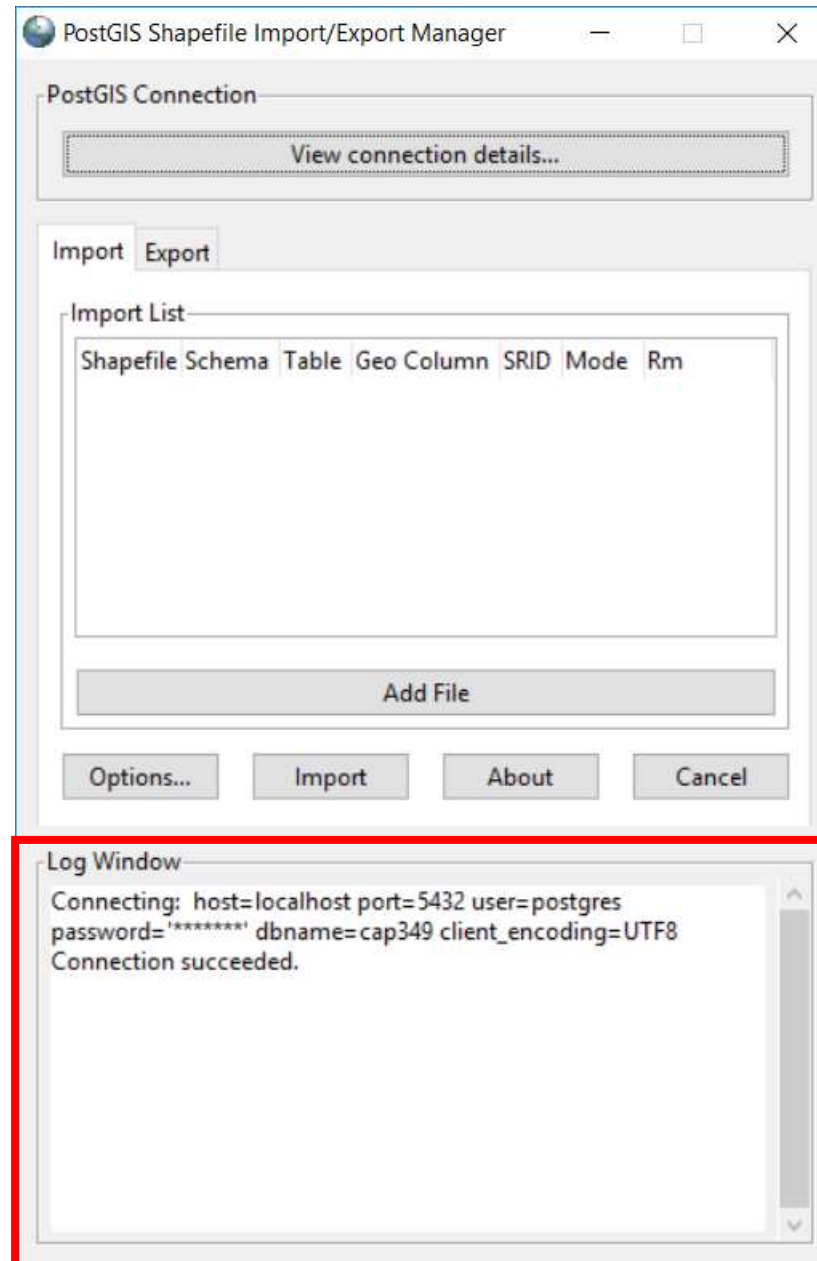
Username: postgres

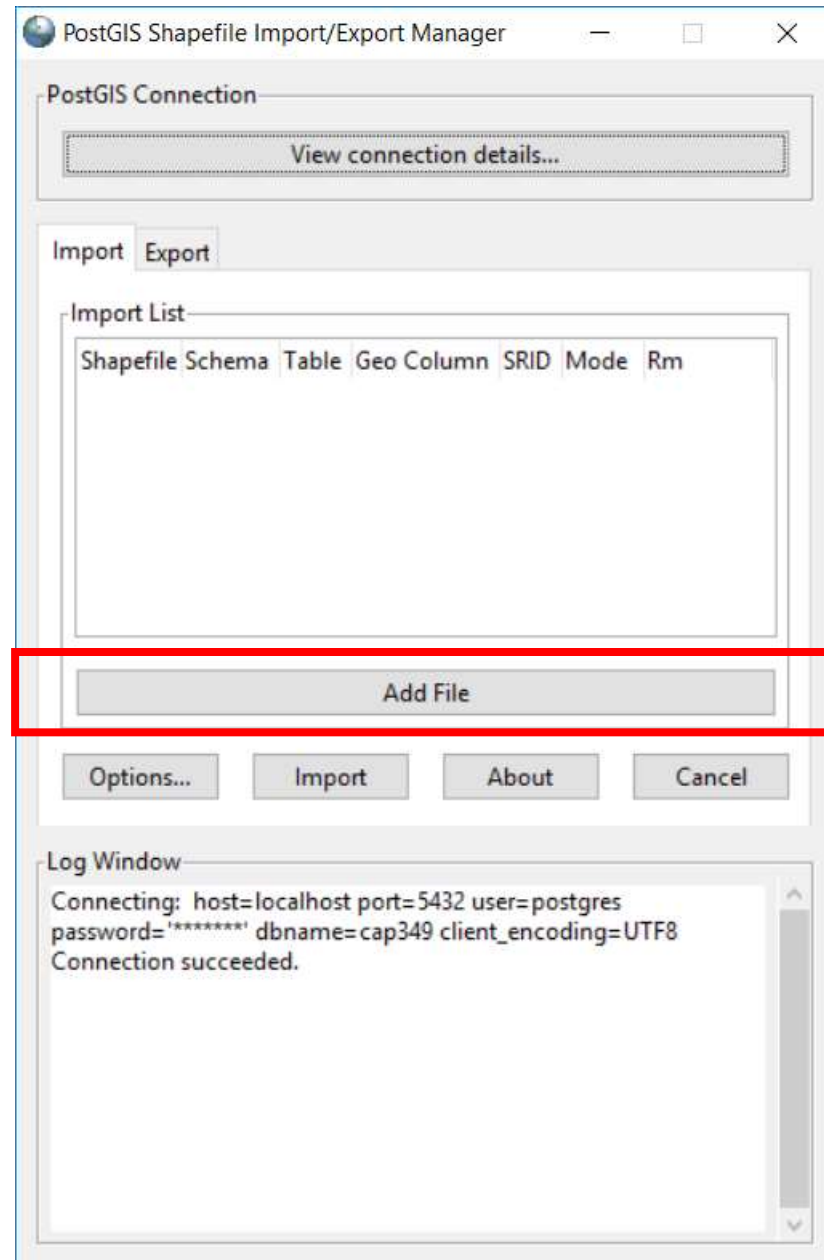
Password: ••••••

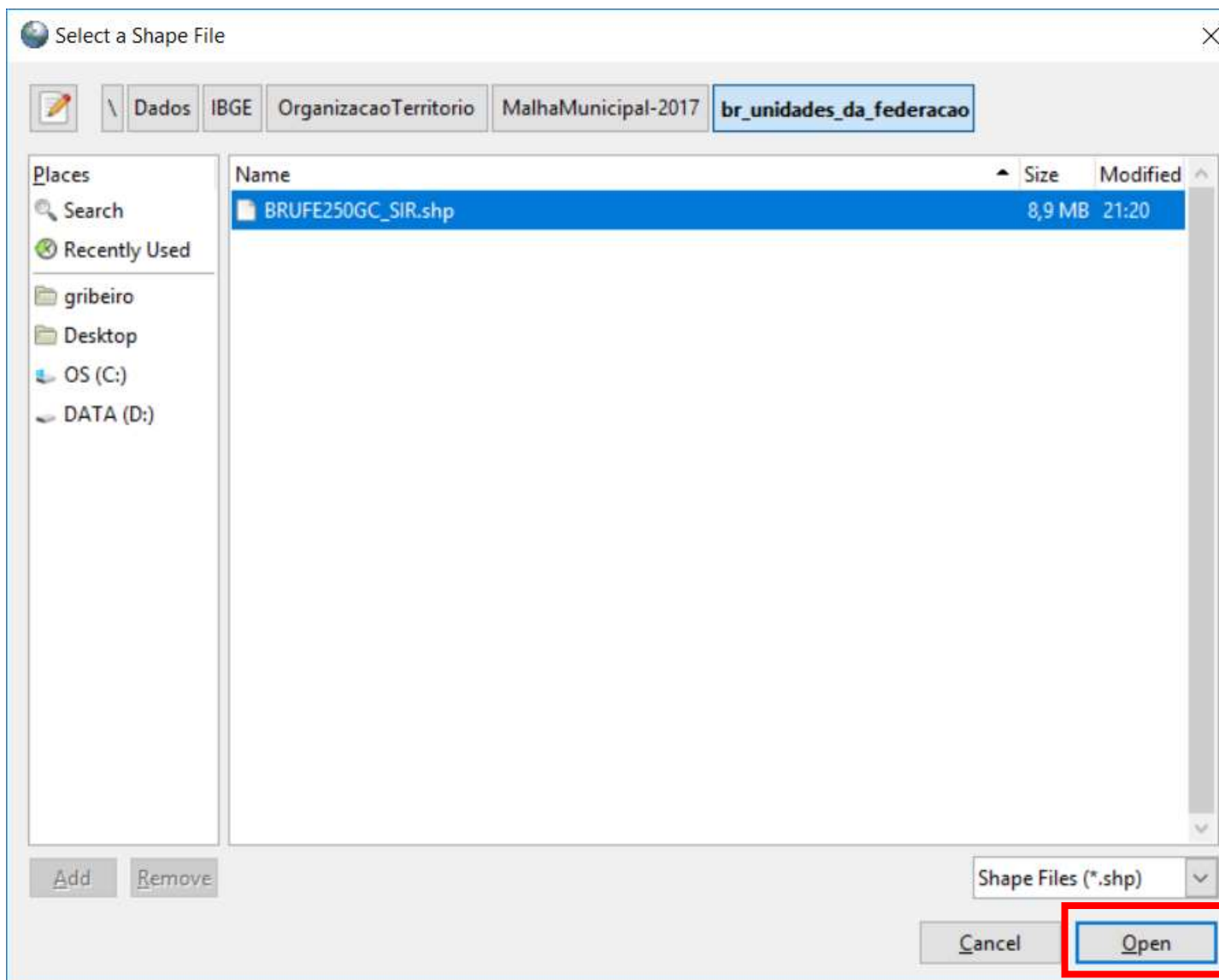
Server Host: localhost 5432

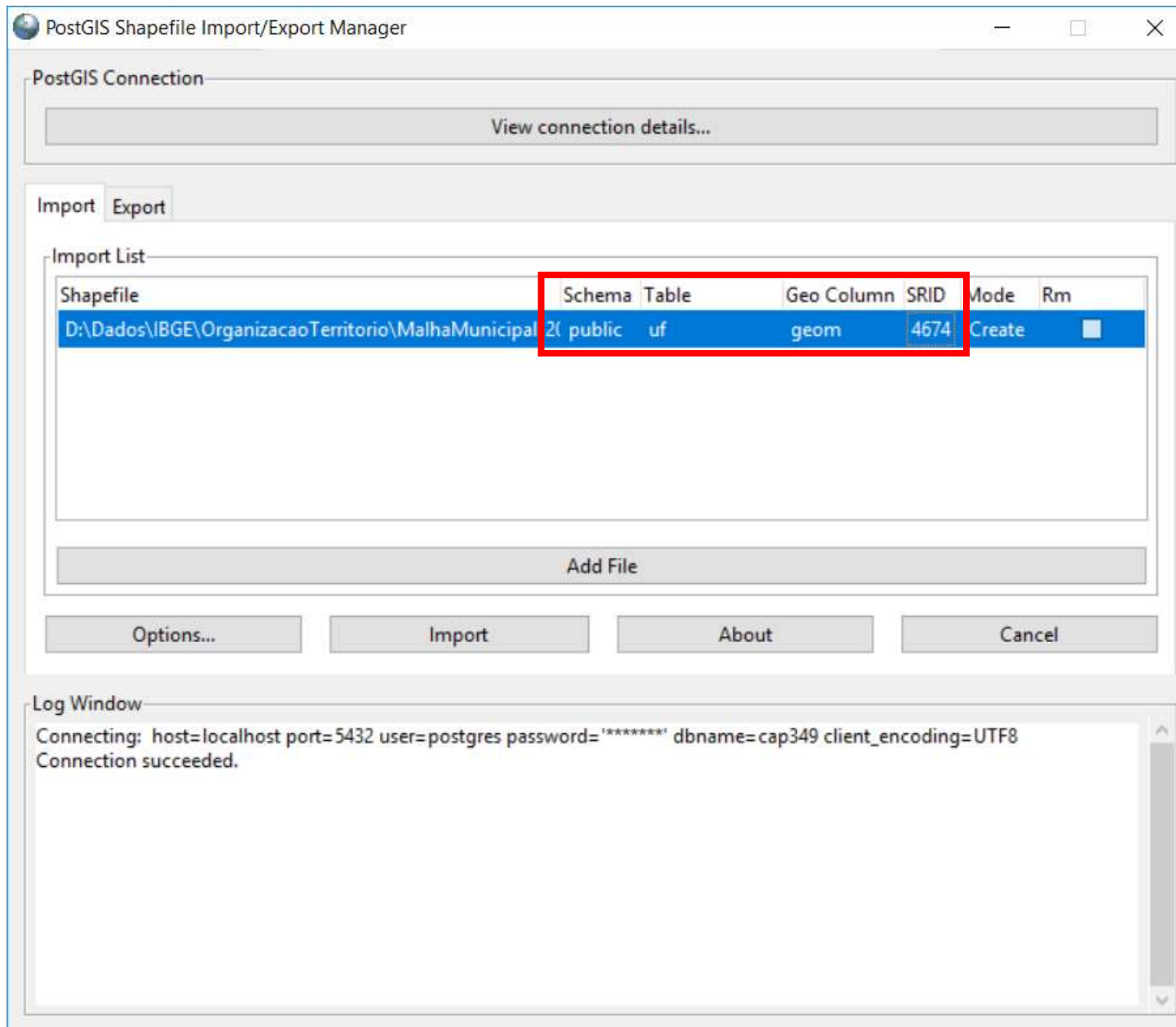
Database: cap349

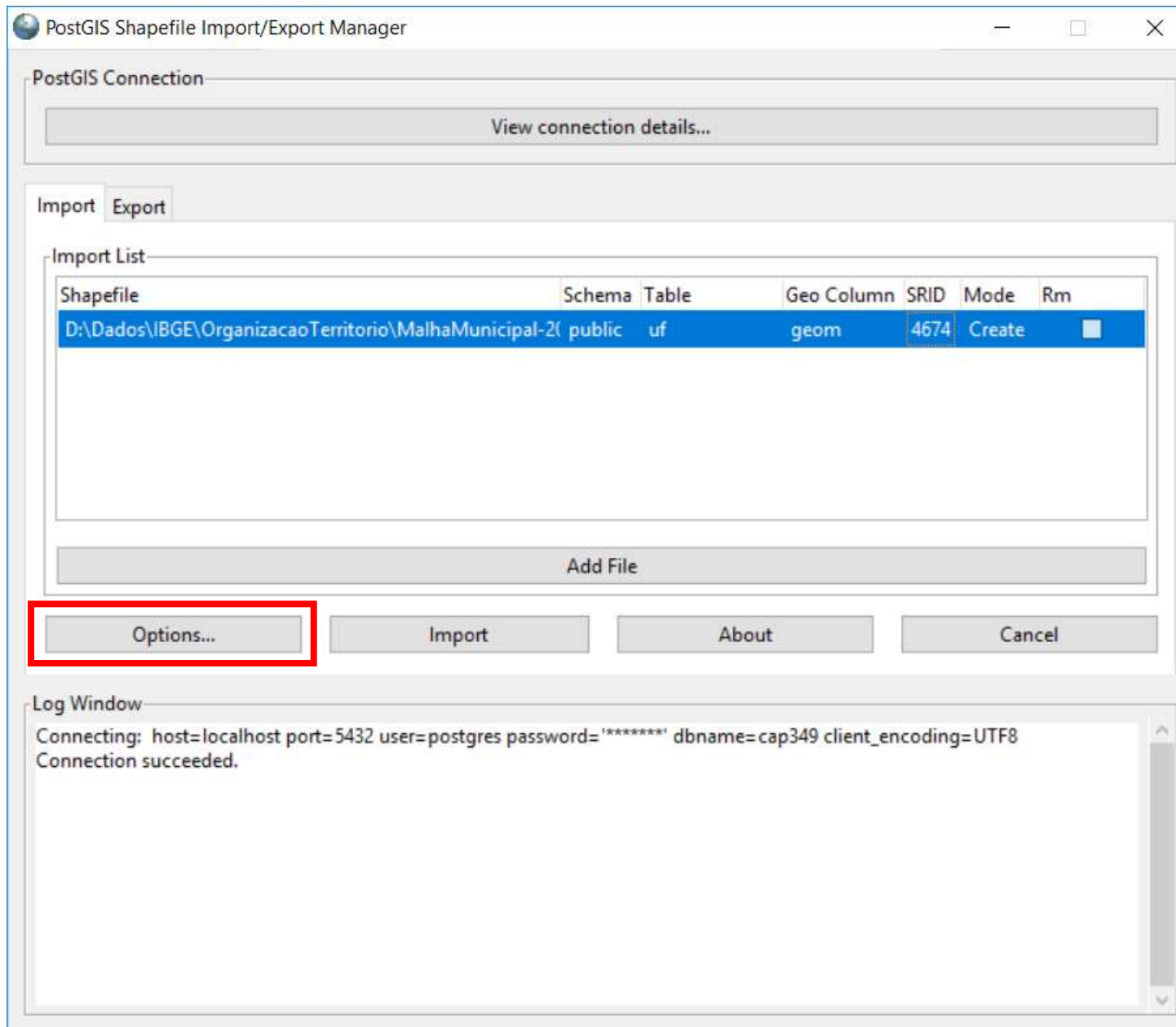
OK











Import Options

UTF-8 DBF file character encoding

☐ Preserve case of column names

☐ Do not create 'bigint' columns

☒ Create spatial index automatically after load

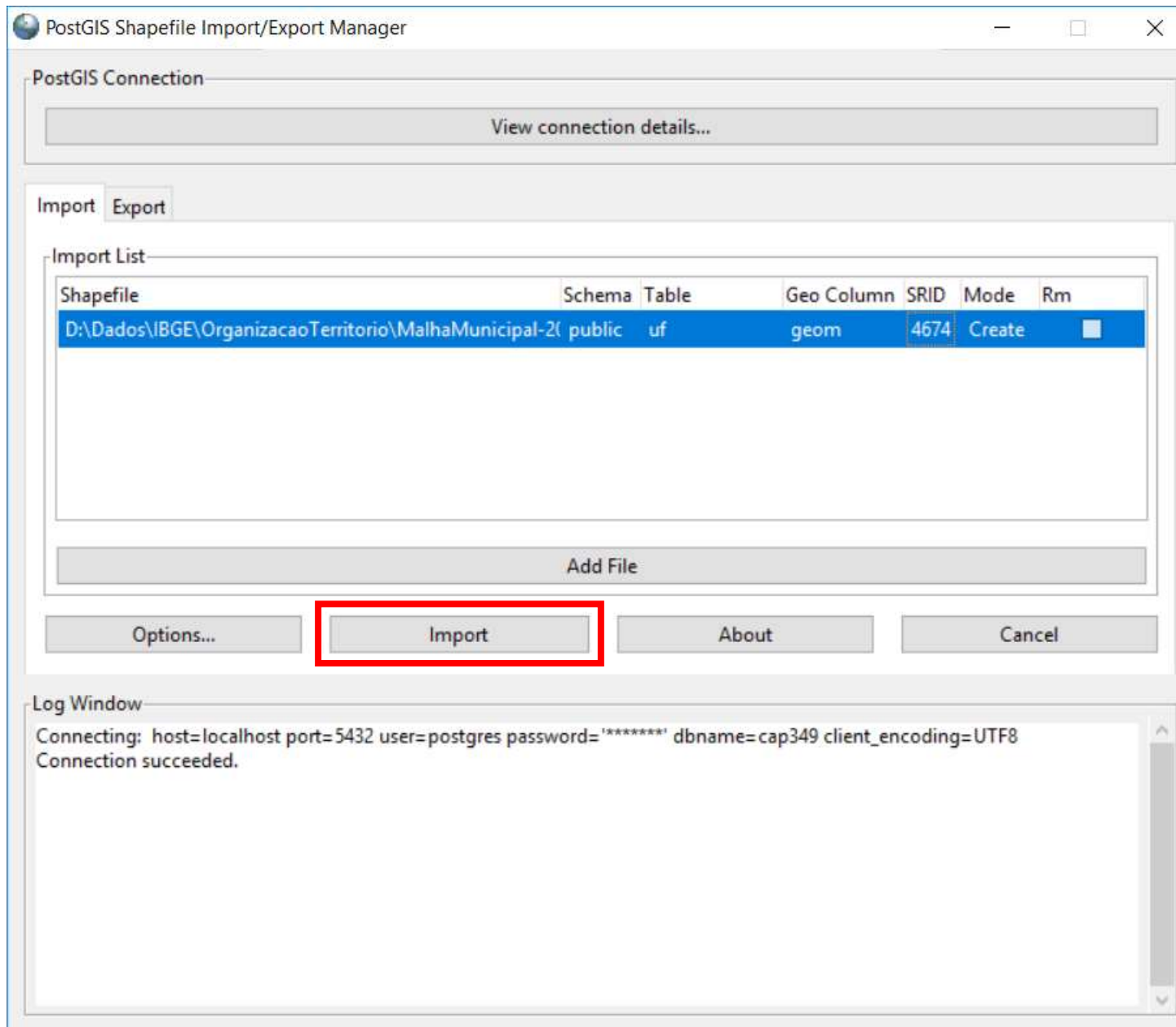
☐ Load only attribute (dbf) data

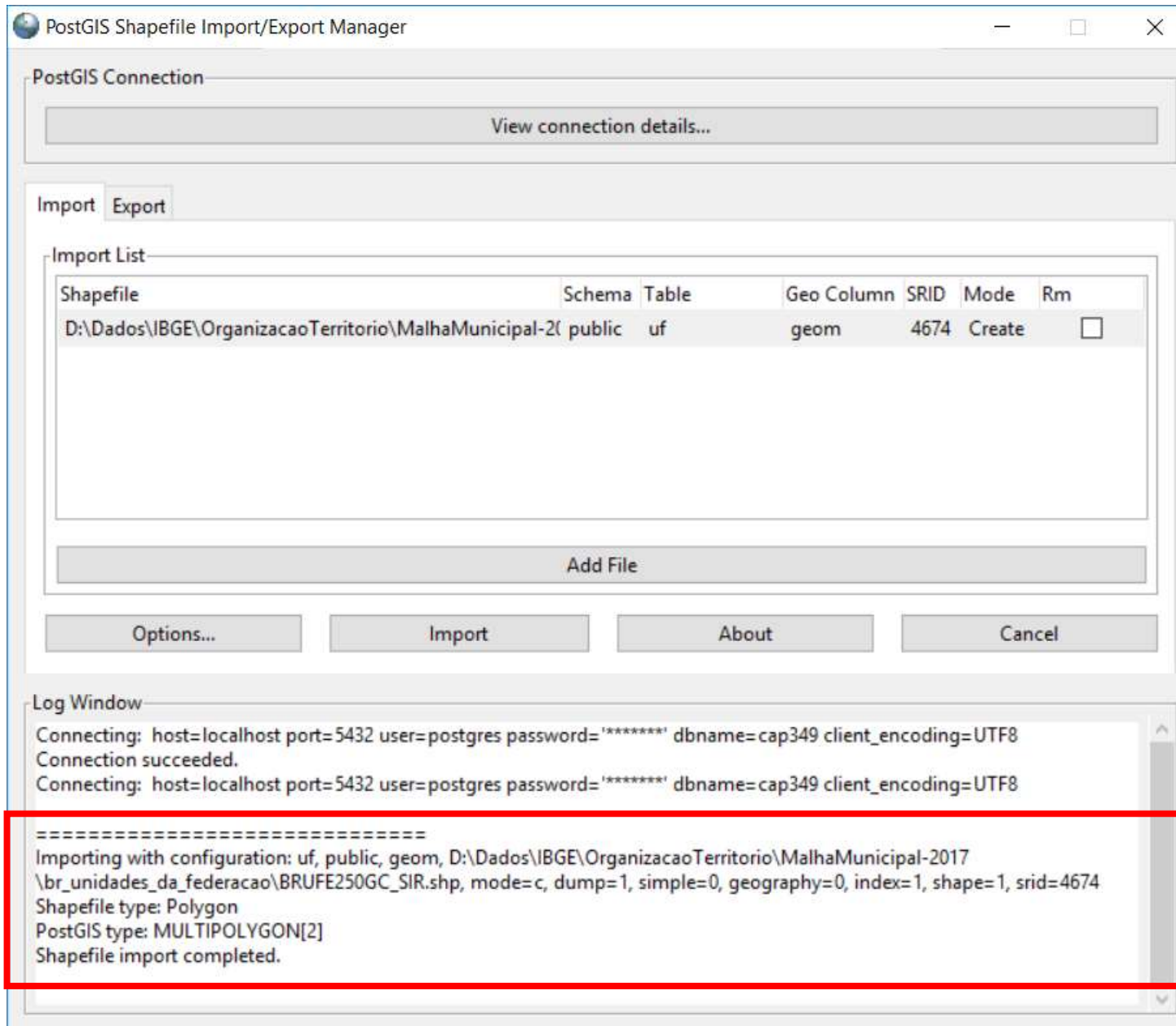
☒ Load data using COPY rather than INSERT

☐ Load into GEOGRAPHY column

☐ Generate simple geometries instead of MULTI geometries

OK





shp2pgsql

shp2pgsql

```
Prompt de Comando
RELEASE: 2.4.4 (r16526)
USAGE: shp2pgsql [<options>] <shapefile> [[<schema>.]<table>]
OPTIONS:
  -s [<from>:]<srid> Set the SRID field. Defaults to 0.
    Optionally reprojects from given SRID (cannot be used with -D).
  (-d|a|c|p) These are mutually exclusive options:
    -d Drops the table, then recreates it and populates
        it with current shape file data.
    -a Appends shape file into current table, must be
        exactly the same table schema.
    -c Creates a new table and populates it, this is the
        default if you do not specify any options.
    -p Prepare mode, only creates the table.
  -g <geocolumn> Specify the name of the geometry/geography column
    (mostly useful in append mode).
  -D Use postgresql dump format (defaults to SQL insert statements).
  -e Execute each statement individually, do not use a transaction.
    Not compatible with -D.
  -G Use geography type (requires lon/lat data or -s to reproject).
  -k Keep postgresql identifiers case.
  -i Use int4 type for all integer dbf fields.
  -I Create a spatial index on the geocolumn.
  -m <filename> Specify a file containing a set of mappings of (long) column
-- Mais --
```

shp2pgsql

```
Prompt de Comando

-m <filename> Specify a file containing a set of mappings of (long) column
names to 10 character DBF column names. The content of the file is one or
more lines of two names separated by white space and no trailing or
leading space. For example:
    COLUMNNAME DBFFIELD1
    AVERYLONGCOLUMNNAME DBFFIELD2
-S Generate simple geometries instead of MULTI geometries.
-t <dimensionality> Force geometry to be one of '2D', '3DZ', '3DM', or '4D'
-w Output WKT instead of WKB. Note that this can result in
coordinate drift.
-W <encoding> Specify the character encoding of Shape's
attribute column. (default: "UTF-8")
-N <policy> NULL geometries handling policy (insert*,skip,abort).
-n Only import DBF file.
-T <tablespace> Specify the tablespace for the new table.
Note that indexes will still use the default tablespace unless the
-X flag is also used.
-X <tablespace> Specify the tablespace for the table's indexes.
This applies to the primary key, and the spatial index if
the -I flag is used.
-? Display this help screen.

An argument of '--' disables further option processing.
(useful for unusual file names starting with '-')

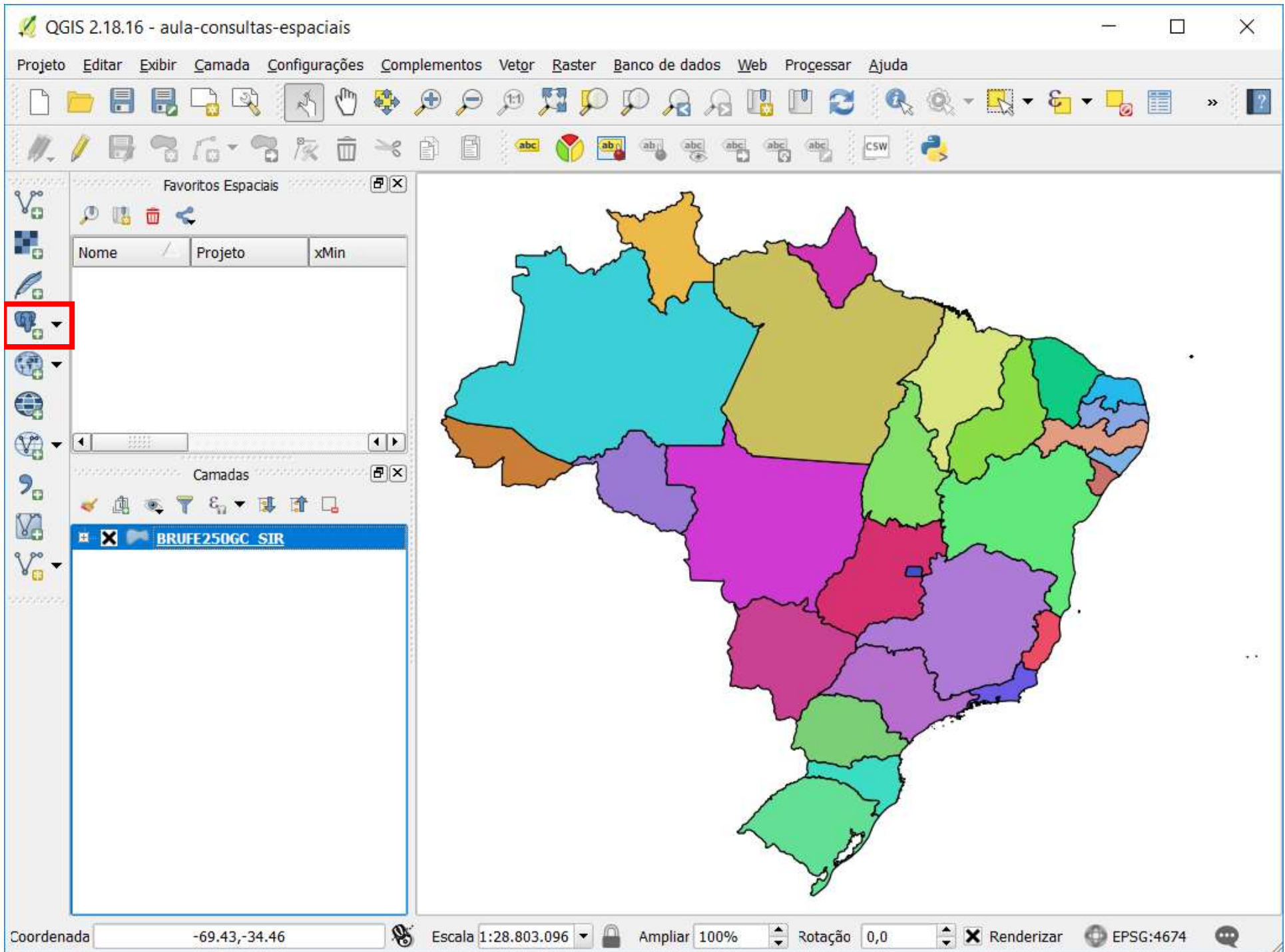
```

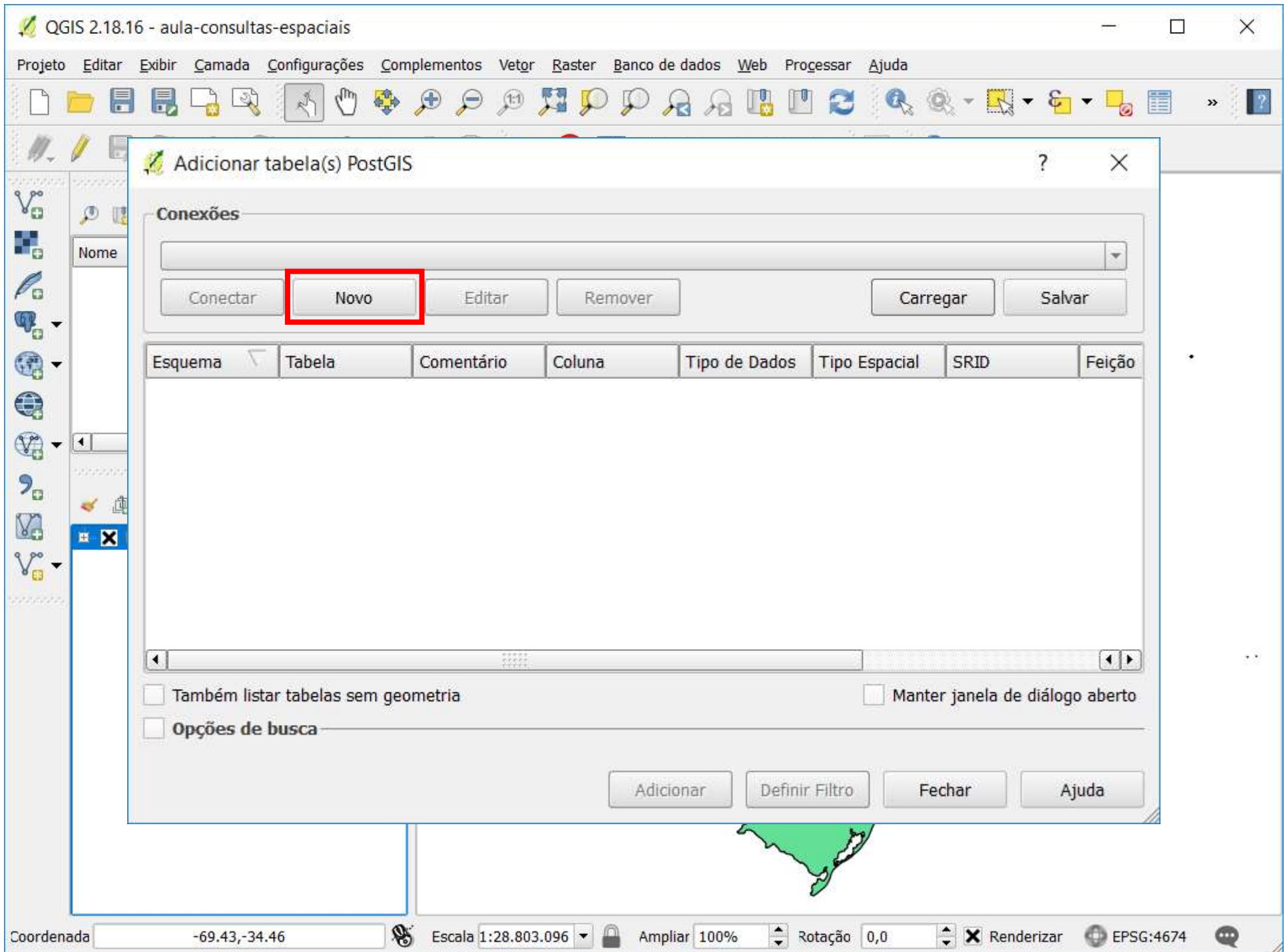
shp2pgsql + psql

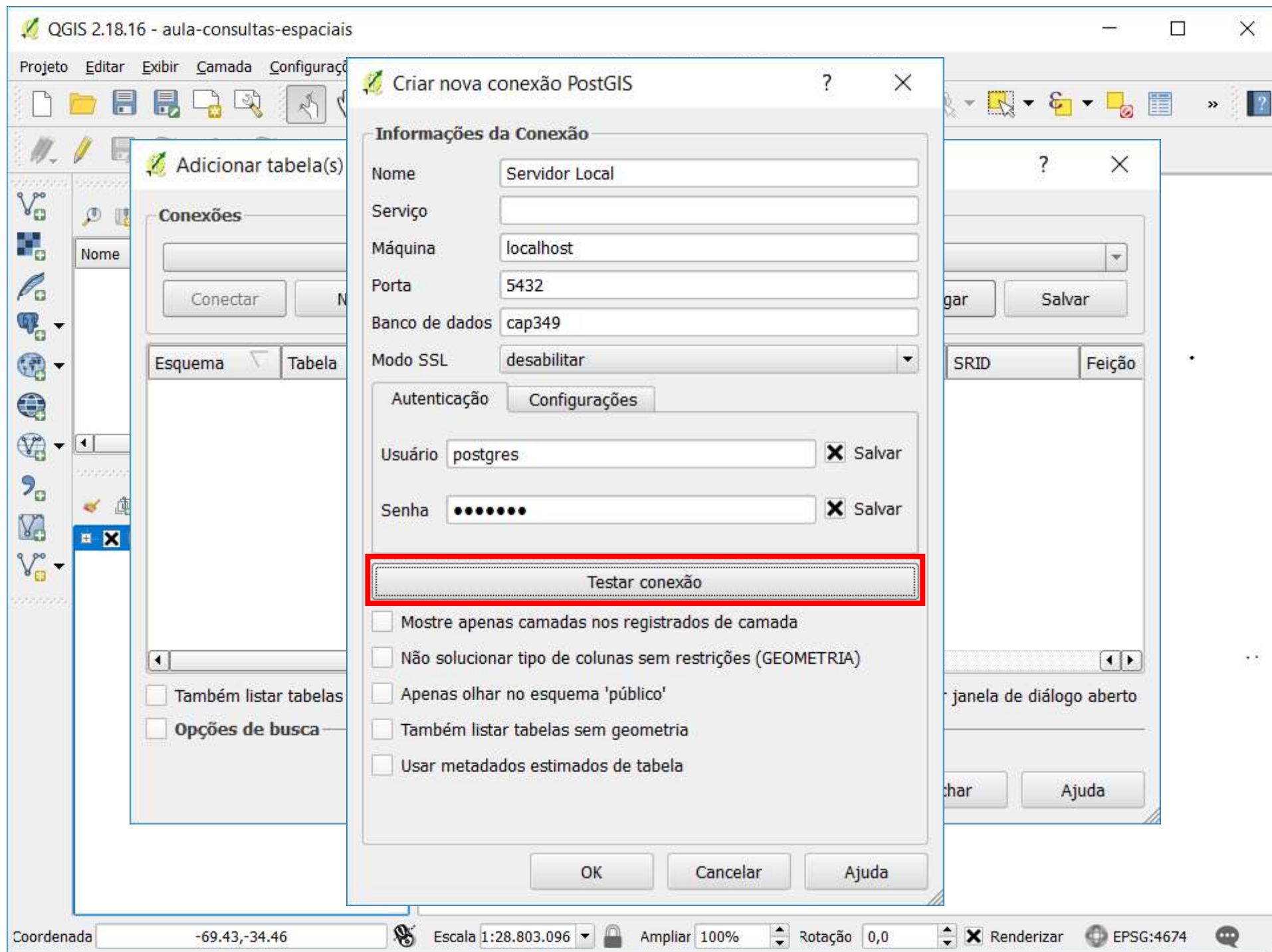
```
shp2pgsql -c -g "geom" \  
          -s 4674 -i -I \  
          -t "2D" \  
          -W UTF8 "BRUFE250GC_SIR.shp" \  
public.uf > uf.sql
```

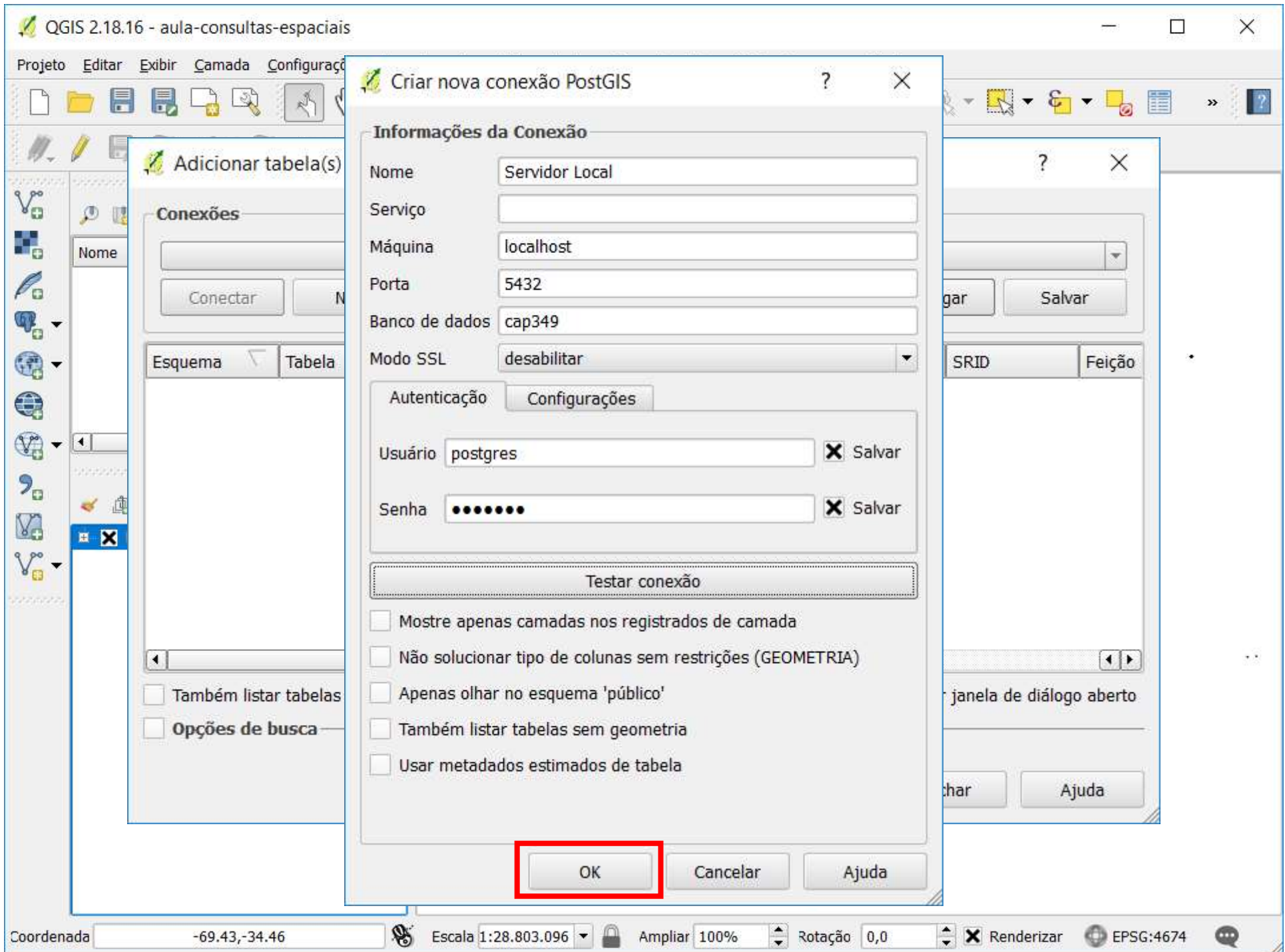
```
psql -U postgres -h localhost -p 5432 \  
      -d cap349 -f uf.sql
```

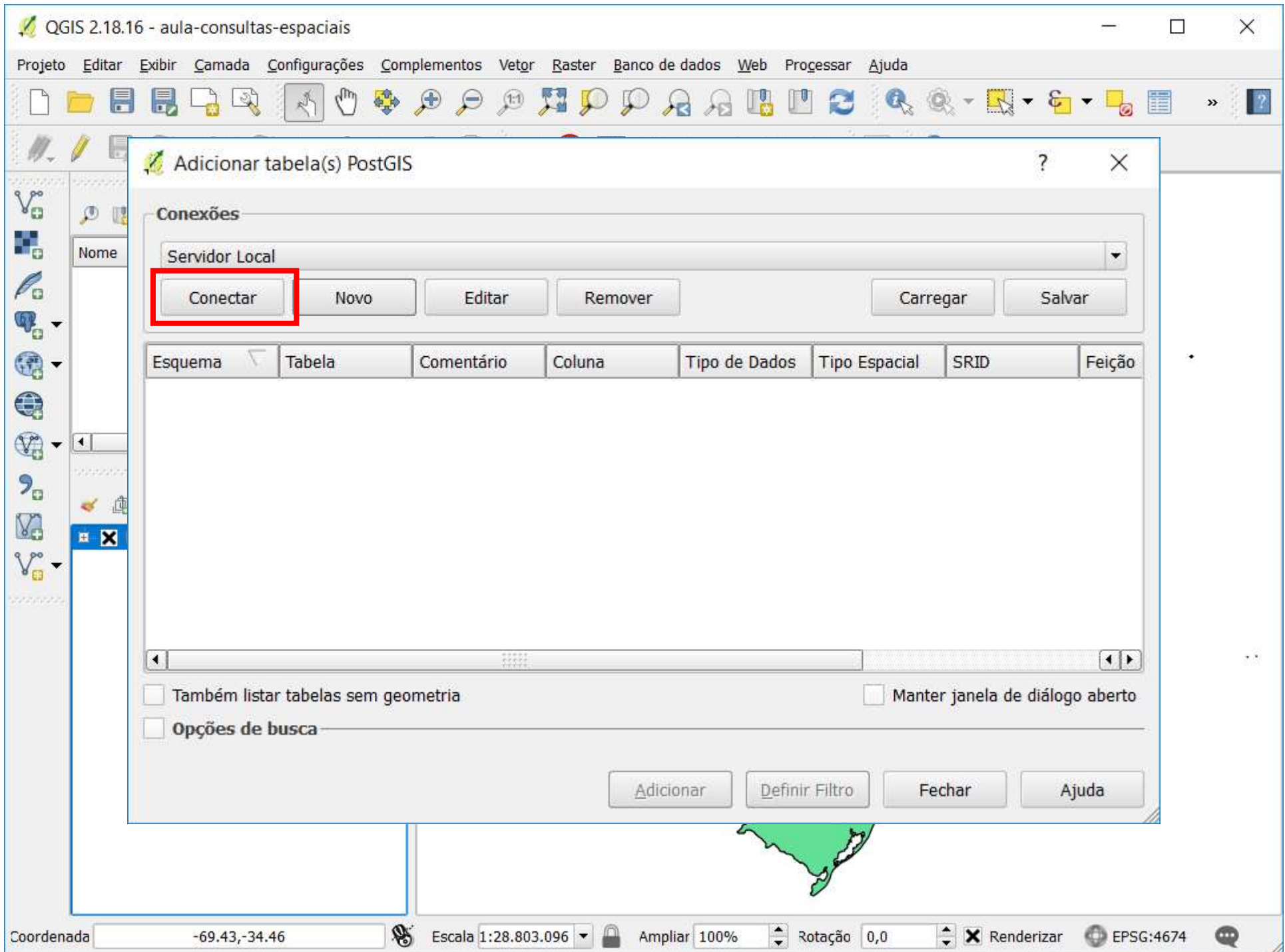
QGIS

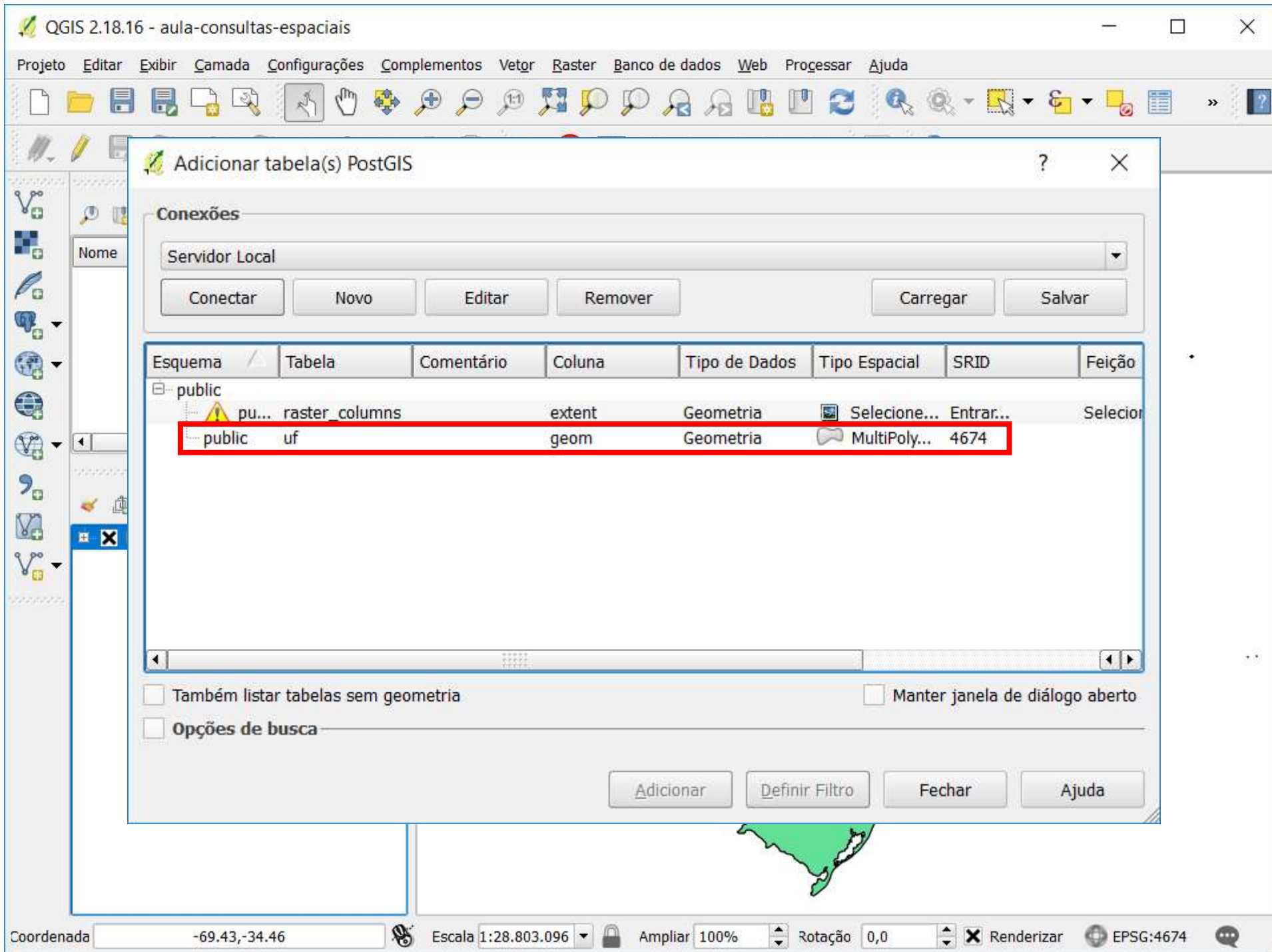


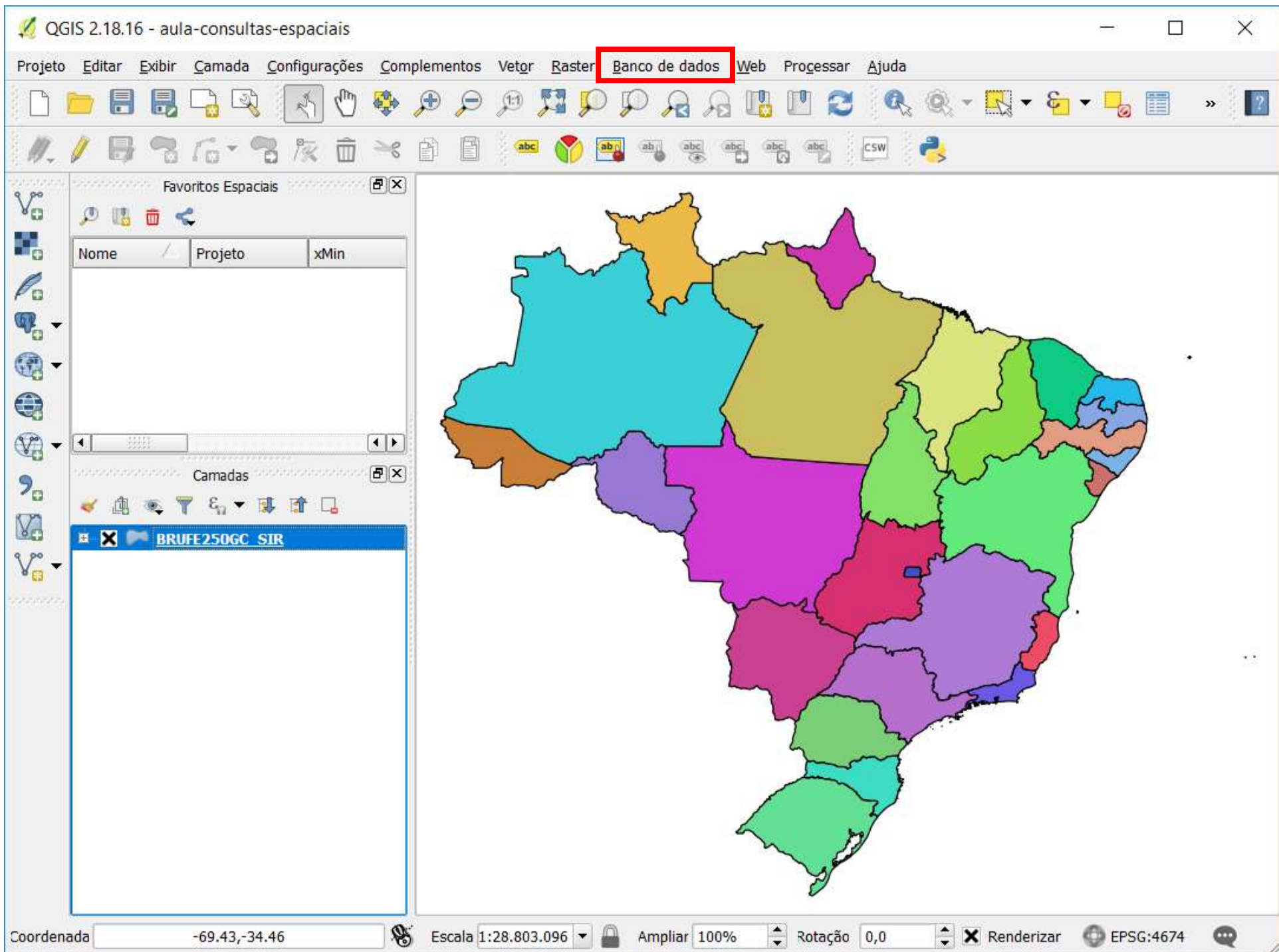






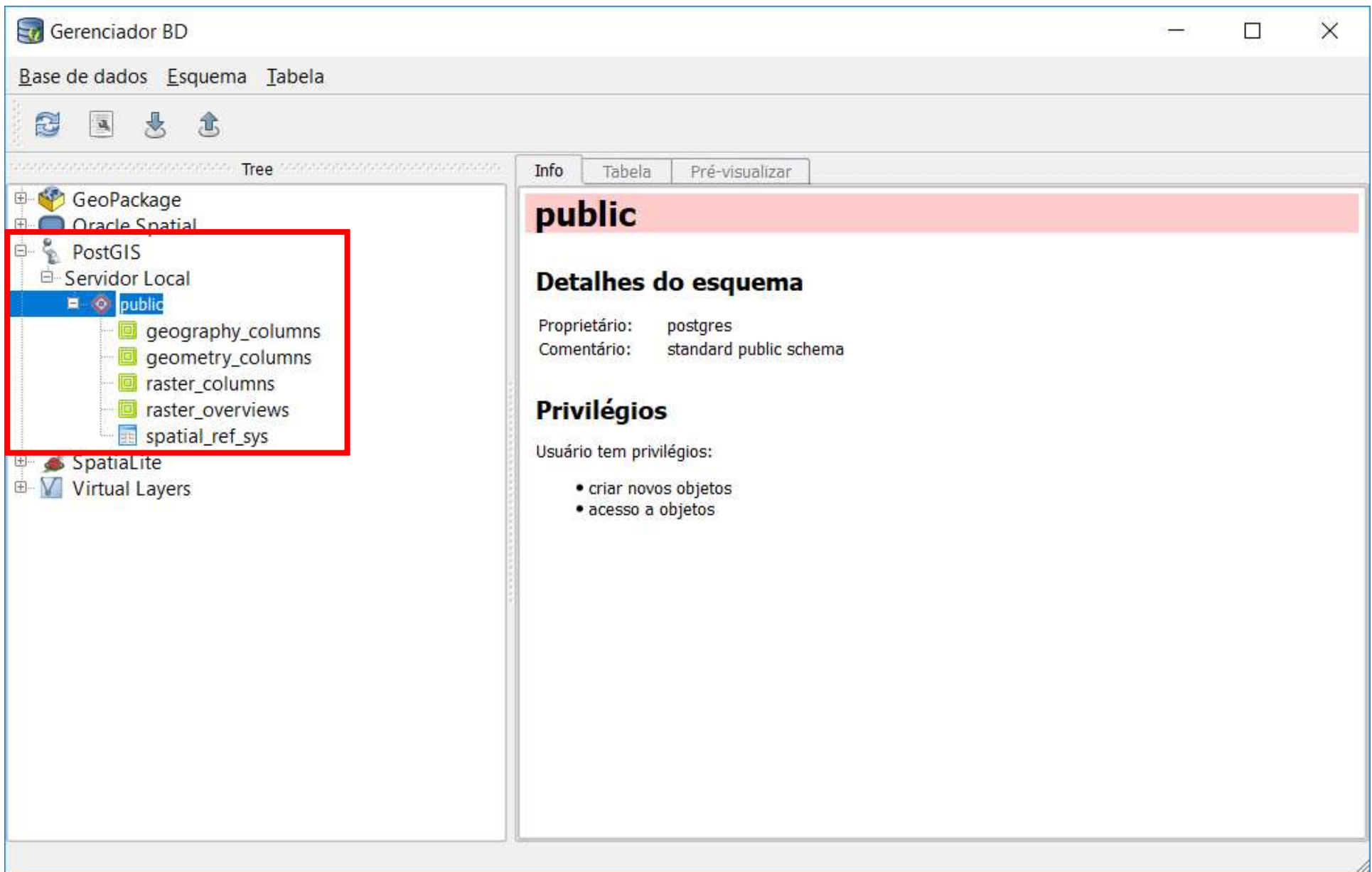


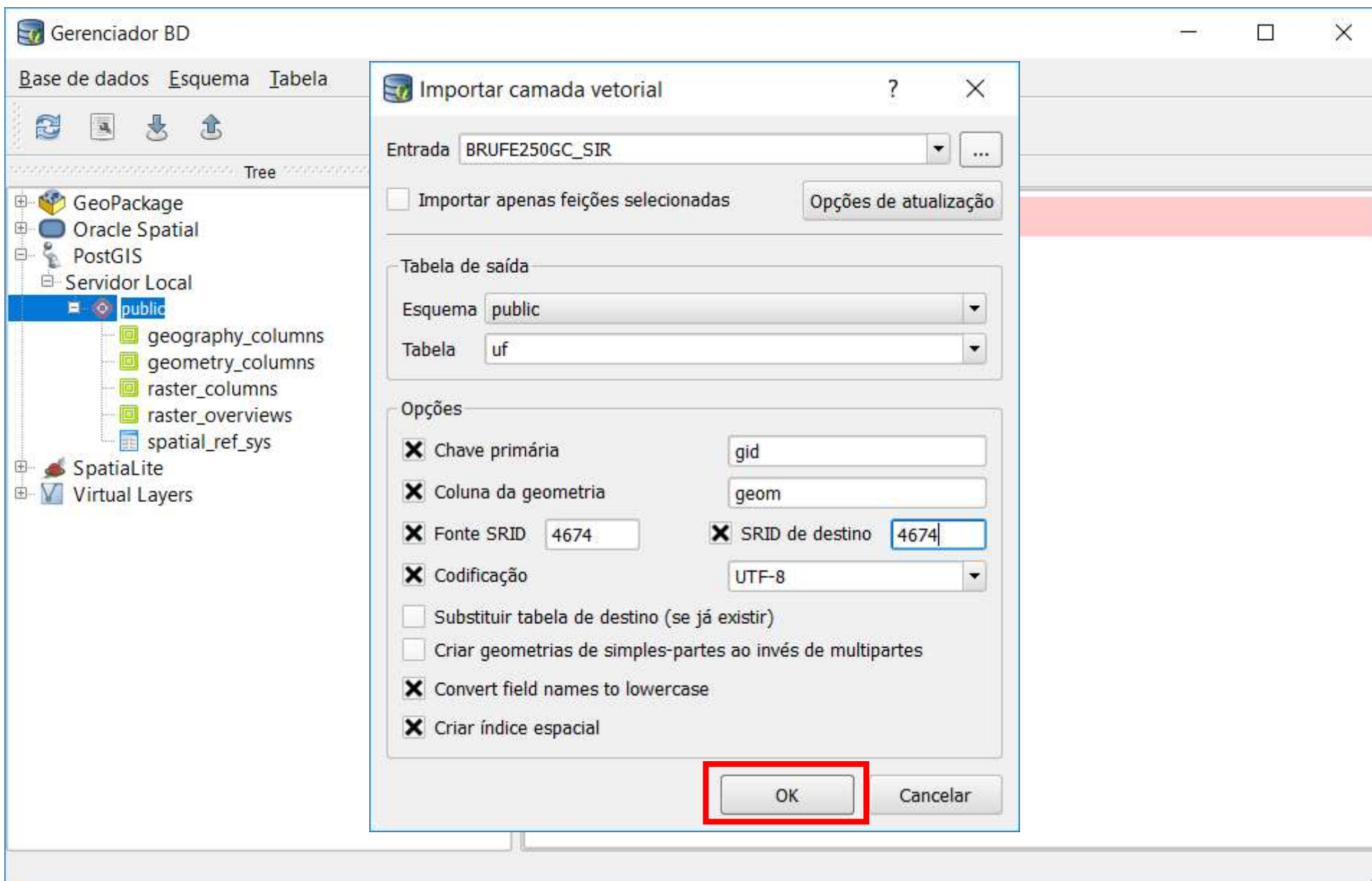


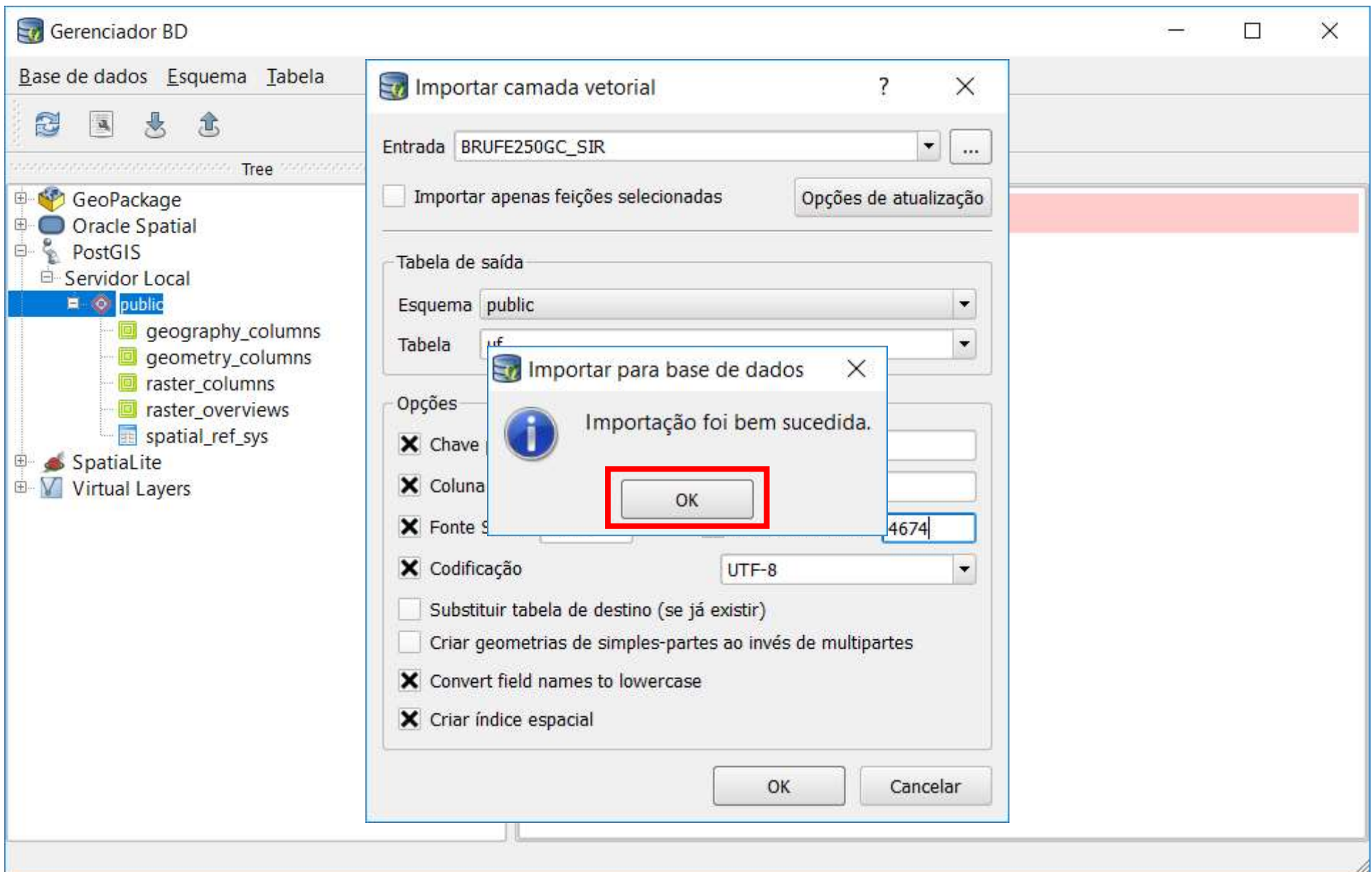


QGIS 2.18.16









Gerenciador BD

Base de dadosEsquemaTabela

Tree

GeoPackage

Oracle Spatial

PostGIS

Servidor Local

public

geography_columns

geometry_columns

raster_columns

raster_overviews

spatial_ref_sys

uf

Spatialite

Virtual Layers

InfoTabelaPré-visualizar

uf

Informações gerais

Tipo de relação: Tabela

Proprietário: postgres

Páginas: 1

Linhas (estimativa): 27

Linhas (contadas): 27

Privilégios: select, insert, update, delete

PostGIS

Coluna: geom

Geometria: MULTIPOLYGON

Dimensão: 2

Ref. espacial: SIRGAS 2000 (4674)

Extensão: (desconhecido) (olhar em)

Campos

#	Nome	Tipo	Comprimento	Nulo	Padrão
1	gid	int4	4	N	nextval('uf_gid_seq'::regclass)
2	geom	geometry (MultiPolygon, 4674)		Y	

Alterando o SRID de uma Coluna Geométrica

ST_SetSRID x ST_Transform

```
ALTER TABLE nome-da-tabela
```

```
ALTER COLUMN geom TYPE GEOMETRY(MULTIPOLYGON, 4326)
```

```
USING ST_SetSRID(geom, 4326)
```

```
ALTER TABLE nome-da-tabela
```

```
ALTER COLUMN geom TYPE GEOMETRY(MULTIPOLYGON, 4326)
```

```
USING ST_Transform(geom, 4326)
```

- **Obs.:** Veja também a função POPULATE_GEOMETRY_COLUMNS

Consultas Espaciais

Consultas de Apontamento (Point Query)

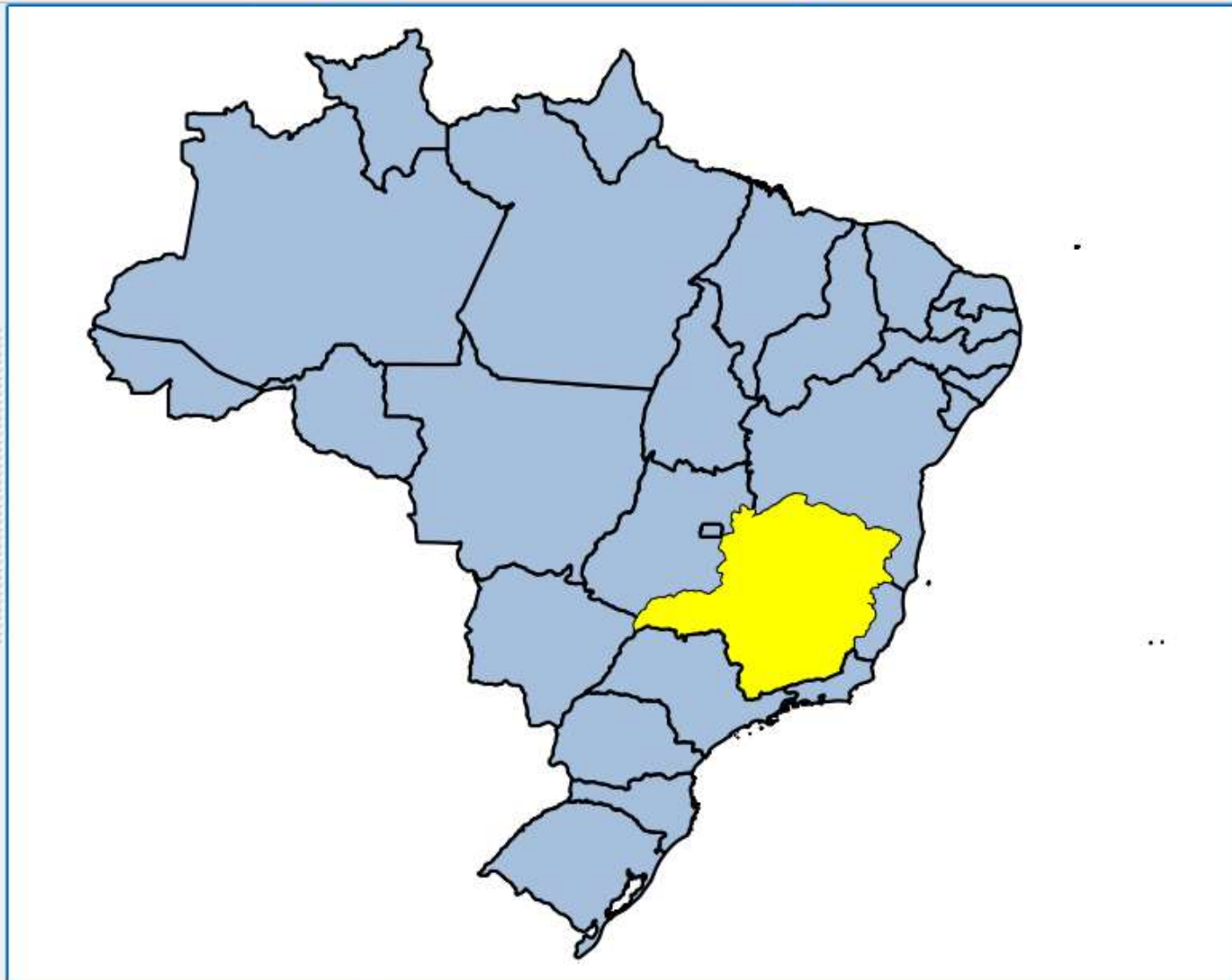


Favoritos Espaciais

Nome Projeto

Camadas

BRUFE250GC SIR



Consultas de Apontamento

Qual UF encontra-se na localização de longitude -44.29 e latitude -18.61?

```
SELECT *  
  FROM uf  
 WHERE ST_Contains(  
        geom,  
        ST_GeomFromText( 'POINT( -44.29 -18.61) ', 4674)  
      );
```

Consultas de Janela ou Intervalo (Window or Range Query)

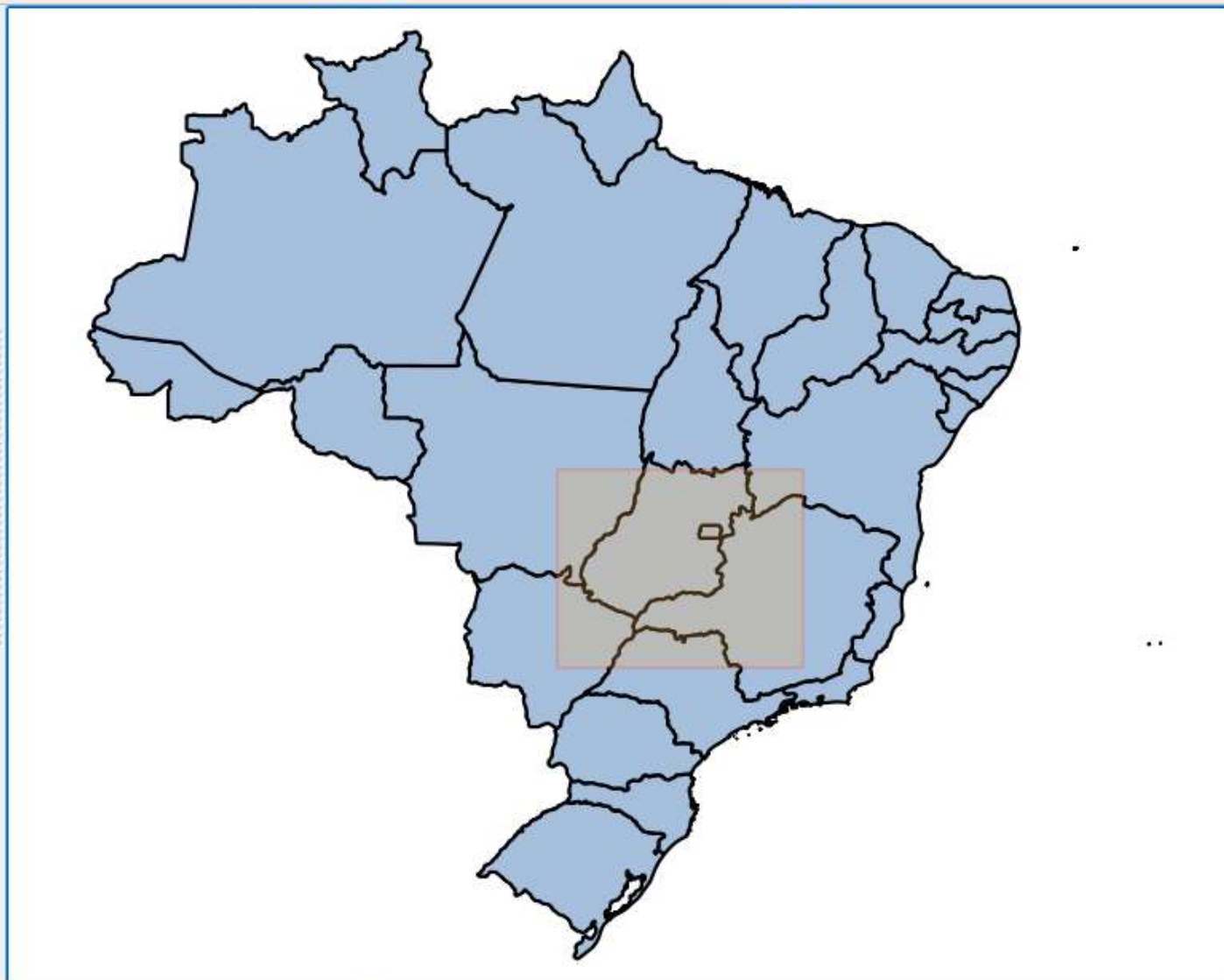


Favoritos Espaciais

Nome Projeto

Camadas

BRUFE250GC SIR



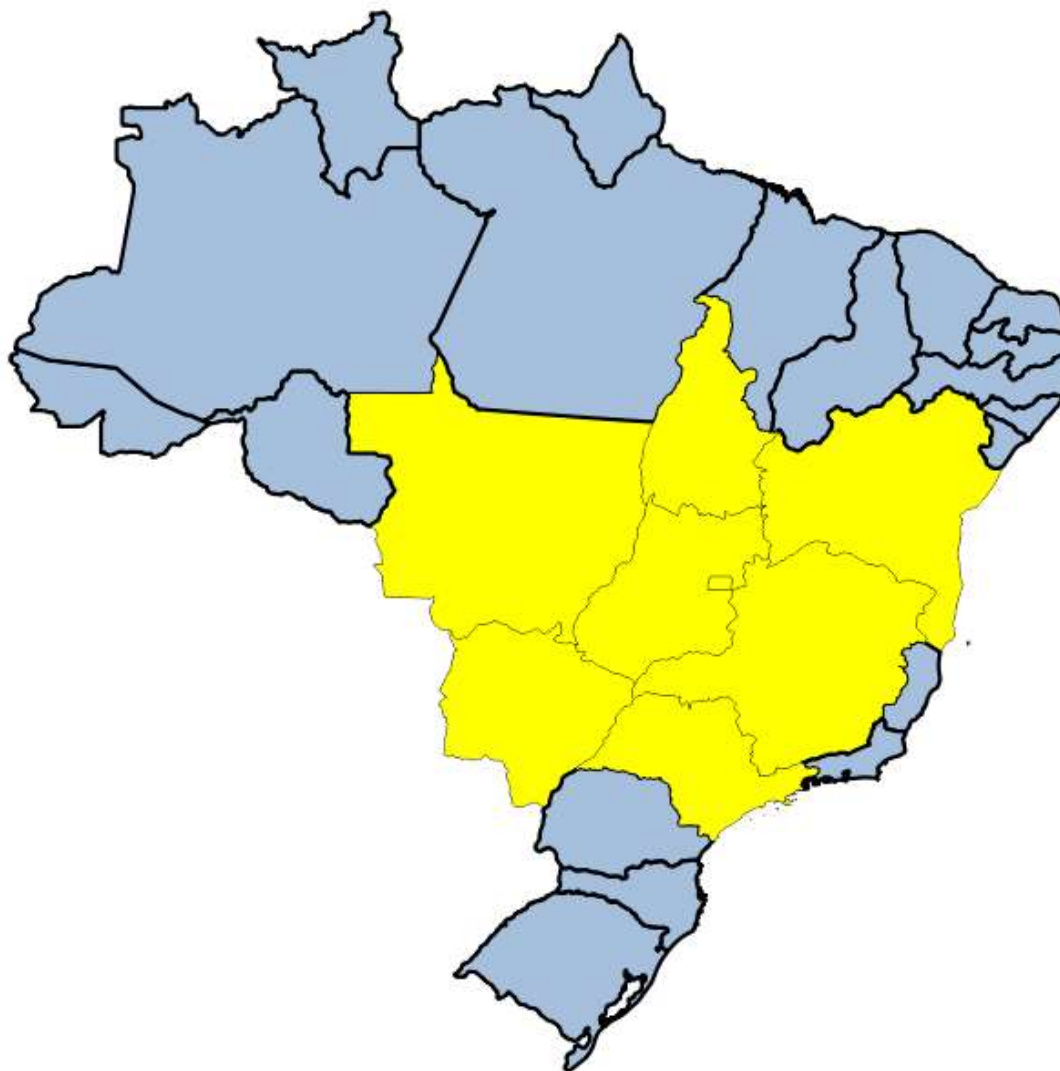


Favoritos Espaciais

Nome Projeto

Camadas

BRUFE250GC SIR



Consultas de Janela ou Intervalo

Quais as UF possuem geometrias com interação com o retângulo de coordenadas:

- xmin: -54.23 xmax: -43.89
- ymin: -12.90 ymax: -21.49

```
SELECT *
FROM uf
WHERE ST_Intersects(
    geom,
    ST_MakeEnvelope( -54.23, -12.90,
                     -43.89, -21.49,
                     4674
    )
);
```

Consultas de Janela ou Intervalo

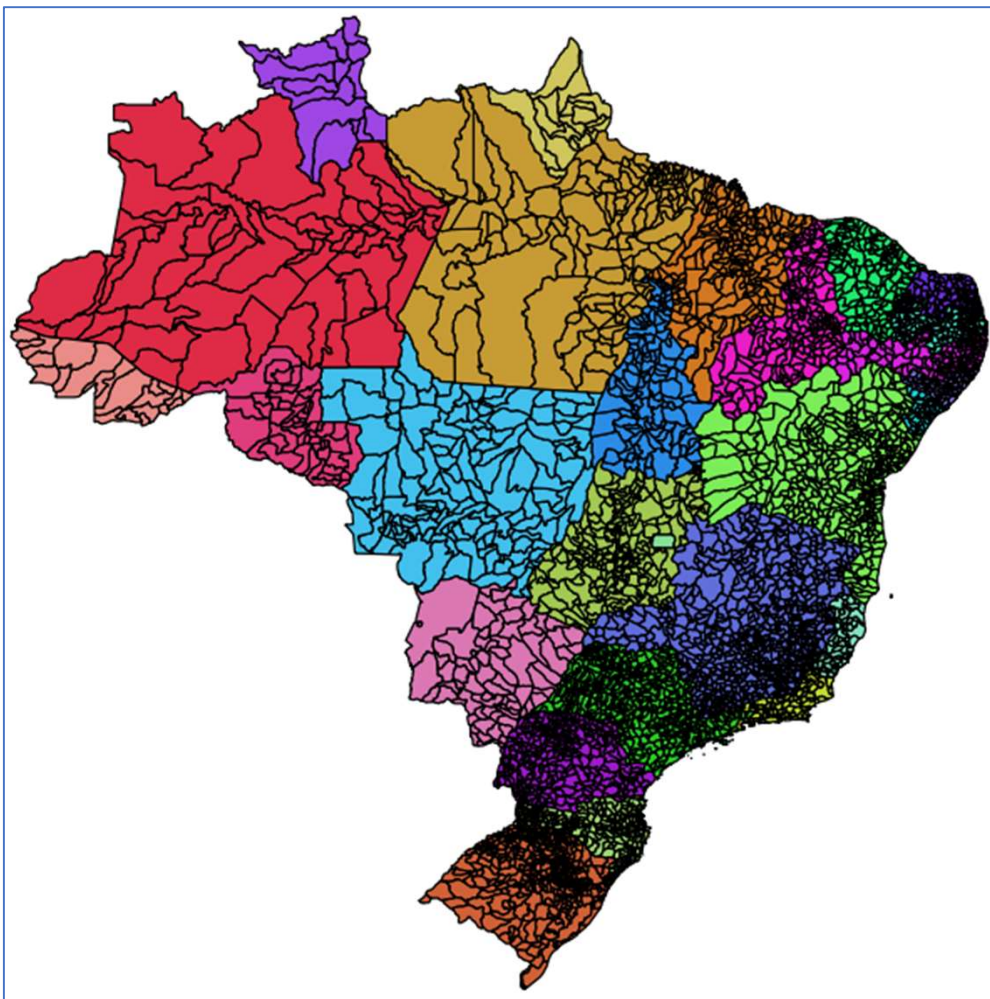
Quais as UF possuem geometrias com interação com o retângulo de coordenadas:

- xmin: -54.23 xmax: -43.89
- ymin: -12.90 ymax: -21.49

```
SELECT *  
  FROM uf  
 WHERE geom && ST_MakeEnvelope( -54.23, -12.90,  
                                -43.89, -21.49,  
                                4674  
                                );
```

Obs.: Esta outra versão utiliza apenas a aproximação do retângulo envolvente através do índice para executar a consulta. Repare que o Estado do Rio de Janeiro faz parte do resultado desta consulta, enquanto na consulta anterior não pois o retângulo de busca foi comparado com a geometria exata através do operador ST_Intersects.

Busca por Proximidade



Fonte: [IBGE](#)

Acesso: 02 de Julho de 2018

Municípios Brasil – 2017:

- BRMUE250GC_SIR.cpg
- BRMUE250GC_SIR.dbf
- BRMUE250GC_SIR.prj
- BRMUE250GC_SIR.shp
- BRMUE250GC_SIR.shx

Tipo Geométrico: MultiPolygon

Número de Feições: 5572

CRS: Lat/Long SIRGAS 2000

SRID: 4674

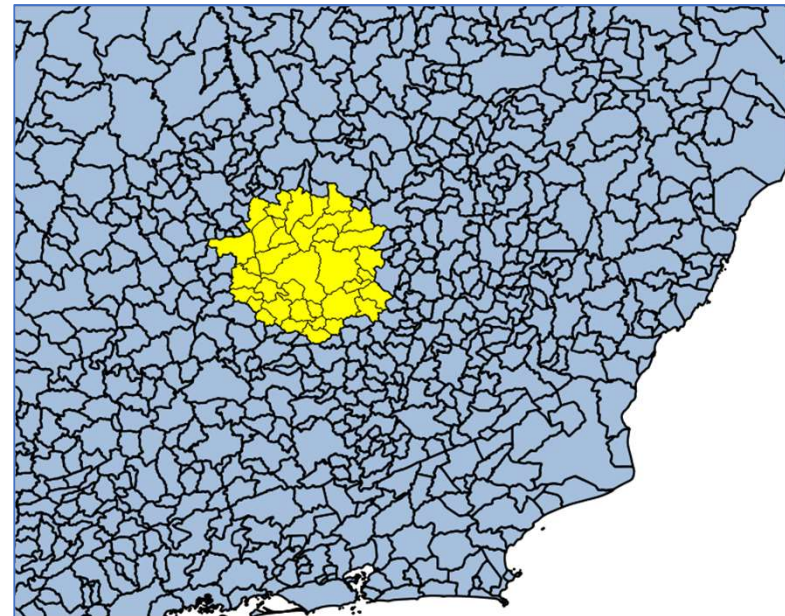
Codificação Caracteres: UTF-8

Nome Tabela: municipios

Busca por Proximidade

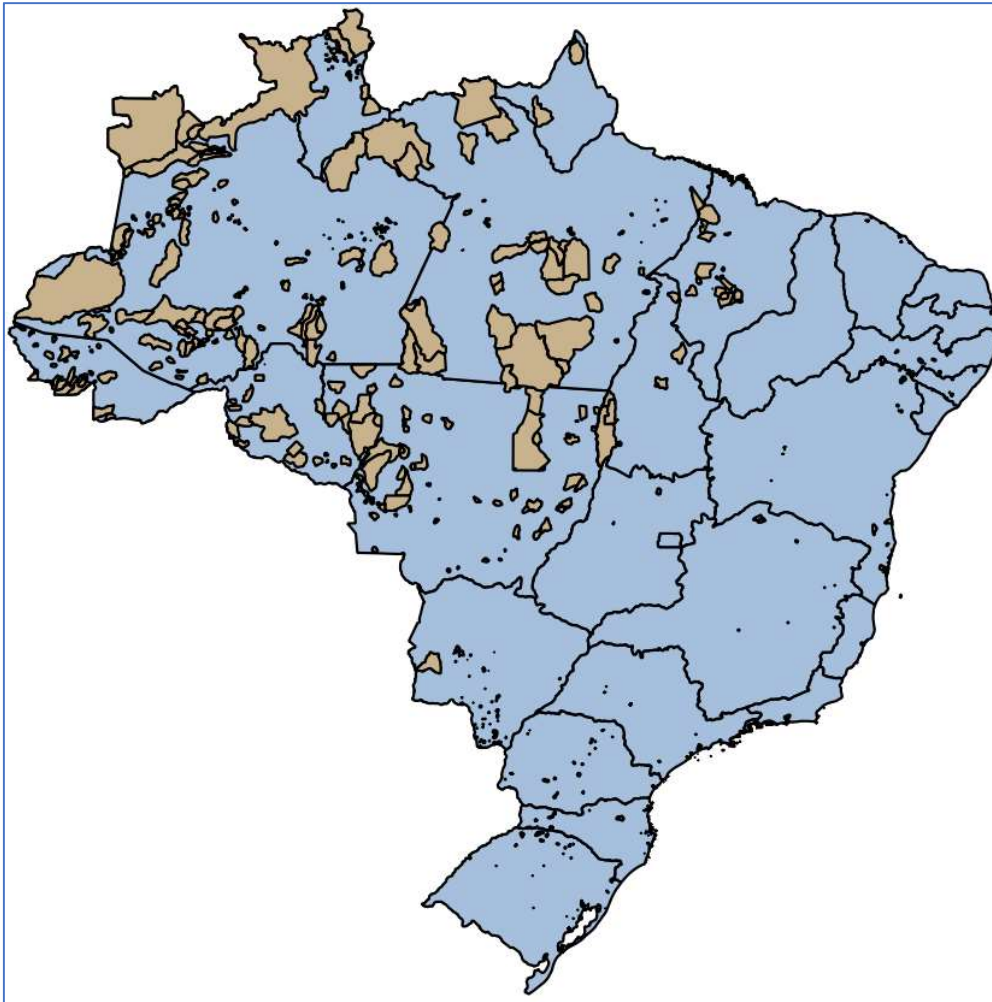
Quais os municípios num raio de 2 graus da coordenada:

- longitude: -43.59
- Latitude.: -20.32



```
SELECT *  
  FROM municipios  
 WHERE ST_DWithin(  
        geom,  
        ST_GeomFromText('POINT(-43.59 -20.32)', 4674),  
        0.5  
      );
```

Junção Espacial



Fonte: Programa Queimadas/INPE

Acesso: 02 de Julho de 2018

Terras Indígenas:

- terras_indigenas.cpg
- terras_indigenas.dbf
- terras_indigenas.prj
- terras_indigenas.shp
- terras_indigenas.shx

Tipo Geométrico: MultiPolygon

Número de Feições: 614

CRS: Lat/Long WGS84

SRID: 4326 (**Obs.: transformar para 4674**)

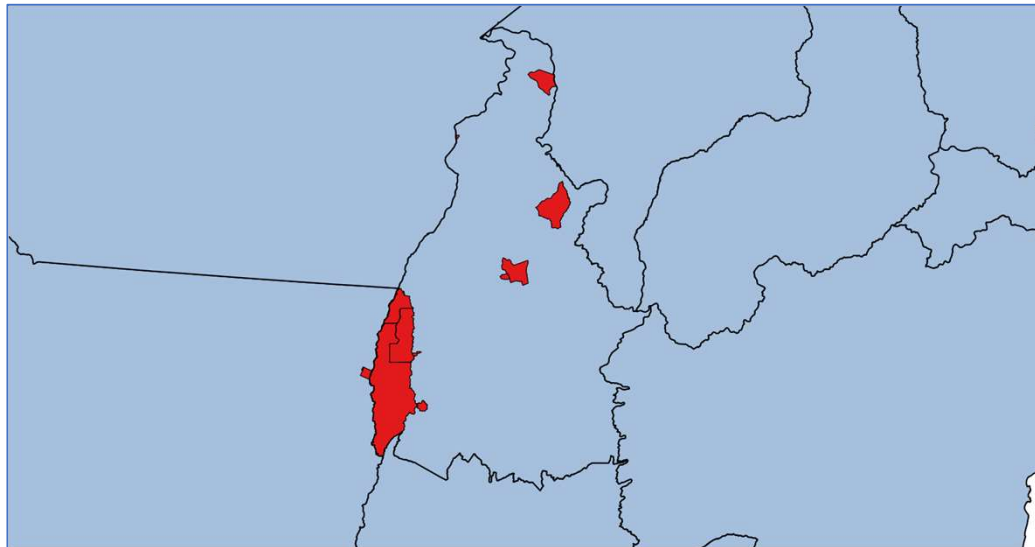
Codificação Caracteres: UTF-8

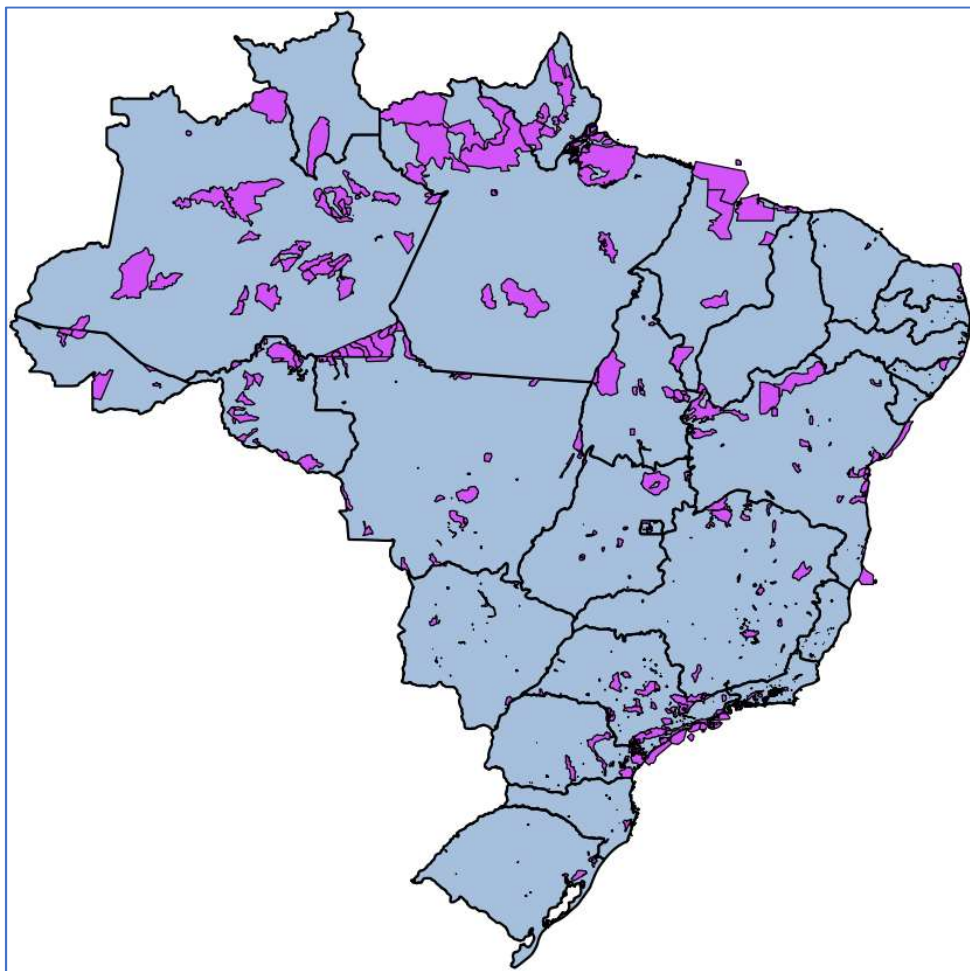
Nome Tabela: terras_indigenas

Junção Espacial

Quais as áreas de terras indígenas no Estado do Tocantins?

```
SELECT ti.*  
  FROM uf, terras_indigenas AS ti  
 WHERE ST_Intersects(uf.geom, ti.geom)  
       AND uf.nm_estado = 'TOCANTINS';
```





Unidades de Conservação Estaduais:

- unidades_conservacao_estaduais.cpg
- unidades_conservacao_estaduais.dbf
- unidades_conservacao_estaduais.prj
- unidades_conservacao_estaduais.shp
- unidades_conservacao_estaduais.shx

Tipo Geométrico: MultiPolygon

Número de Feições: 848

CRS: Lat/Long WGS84

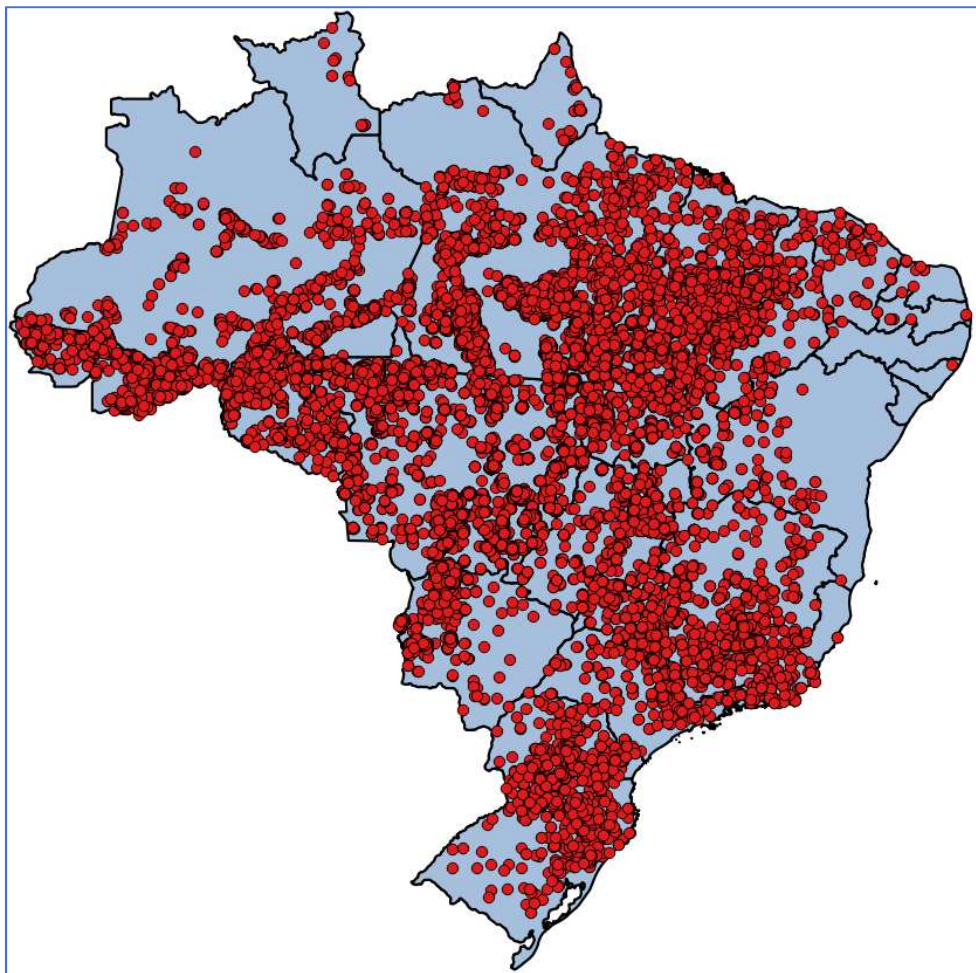
SRID: 4326 (**Obs.: transformar para 4674**)

Codificação Caracteres: UTF-8

Nome Tabela: unidades_conservacao_estaduais

Fonte: Programa Queimadas/INPE

Acesso: 02 de Julho de 2018



Focos de Queimada – 2017:

- focos_2017_satelite_referencia.cpg
- focos_2017_satelite_referencia.dbf
- focos_2017_satelite_referencia.prj
- focos_2017_satelite_referencia.shp
- focos_2017_satelite_referencia.shx

Tipo Geométrico: Point

Número de Feições: 208099

CRS: Lat/Long WGS84

SRID: 4326 (Obs.: transformar para 4674)

Codificação Caracteres: UTF-8

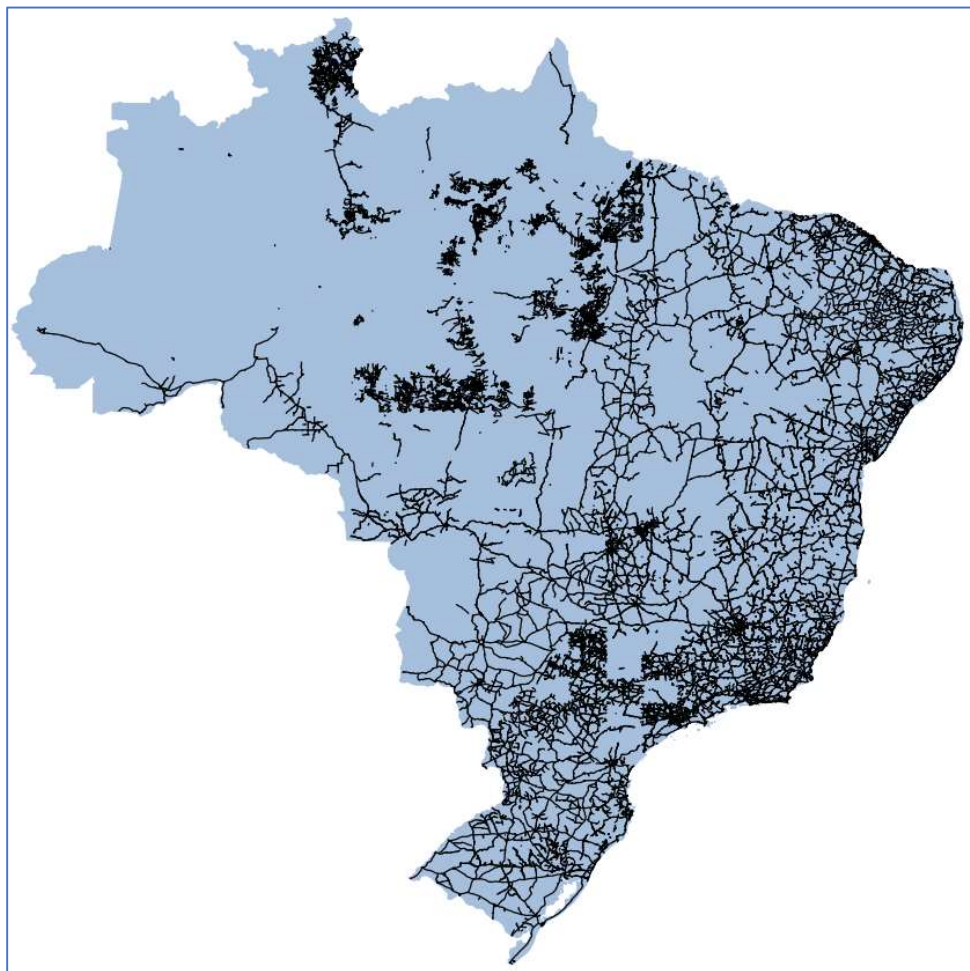
Nome Tabela: unidades_conservacao_estaduais

Fonte: Programa Queimadas/INPE

Acesso: 02 de Julho de 2018

Junção Espacial

Quanto focos de incêndio na vegetação foram detectados mensalmente em Unidades de Conservação Estaduais do Estado do Tocantins ao longo de 2017?



Fonte: [IBGE](http://www.ibge.gov.br)

Acesso: 02 de Julho de 2018

Trechos Rodoviários – 2017:

- tra_trecho_rodoviario_l.cpg
- tra_trecho_rodoviario_l.dbf
- tra_trecho_rodoviario_l.prj
- tra_trecho_rodoviario_l.shp
- tra_trecho_rodoviario_l.shx

Tipo Geométrico: MultiLineString

Número de Feições: 157928

CRS: Lat/Long SIRGAS 2000

SRID: 4674

Codificação Caracteres: UTF-8

Nome Tabela: trechos_rodoviaros

Junção Espacial

Quantos focos de incêndio ocorreram nas proximidades da rodovia BR-153 no mês de setembro de 2017?

Junção Espacial

Quais os municípios vizinhos de Ouro Preto em Minas Gerais?

Overlay de Mapas



Geologia:

- Geologia_area_Brasil.cpg
- Geologia_area_Brasil.dbf
- Geologia_area_Brasil.prj
- Geologia_area_Brasil.shp
- Geologia_area_Brasil.shx

Tipo Geométrico: MultiPolygon

Número de Feições: 128897

CRS: Lat/Long SIRGAS 2000

SRID: 4674

Codificação Caracteres: UTF-8

Nome Tabela: geologia

Fonte: [IBGE](http://www.ibge.gov.br)

Acesso: 02 de Julho de 2018

Overlay de Mapas

Como é a distribuição da geologia no Estado do Tocantins?

Overlay de Mapas

Recuperar os trechos de rodovia no Estado do Tocantins com o tipo de revestimento “Pavimentado”?

Overlay de Mapas

Quantos KM de rodovia existem no Estado do Tocantins com o tipo de revestimento “Pavimentado”?

Agregação Espacial

Agregação Espacial

Gerar o mapa de UF a partir do mapa de municípios do Brasil.

Processamento de Consultas Espaciais

Considerações Finais

Considerações Finais

- Nesta aula apresentamos as diversas formas de carregar dados geográficos em um SGBD PostgreSQL com a extensão PostGIS.
- Apresentamos as principais técnicas para construção de consultas espaciais (junção espacial).
- Discutimos a criação e uso de índices espaciais para processamento das consultas espaciais.
- Nas próximas aulas iremos ver em detalhes os métodos de indexação multidimensionais e as restrições de integridade espacial.

Referências Bibliográficas

Exercícios