

## SER 350-3 & CAP395– Prática de Análise Geográfica (2026)

**Nome:** Mauê Ananda de Lima Sanas

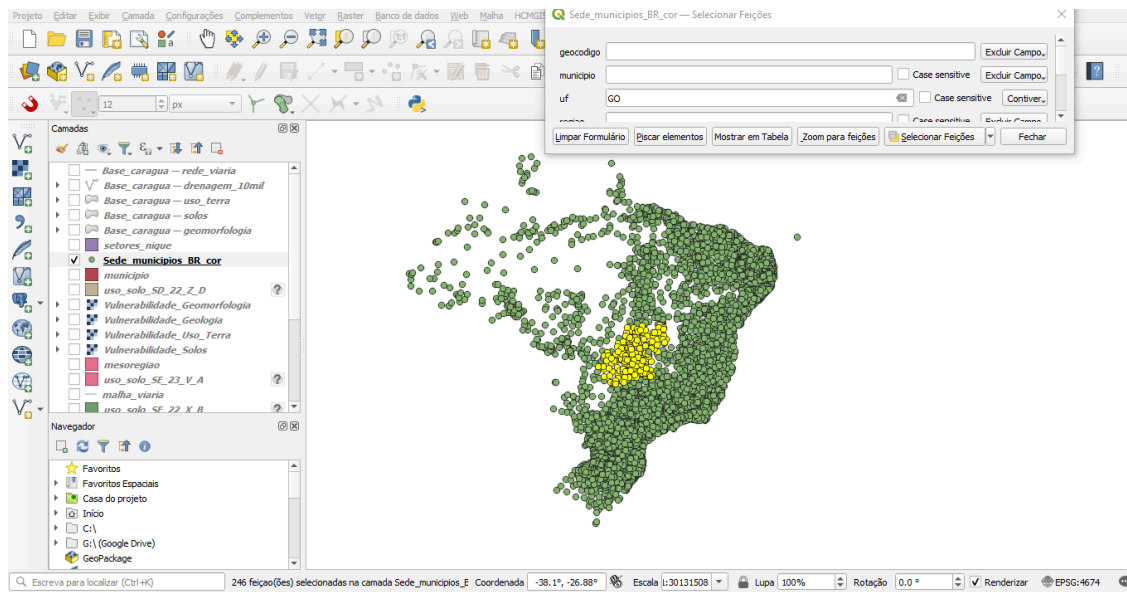
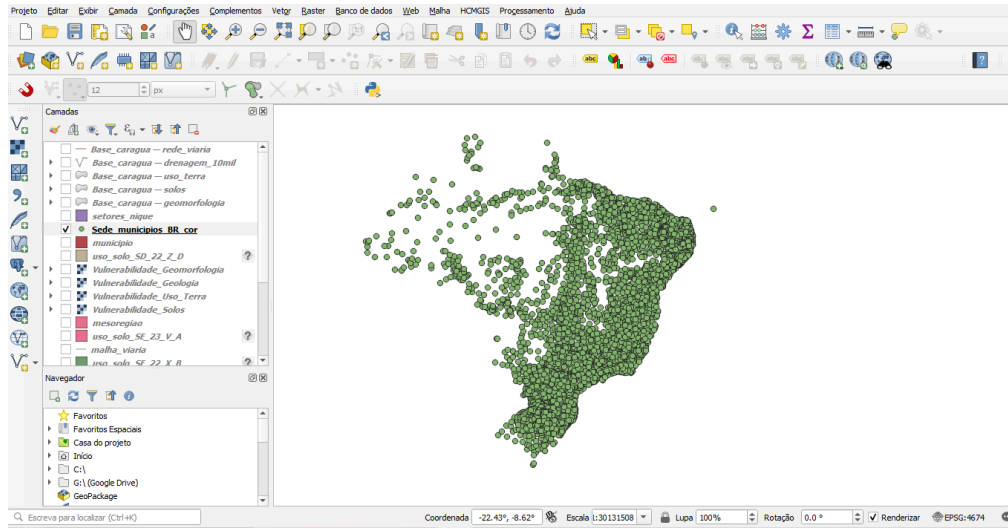
**NOTA:** Não é necessário apresentar o “print” de cada tela em cada etapa de um exercício, apenas o resultado final. Veja o que está pedindo cada exercício. Normalmente é um “print” mostrando que alcançou com êxito o exercício. No Windows utilize o aplicativo em: Iniciar – Acessórios do Windows – Ferramenta de Captura.

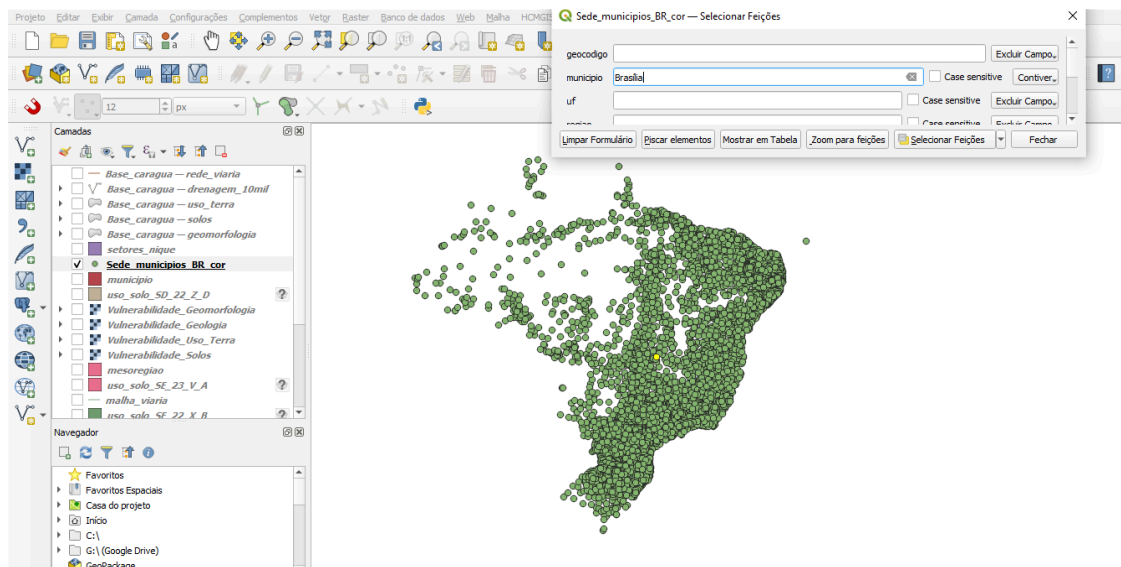
**IMPORTANTE:** TODOS os mapas no formato ShapeFile que são indicados para resolver cada exercício devem ser transferidos para um banco de dados no formato GeoPackage ou PostgreSQL + PostGIS.

### **Exercício 1 - Consulta por atributo para salvar em nova camada geometria**

Crie uma camada com a sede de municípios do BRASIL (*Sede\_municipios\_BR.csv – pontos em coordenadas em graus no Datum Sad69*) e execute uma consulta por atributos para separar os pontos de sede de municípios de Goiás e Distrito Federal.

Mostrar a camada original e a criada a partir do resultado da consulta, assim como da tela de Consulta por Atributos utilizada.





Consulta em SQL:

```
CREATE TABLE sedes_go_df AS SELECT * FROM sede_municipios_br WHERE uf IN ('GO', 'DF');
```

```
SELECT uf, COUNT(*) FROM sedes_go_df GROUP BY uf;
```

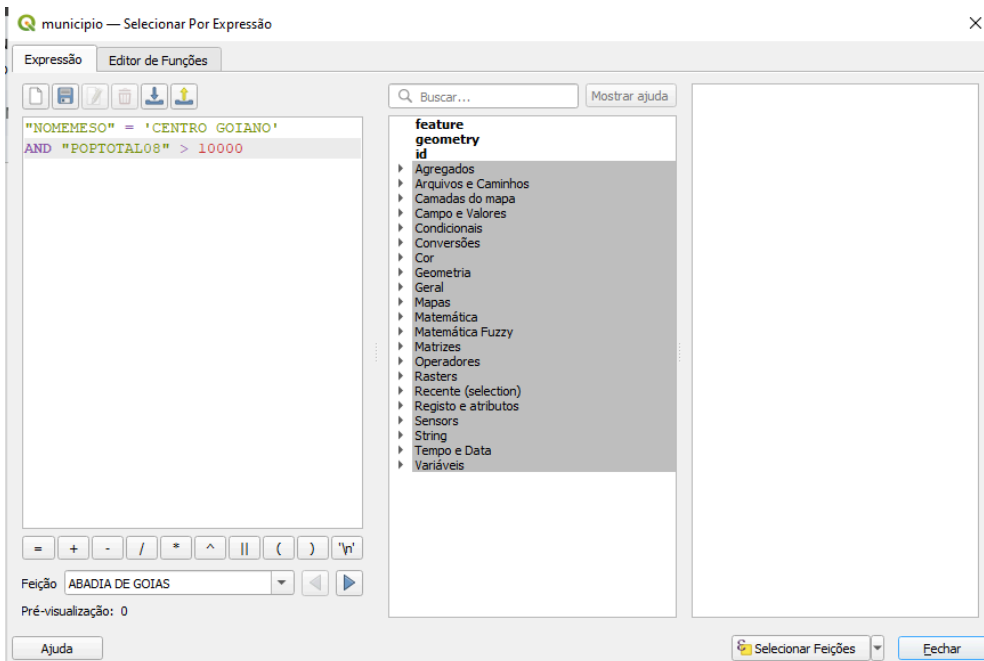
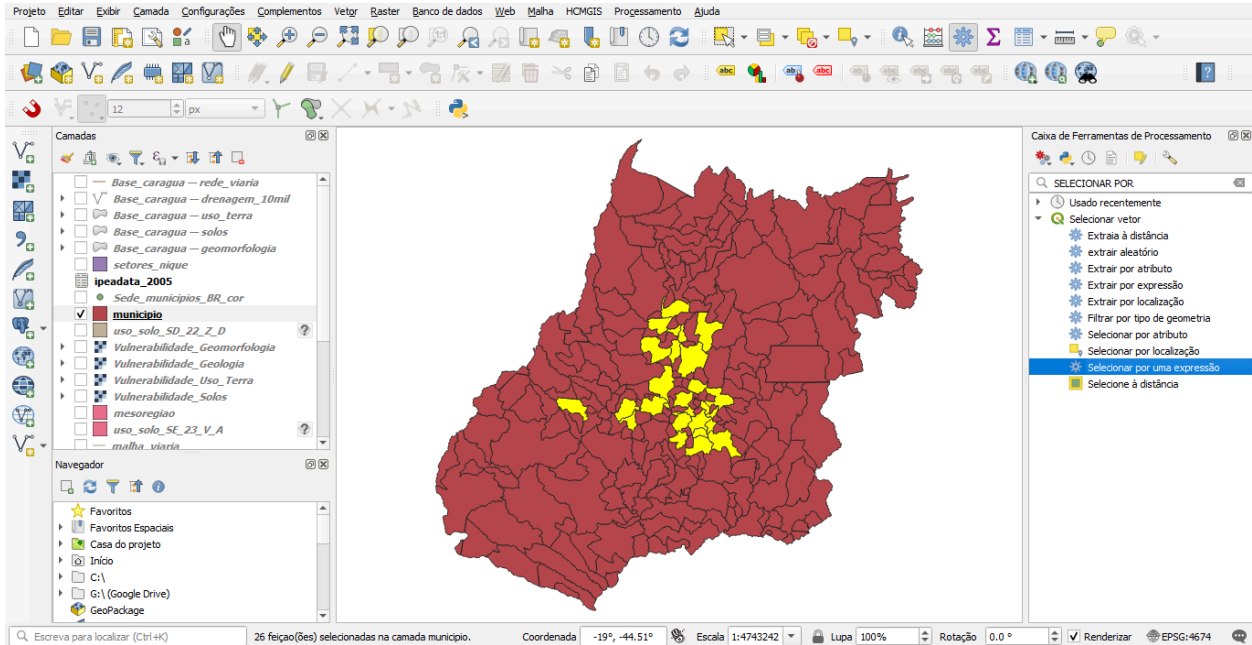
DÚVIDAS/PROBLEMAS:

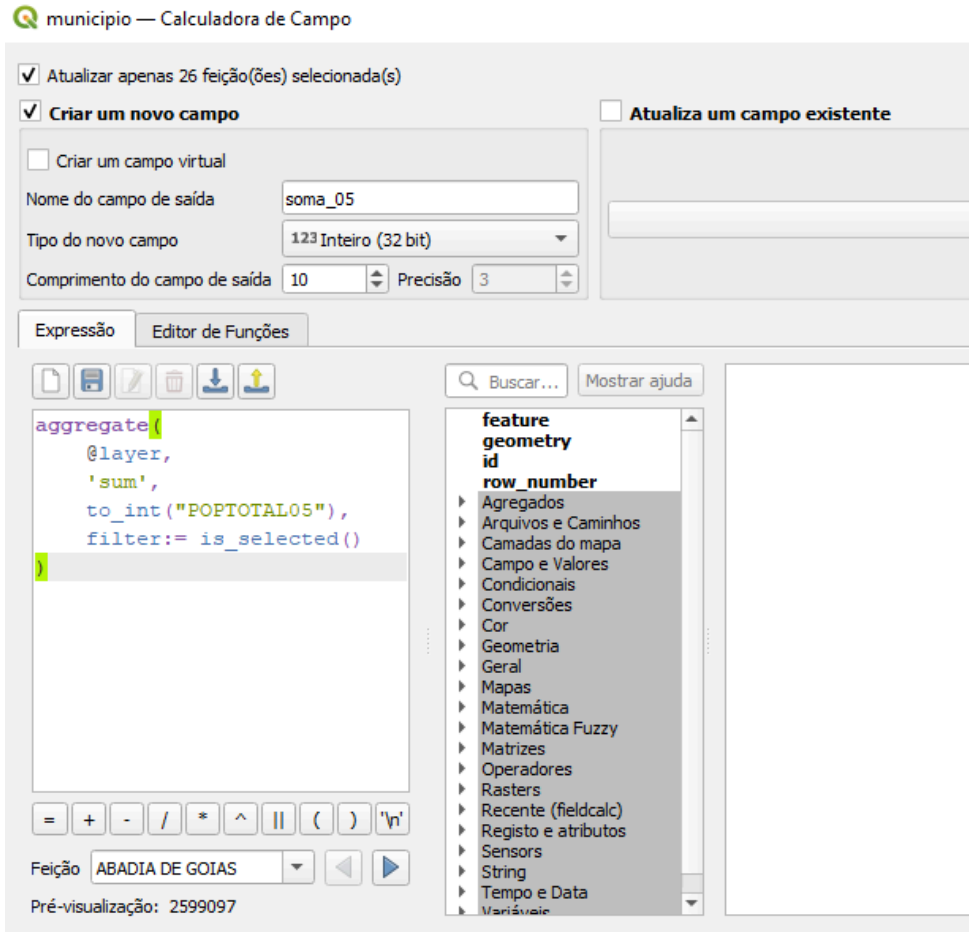
## Exercício 2 - Outras consultas por atributos

Crie camadas com a municípios de Goiás (*municipio.shp*) e tabela de produção agrícola (*ipeadata\_2005.csv*) para executar as consultas abaixo.

Mostrar as camadas com resultados das consultas, a janela de consulta utilizada e o resultado de cada consulta (mapa e tabela de atributos).

Ø **CONSULTA 1** – Qual era a população total em 2005 dos municípios de GO, pertencentes a mesorregião “Centro Goiano”, cuja população total em 2008 era maior do que 10 mil habitantes? **RESPOSTA** 2.599.097 Habitantes





Consulta em SQL:

```
SELECT SUM(poptotal05) AS soma_populacao_2005
```

```
FROM municipio
```

```
WHERE estado = 'GO'
```

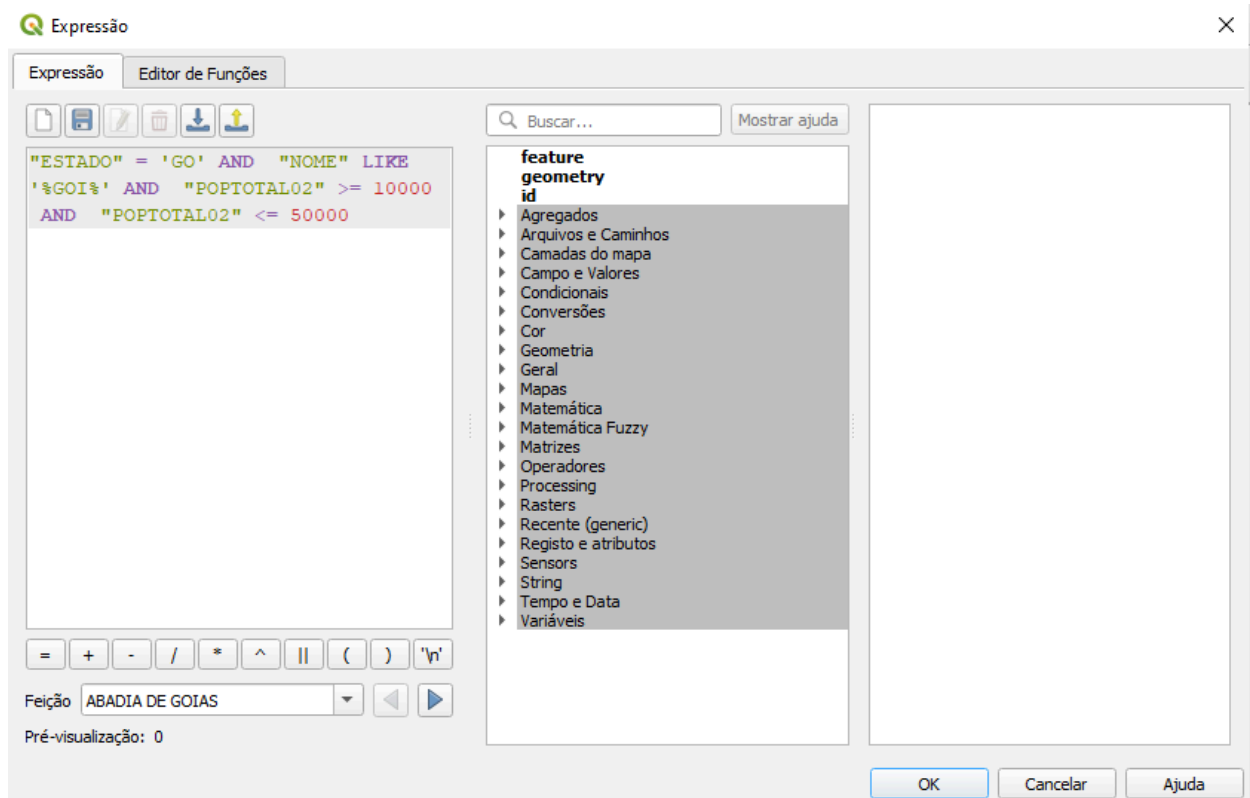
```
AND nomemeso = 'CENTRO GOIANO'
```

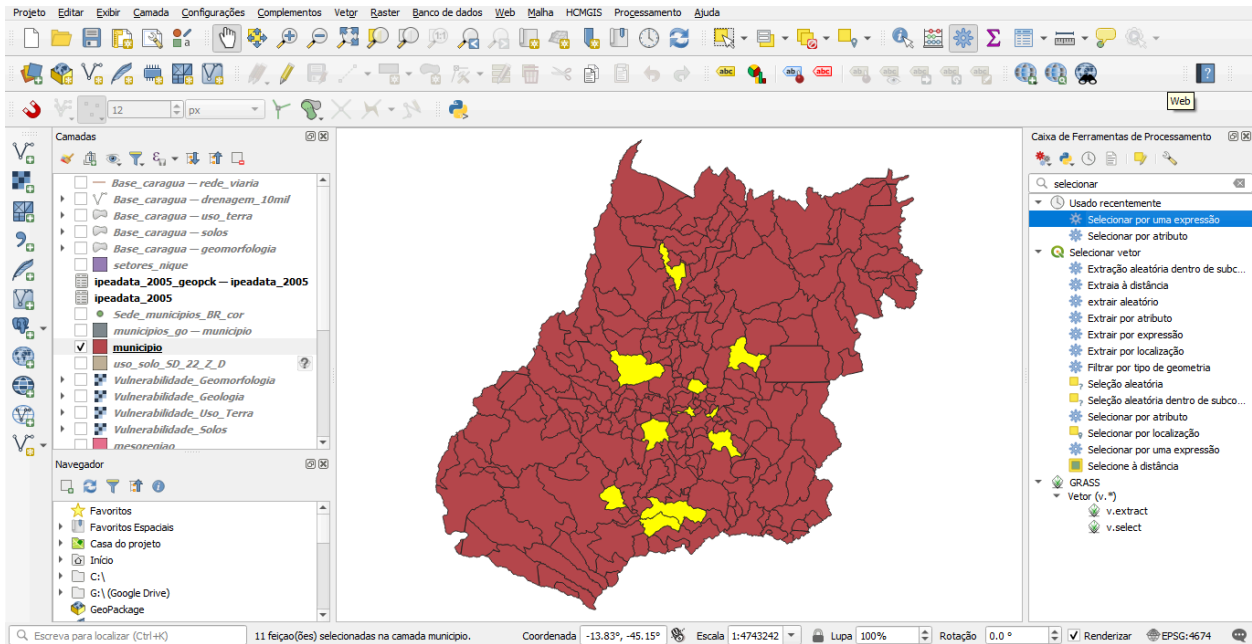
```
AND poptotal08 > 10000;
```

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

Ø **CONSULTA 2** – Apresentar o nome de todos os municípios de GO que têm as letras “Goi” em seu nome e com população em 2002 entre 10 mil e 50 mil habitantes?

**RESPOSTA:** Bela Vista de Goiás, Bom Jesus de Goiás, Cocalzinho de Goiás, Goianápolis, Goianira, Goiás, Goiatuba, Palmeiras de Goiás, Petrolina de Goiás, Santa Helena de Goiás, Santa Terezinha de Goiás.





	NOME	NOMEMSO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_AGEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06	POPTOTAL05	POPTOTAL04	POPTOTAL03	POPTOTAL02	POPTOTAL01
1	BELA VISTA DE GOIAS	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Bela Vista de Goiás	5203302	Regiao Metropolitana	21466	20615	22043	21611	21177	20391	20016	19645
2	BOM JESUS DE GOIAS	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Bom Jesus de Goiás	5203500	Regiao Sul Goiano	20668	19374	18035	17764	17491	16998	16763	16558
3	COCAZINHO DE GOIAS	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Cocazinho de Goiás	5205511	Regiao do Entorno do Distrito	15246	14762	17779	17299	16815	15940	15524	15121
4	GOIANAPOLIS	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Goianópolis	5208400	Regiao Metropolitana	11580	11159	13212	12825	12435	11730	11394	11054
5	GOIANIRA	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Goianira	5208806	Regiao Metropolitana	25647	24110	24492	23613	22727	21125	20362	19660
6	GOIAS	NOROESTE GOIANO	RIO VERMELHO	GO	Goiás	5208900	Regiao Noroeste Goiano	24859	24472	26631	26705	26780	26916	26981	27010
7	GOIATUBA	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Goiatuba	5209101	Regiao Sul Goiano	32220	31225	32066	31924	31780	31520	31397	31253
8	PALMEIRAS DE GOIAS	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Palmeiras de Goiás	5215700	Regiao Oeste Goiano	22353	21199	18699	18566	18431	18188	18072	17868
9	PETROLINA DE GOIAS	CENTRO GOIANO	ANAPOLIS	GO	Petrolina de Goiás	5216800	Regiao Centro Goiano	10099	9864	10115	10155	10196	10270	10305	10337
10	SANTA HELENA DE GOIAS	SUL GOIANO	SUDOESTE DE GOIAS	GO	Santa Helena de Goiás	5219300	Regiao Sudoeste Goiano	36198	35027	35582	35424	35265	34977	34840	34697
11	SANTA TEREZINHA DE GOIAS	NORTE GOIANO	PORANGATU	GO	Santa Terezinha de Goiás	5219700	Regiao Norte Goiano	11856	11558	8684	9191	9703	10627	11067	11436

Consulta em SQL:

SELECT nome

FROM municipios

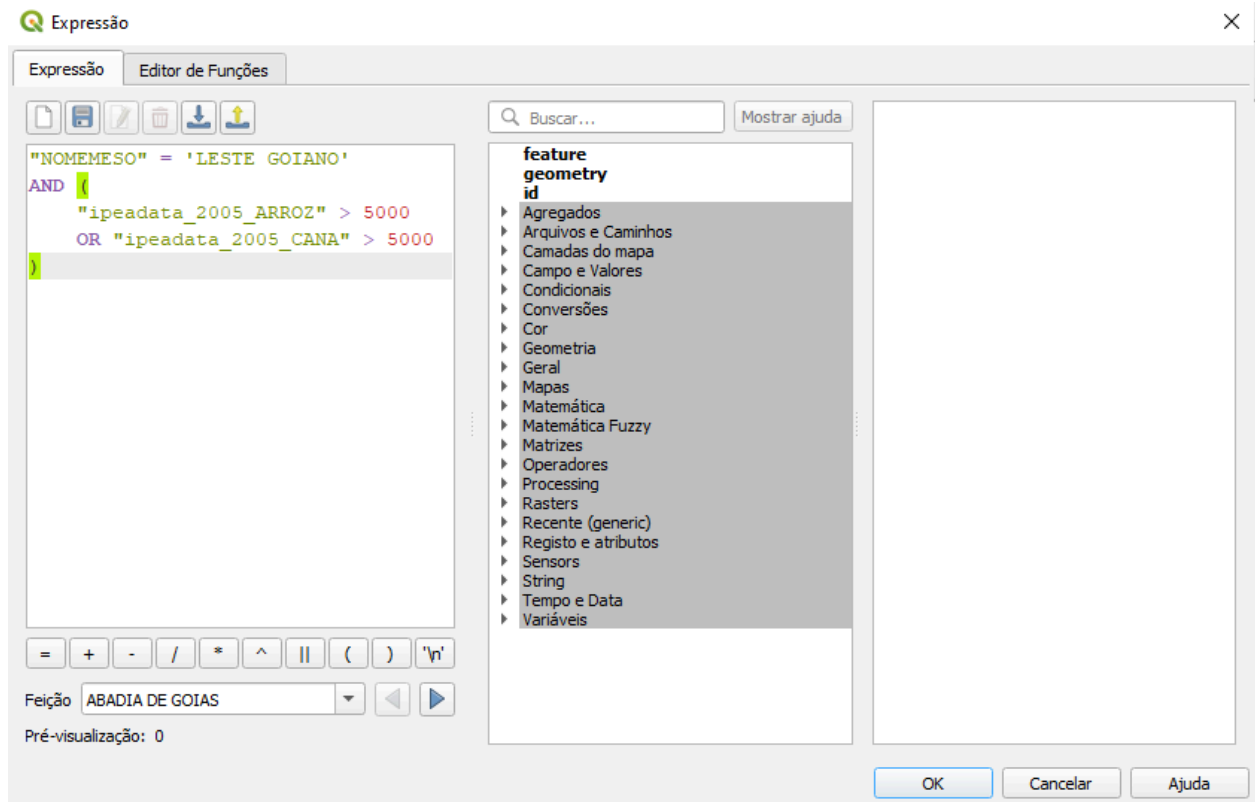
WHERE nome LIKE '%Goi%'

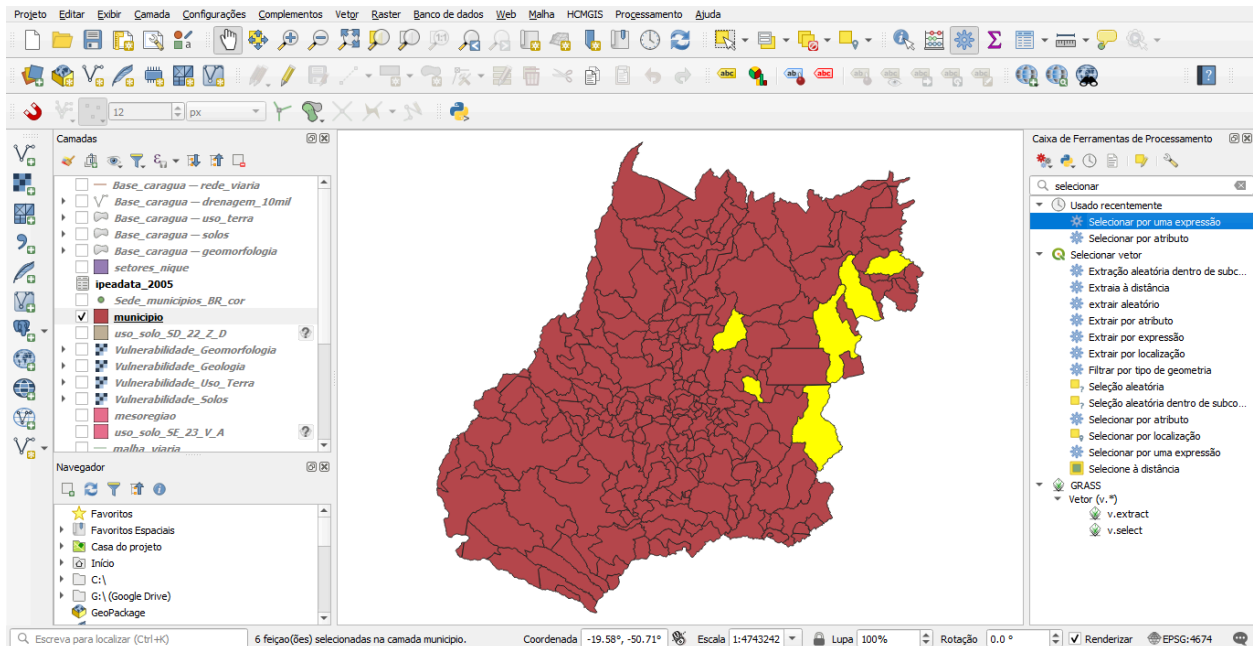
AND pop\_2002 BETWEEN 10000 AND 50000;

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

Ø **CONSULTA 3** – Quais os nomes dos municípios da mesorregião “Leste Goiano” que tiveram produção de arroz ou cana com mais de 5000 toneladas no ano de 2005 ?

**RESPOSTA:** Cristalina, Alexânia, Vila Propício, Formosa, Flores de Goiás e Posse.





NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEV	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06	POPTOTAL05	POPTOTAL04
VILA PROPICIO	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Vila Propício	5222302	Regiao Centro Goiano	5282	5044	5001	4923	4845
POSSE	LESTE GOIANO	VAO DO PARANA	GO	Posse	5218300	Regiao Nordeste de Goiás	30812	28850	27932	27591	27248
FORMOSA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Formosa	5208004	Regiao do Entorno do Distrito	94717	90212	92331	90247	88147
FLORES DE GOIAS	LESTE GOIANO	VAO DO PARANA	GO	Flores de Goiás	5207907	Regiao Nordeste de Goiás	11122	10382	9320	9045	8767
CRISTALINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Cristalina	5206206	Regiao do Entorno do Distrito	38125	36614	40900	39867	38825
ALEXANIA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Alexânia	5200308	Regiao do Entorno do Distrito	20661	20033	22689	22287	21881

Consulta em SQL:

SELECT municipio.nome

FROM municipio

JOIN sede\_municipios\_br ON municipio.cod\_ibge = sede\_municipios\_br.cd\_geocodm --  
Relacionando municípios com os dados de sede para pegar o nome de forma padronizada

JOIN ipeadata\_2005 ON sede\_municipios\_br.nm\_municip = ipeadata\_2005.nm\_municip --  
Relacionando com os dados do IPEA para pegar a produção agrícola de 2005

WHERE municipio.nomemeso = 'LESTE GOIANO' -- Aplicando os filtros desejados

AND ( ipeadata\_2005.arroz > 5000 OR ipeadata\_2005.cana > 5000

);

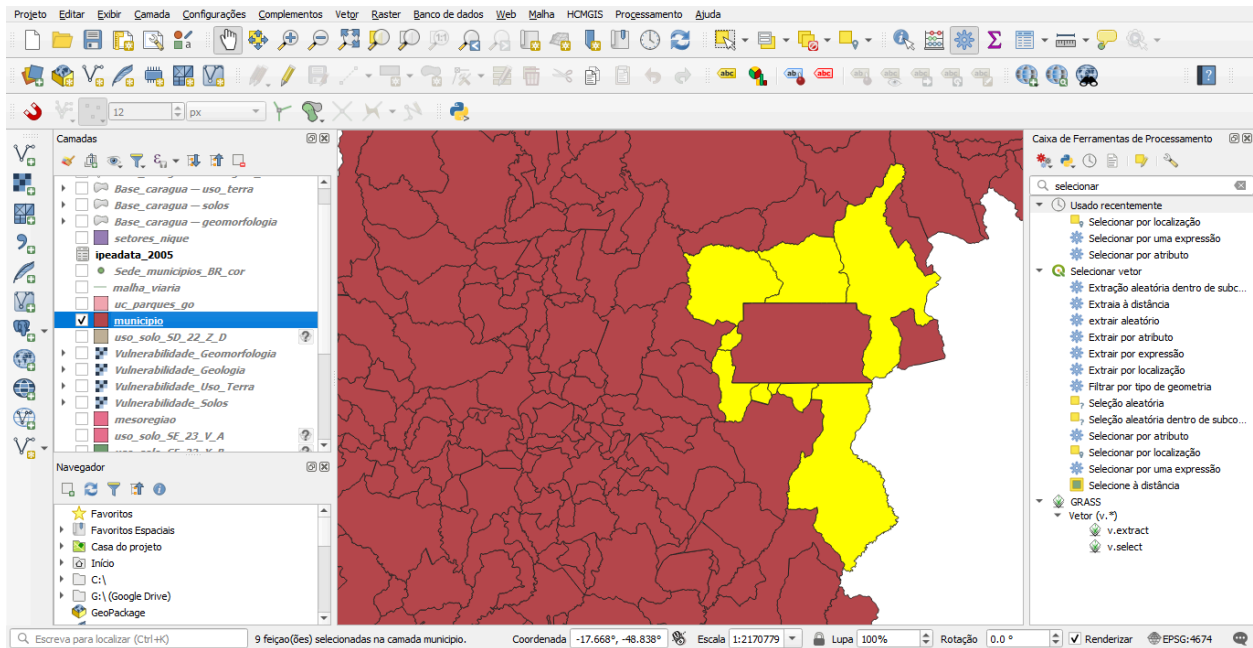
## DÚVIDAS/PROBLEMAS:

### **Exercício 3 - Consulta espacial sobre objetos**

Crie camadas com a municípios de Goiás (*municipio.shp*), malha viária de Goiás (*malha\_viaria.shp*) e unidades de conservação (*uc\_parques\_go.shp*) para executar as consultas abaixo.

Mostrar as camadas com resultados das consultas, a janela de consulta utilizada e o resultado de cada consulta (mapa e tabela de atributos).

Ø **CONSULTA 1** – Quais são os municípios vizinhos ao Distrito Federal? **RESPOSTA:**  
Nove (9) municípios são vizinhos do DF (Águas Lindas de Goiás, Cidade Ocidental, Cristalina, Formosa, Novo Gama, Padre Bernardo, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto e Valparaíso de Goiás)



	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	REG_PLANEJ
1	NOVO GAMA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Novo Gama	Regiao do Ento...
2	VALPARAISO D...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Valparaíso de G...	Regiao do Ento...
3	CIDADE OCIDE...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Cidade Ocidental	Regiao do Ento...
4	CRISTALINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Cristalina	Regiao do Ento...
5	SANTO ANTON...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Santo Antônio ...	Regiao do Ento...
6	AGUAS LINDAS...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Águas Lindas d...	Regiao do Ento...
7	PADRE BERNAR...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Padre Bernardo	Regiao do Ento...
8	PLANALTINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Planaltina	Regiao do Ento...
9	FORMOSA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Formosa	Regiao do Ento...

Consulta em SQL:

```
CREATE TABLE distrito_federal AS
```

```
SELECT *
```

```
FROM municipio
```

```
WHERE nome = 'DISTRITO FEDERAL';
```

```
CREATE TABLE municipios_vizinhos_df AS
```

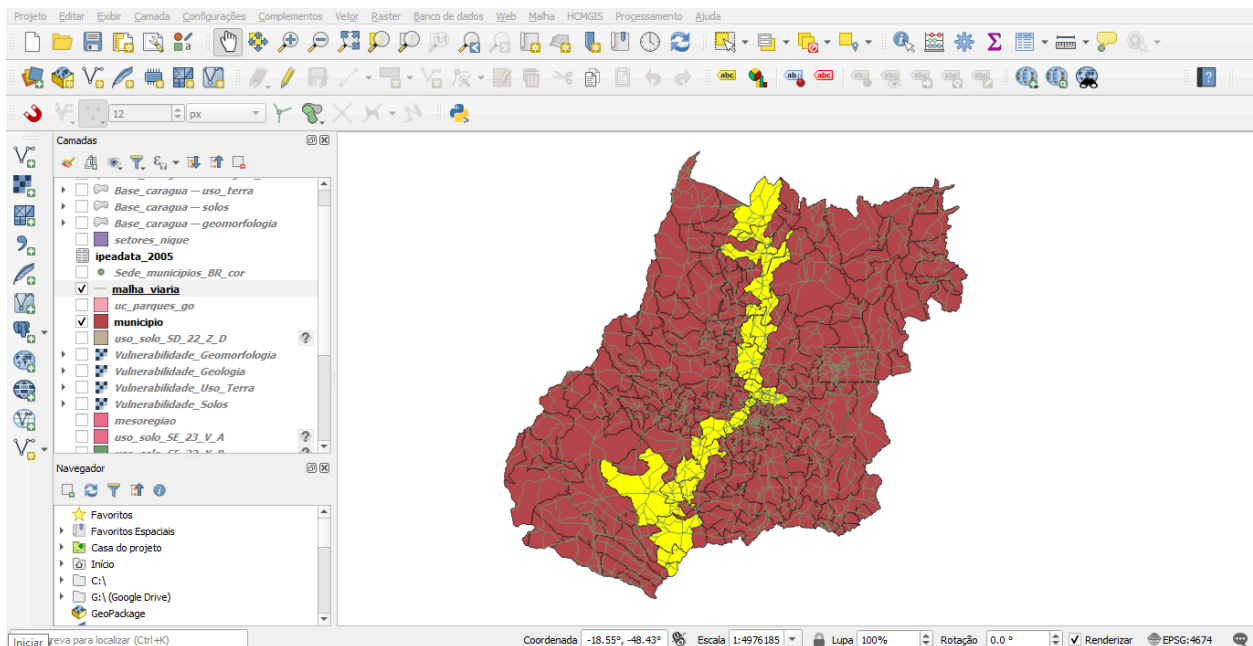
```
SELECT municipio.*
```

```
FROM municipio
```

```
JOIN distrito_federal ON ST_Touches(municipio.geom, distrito_federal.geom);
```

### DÚVIDAS/PROBLEMAS:

- Ø **CONSULTA 2** – Quais são os municípios de Goiás interceptados pela ferrovia Norte-Sul - “FNS”? **RESPOSTA:** São 34 municípios do Estado de GO interceptados pela ferrovia FNS.



município — Total de feições: 249, Filtrado: 249, Selecionado: 34

	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06	POI
1	FLORES DE GOIAS	LESTE GOIANO	VAO DO PARANA	GO	Flores de Goiás	5207907	Regiao Nordeste de Goias	11122	10382	9320	
2	ITABERAÍ	CENTRO GOIANO	ANAPOLIS	GO	Itaberaí	5210406	Regiao Noroeste Goiano	31965	30609	30116	
3	CAIAPONIA	SUL GOIANO	SUDOESTE DE GOIAS	GO	Caiaipônia	5204409	Regiao Oeste Goiano	16397	15747	15233	
4	SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	NOROESTE GOIANO	SAO MIGUEL DO ARAGUAIA	GO	São Miguel do Araguaia	5220207	Regiao Norte Goiano	23128	22468	25472	
5	FORMOSA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Formosa	5208004	Regiao do Entorno do Distrito	94717	90212	92331	
6	PALMEIRAS DE GOIAS	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Palmeiras de Goiás	5215702	Regiao Oeste Goiano	22353	21199	18699	
7	NIQUELANDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	GO	Niquelândia	5214606	Regiao Norte Goiano	39720	38517	36963	
8	DOVERLANDIA	SUL GOIANO	SUDOESTE DE GOIAS	GO	Doverlândia	5207253	Regiao Oeste Goiano	8576	8344	7335	
9	PIRACANJUBA	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Piracanjuba	5217104	Regiao Sul Goiano	24008	23310	24377	
	SAO JOAO		CHAPADA DOS				Regiao Nordeste				

Consulta em SQL:

```
SELECT DISTINCT municipio.*
```

```
FROM municipio J
```

```
JOIN malha_viaria ON ST_Intersects(municipio.geom, malha_viaria.geom)
```

```
WHERE malha_viaria.leg_nome = 'FNS';
```

```
CREATE VIEW municipios_inter_fns AS
```

```
SELECT DISTINCT municipio.*
```

```
FROM municipio
```

```
JOIN malha_viaria ON ST_Intersects(municipio.geom, malha_viaria.geom) WHERE malha_viaria.leg_nome = 'FNS';
```

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

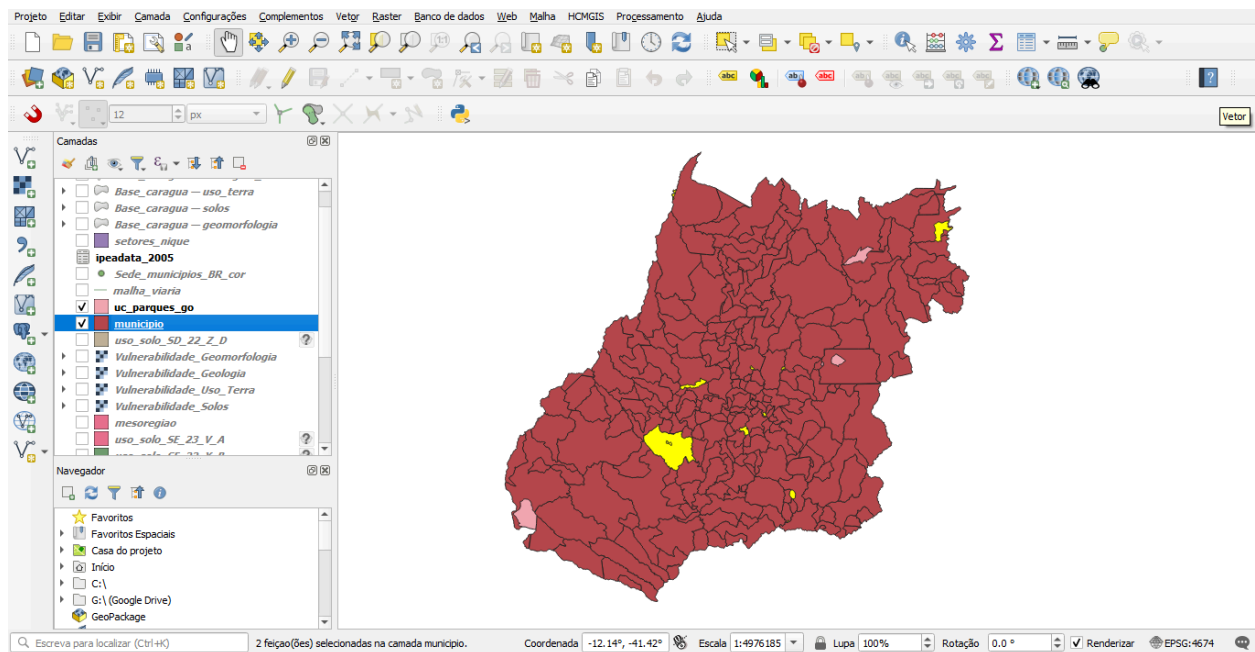
Ø **CONSULTA 3** – Quais são os municípios de Goiás que contém pelo menos um parque sob responsabilidade da Agência Goiana do Meio Ambiente (AGMA)? **RESPOSTA:**

São 2 municípios do Estado de GO que contém pelo menos um parque, isto é, **Abadia de Goiás e Parauna**.

município — Total de feições: 249, Filtro: 249, Selecionado: 2

	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06	POPTOTAL05
169	VICENTINOPOLIS	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Vicentinópolis	5222054	Regiao Sul Goiano	6091	5919	6591	6591
170	SANTA FE DE GOIAS	NOROESTE GOIANO	RIO VERMELHO	GO	Santa Fé de Goiás	5219258	Regiao Oeste Goiano	4812	4594	4497	4497
171	CAMPINACU	NORTE GOIANO	PORANGATU	GO	Campinaçu	5204656	Regiao Norte Goiano	3892	3765	3133	3133
172	ITARUMA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Itarumã	5211305	Regiao Sudoeste Goiano	5491	5338	5141	5141
173	MORRO AGUDO DE GOIAS	CENTRO GOIANO	CERES	GO	Morro Agudo de Goiás	5213855	Regiao Centro Goiano	2391	2339	2462	2462
174	ALTO PARAISO DE GOIAS	NORTE GOIANO	CHAPADA DOS VEADIEIROS	GO	Alto Paraíso de Goiás	5200605	Regiao Nordeste de Goias	6913	6638	7652	7652
175	ABADIA DE GOIAS	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Abadia de Goiás	5200050	Regiao Metropolitana	6182	5868	6531	6531
176	MOIPORA	CENTRO GOIANO	IPORA	GO	Moiporá	5213400	Regiao Oeste Goiano	1881	1848	1852	1852
177	SANTA RITA DO NOVO DESTINO	CENTRO GOIANO	CERES	GO	Santa Rita do Novo Destino	5219456	Regiao Centro Goiano	3528	3372	3150	3150
178	ABADIANIA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Abadiânia	5200100	Regiao do Entorno do Distrito	13209	12640	12967	12967
179	JESUPOLIS	CENTRO GOIANO	ANAPOLIS	GO	Jesópolis	5212055	Regiao Centro Goiano	2281	2201	2144	2144
180	COCALZINHO DE GOIAS	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Cocalzinho de Goiás	5205513	Regiao do Entorno do Distrito	15246	14762	17779	17779
181	BURITINOPOLIS	LESTE GOIANO	VAO DO PARANA	GO	Buritópolis	5203962	Regiao Nordeste de Goias	3558	3442	3627	3627
182	APORE	SUL GOIANO	SUDOESTE DE GOIAS	GO	Aporé	5201504	Regiao Sudoeste Goiano	3684	3554	3513	3513

Mostrar todos os feições



Consulta em SQL:

```
CREATE TABLE munic_go_com_parques_agma AS  
  
SELECT DISTINCT municipio.*  
  
FROM municipio  
  
JOIN uc_parques_go ON ST_Contains(municipio.geom, uc_parques_go.geom)  
  
WHERE municipio.estado = 'GO' AND uc_parques_go.responsa = 'AGMA';
```

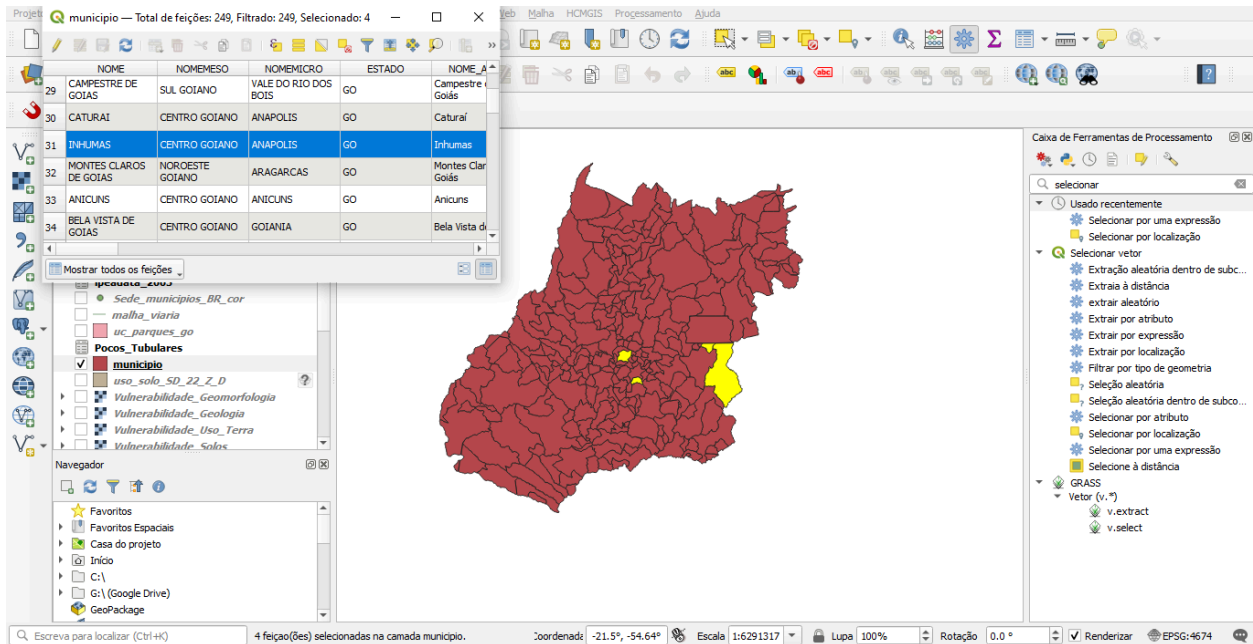
DÚVIDAS/PROBLEMAS:

#### **Exercício 4 - Consulta proposta**

Crie camadas com a municípios de Goiás (*municipio.shp*) e tabela de poços tubulares de Goiás (*Pocos\_Tubulares.csv - não criar a geometria de pontos para a camada, somente atributos*) para executar a consulta abaixo.

Mostrar as camadas com resultados das consultas, a janela de consulta utilizada e o resultado de cada consulta (mapa e tabela de atributos).

- Ø **CONSULTA PROPOSTA** – Qual a profundidade média dos poços tubulares das mesorregiões Centro e Leste Goiano com população em 2010 maior ou igual a 30000 habitantes e vazão maior que 30m<sup>3</sup>? **RESPOSTA:** média é de 104.53125 metros.



Consulta em SQL:

```
CREATE TABLE municipio_mesoGO AS
```

```
SELECT *
```

```
FROM municipio
```

```
WHERE (nomemeso = 'CENTRO GOIANO' OR nomemeso = 'LESTE GOIANO') AND  
poptotal08 >= 30000;
```

```
CREATE TEMP TABLE pocos_filtrados AS
```

```
SELECT p.*
```

```
FROM pocos_tubulares p
```

```
INNER JOIN municipio_mesoGO m ON p.municipio = m.nome_acen;
```

```
SELECT *
```

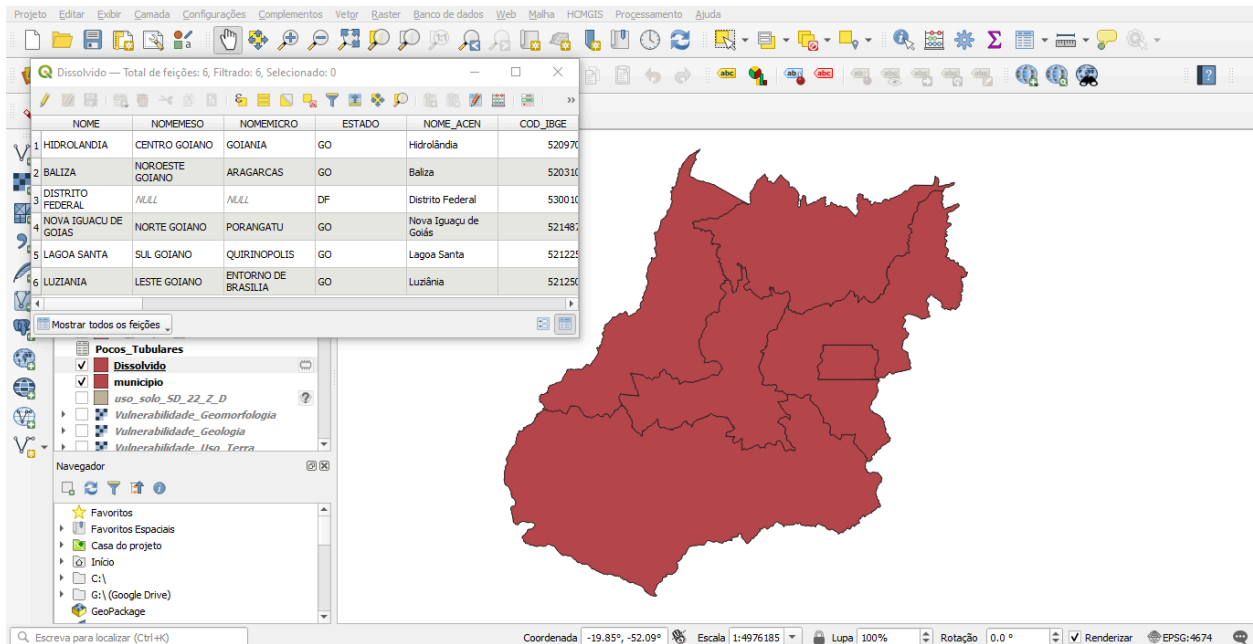
```
FROM pocos_filtrados  
  
WHERE vazao > 30;  
  
SELECT AVG(prof) AS profundidade_media  
  
FROM pocos_filtrados  
  
WHERE vazao > 30;
```

DÚVIDAS/PROBLEMAS: Usei a população de 2008 porque não existe a de 2010.

### **Exercício 5 - Análise com operadores geométricos - Dissolve**

Crie camada com a municípios de Goiás (*municipio.shp*) para executar a operação geométrica de dissolve.

Mostrar a camada municípios de GO dissolvida por mesorregião na área de visualização com uma legenda associada.



CONSULTA SQL:

```
SELECT "NOMEMESO", ST_Union(geometry) AS geometry
```

```
FROM municipio
```

```
GROUP BY "NOMEMESO"
```

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

### Exercício 6 - Análise com operadores geométricos - Buffer

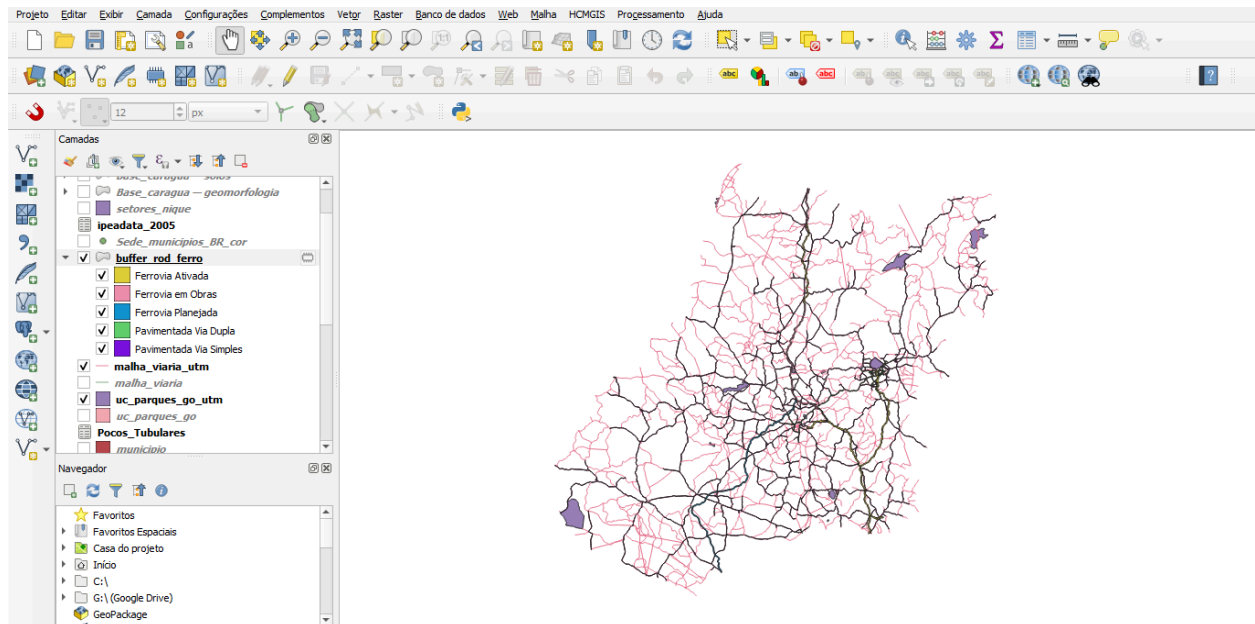
Crie camadas com a malha viária de Goiás (*malha\_viaria.shp*) e unidades de conservação (*uc\_parques\_go.shp*) para executar as consultas abaixo.

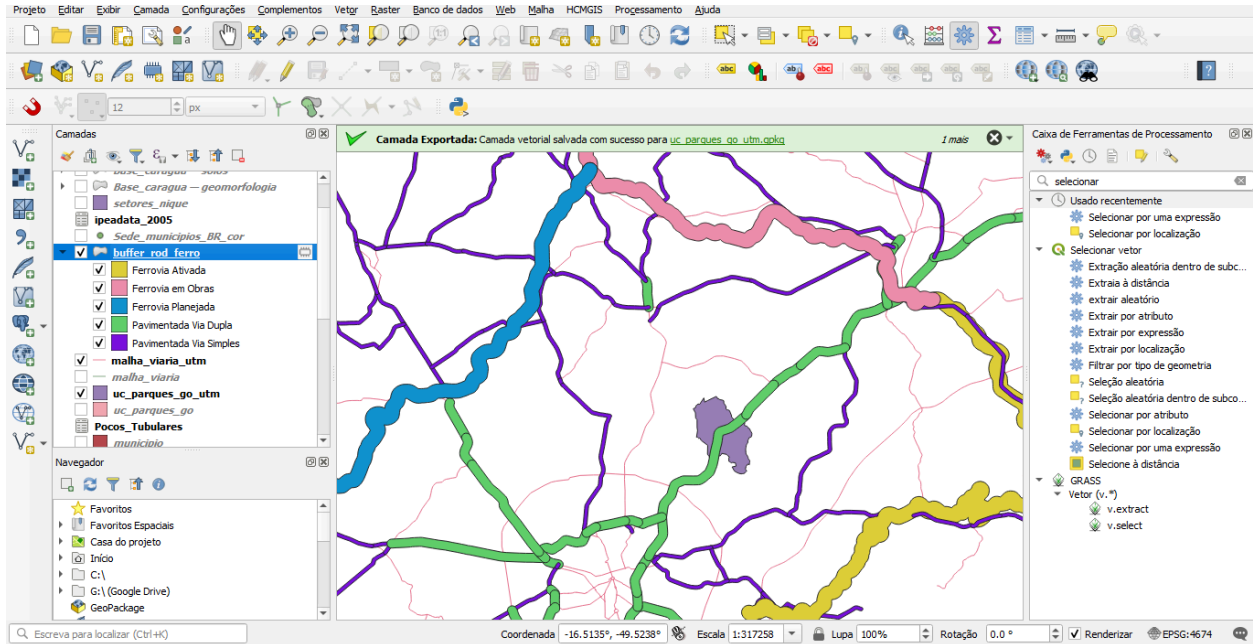
Mostrar as camadas de Buffer na Área de Visualização com uma legenda associada, mostrando detalhe (zoom) das áreas de influências criadas.

## Objetivo 1

Criar áreas de influências com diferentes distâncias em função do tipo de malha viária (atributo *situacao*). Os atributos e as distâncias correspondente a serem aplicadas são:

- Pavimentada Via Simples : 200 metros.
- Pavimentada Via Dupla : 500 metros.
- Ferrovia (Ativada, em Obras ou Planejada): 800 metros.





SELECT \*,

CASE

WHEN situacao = 'Pavimentada Simples' THEN ST\_Buffer(geom, 200)

WHEN situacao = 'Pavimentada Dupla' THEN ST\_Buffer(geom, 500)

ELSE ST\_Buffer(geom, 800)

END

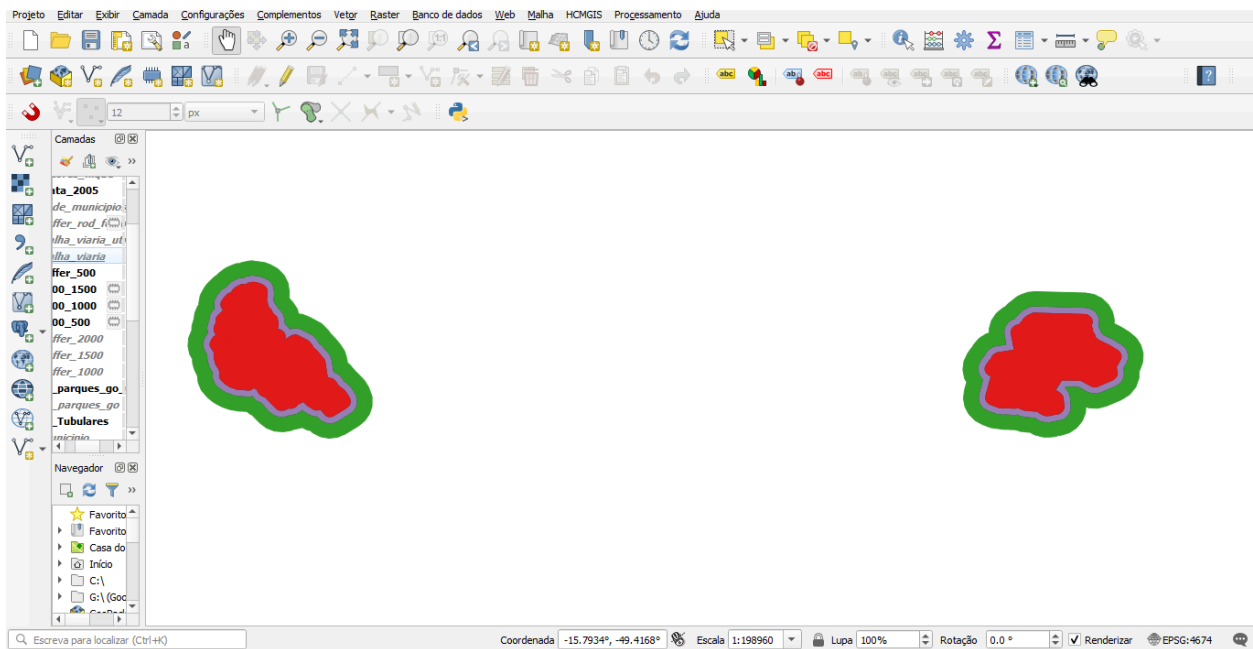
FROM malha\_viaria;

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

## Objetivo 2

Criar áreas de influências nos parques de Goiás. Três faixas de distâncias devem ser criadas com seguintes intervalos:

- 0 a 500 metros (intervalo de 500m)
- 500 a 1000 metros (intervalo de 500m)
- 1000 a 2000 metros (intervalo de 1000m)

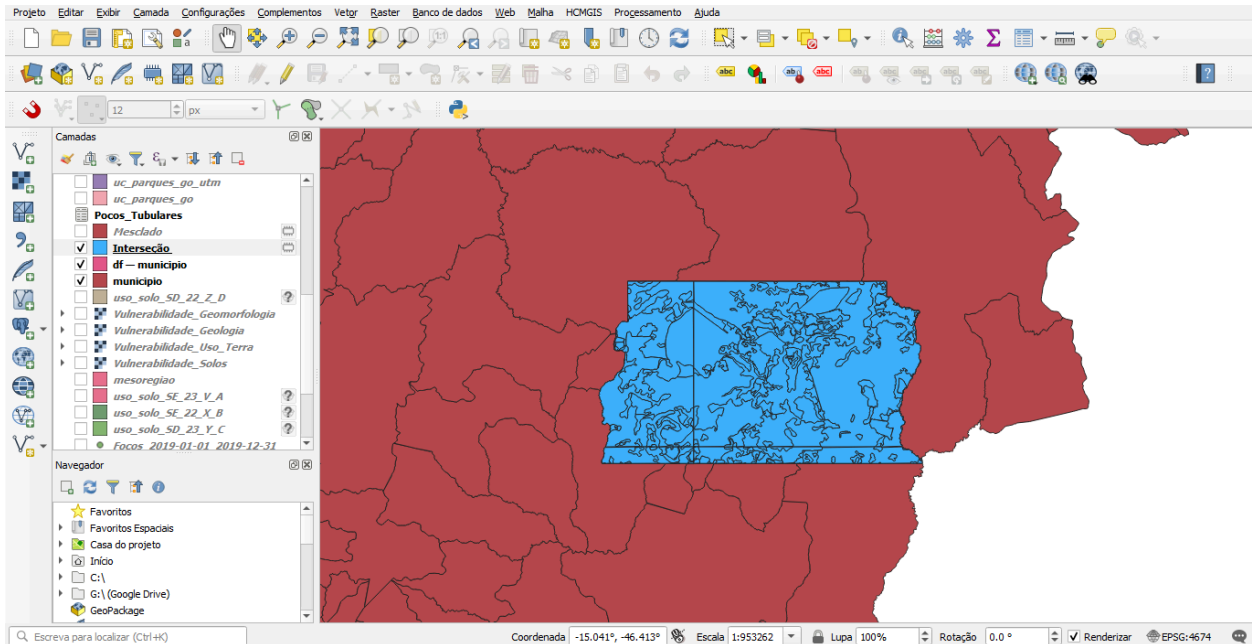


DÚVIDAS/PROBLEMAS:

## Exercício 7 - Análise com operadores geométricos - Mesclar

Crie camadas com os quatro mapas de uso do solo de Goiás (**uso\_solo\_SD\_22\_Z\_D.shp**, **uso\_solo\_SD\_23\_Y\_C.shp**, **uso\_solo\_SE\_22\_X\_B.shp** e **uso\_solo\_SE\_23\_V\_A.shp** – *ambos*



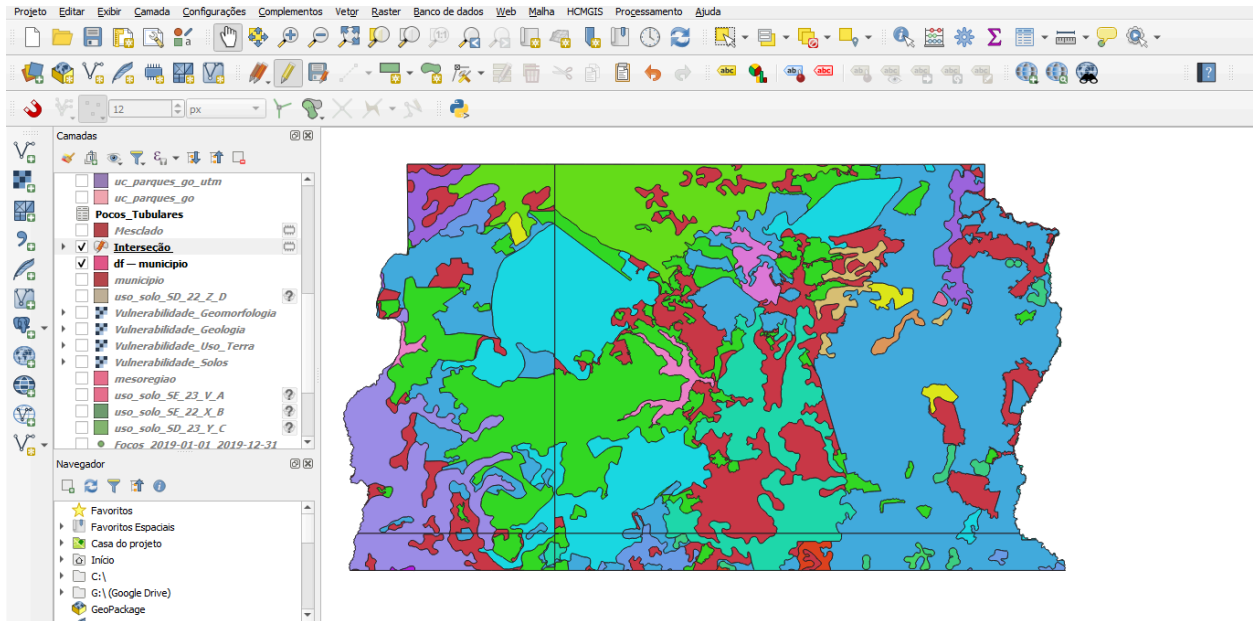


## DÚVIDAS/PROBLEMAS:

### Exercício 9 - Análise com operadores geométricos – Área e Perímetro

Crie camada com o resultado da camada recortada no exercício 8 para executar a operação de inserir atributos com valores de área e perímetro dos usos do solo.

Mostrar a camada de uso do solo do DF na área de visualização e sua tabela com destaque aos atributos de área e perímetro.



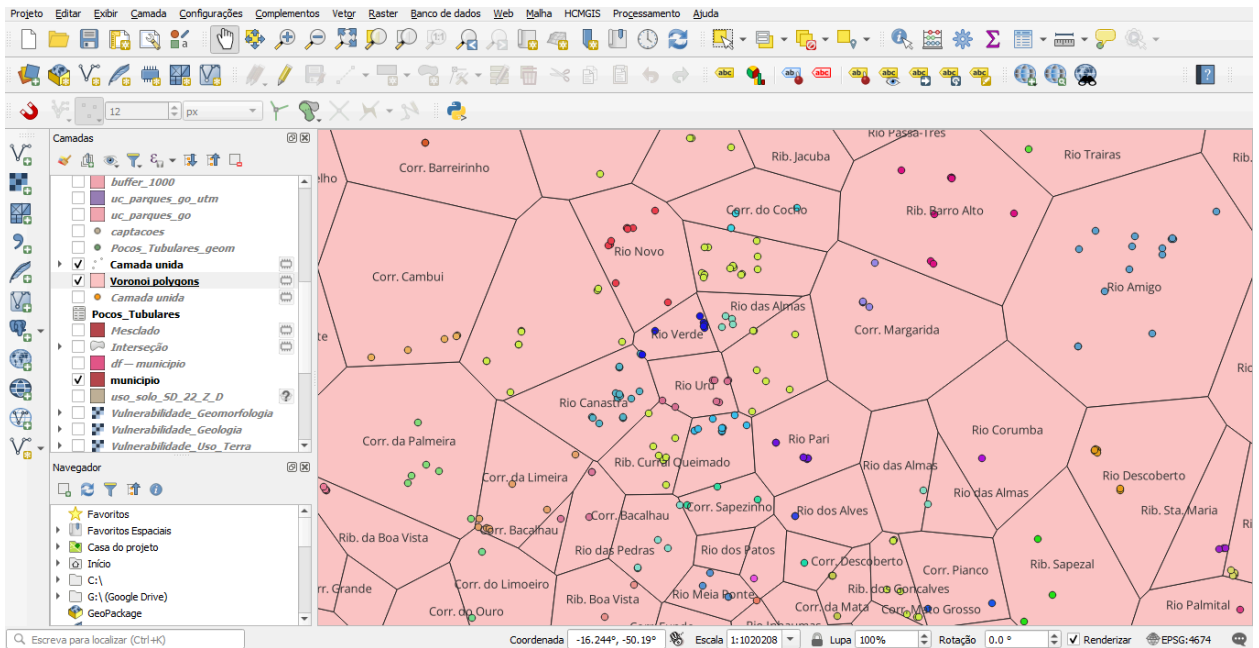
objid_20	COD	LEG_USO	CLASSE	DESCRICAO	PRINCIPAL	USO	LEG_VUL	VULNERAB	AREA	PERIMETER	SITUACAO	PERC_AREA	objid_19	NO	
1	109	69,0000000000000000	s43 - SAVANA PA...	s43	SAVANA PARQU...	SAVANA PARQU...	Cerrado	Moderadamente vulneravel	2,4000000000000000	6687534,26021...	89906,58696116...	conservada	0,1179	2204	DISTRITO FEDERAL
2	13	99,0000000000000000	s43 - SAVANA P...	s43	SAVANA PARQU...	SAVANA PARQU...	Cerrado	Medianamente estavel/vulneravel	1,9000000000000000	76445999,24979...	72760,76007080...	conservada	0,6081	1914	DISTRITO FEDERAL
3	157	5,0000000000000000	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8000000000000000	8115460,817377...	19094,99470493...	conservada	0,0075	2378	DISTRITO FEDERAL
4	174	5,0000000000000000	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8000000000000000	1573570,278778...	4920,814239459...	conservada	0,0007	2452	DISTRITO FEDERAL
5	178	5,0000000000000000	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8000000000000000	8932090,969912...	19029,21621352...	conservada	0,0026	2468	DISTRITO FEDERAL
5	179	5,0000000000000000	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8000000000000000	14807100,30651...	24292,72660706...	conservada	0,0043	2469	DISTRITO FEDERAL
7	187	76,0000000000000000	s53 - SAVANA PA...	s53	SAVANA PARQU...	SAVANA PARQU...	Cerrado	Moderadamente vulneravel	2,5000000000000000	21632620,79916...	27496,34312406...	conservada	0,0063	2487	DISTRITO FEDERAL
7	188	76,0000000000000000	s53 - SAVANA PA...	s53	SAVANA PARQU...	SAVANA PARQU...	Cerrado	Moderadamente vulneravel	2,5000000000000000	1692170,426734...	6662,486899724...	conservada	0,0088	2491	DISTRITO FEDERAL
9	189	5,0000000000000000	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8000000000000000	4719556,576608...	11318,29419426...	conservada	0,0014	2496	DISTRITO FEDERAL
10	191	115,0000000000000000	Urb - AREA LRB...	Urb	AREA URBANA OU NUCLEO RLRAL	AREA URBANA OU NUCLEO RLRAL	Area Urbana	Estavel	0	5299754,522758...	11034,36213324...	conservada	0,0087	2511	DISTRITO FEDERAL

## DÚVIDAS/PROBLEMAS:

### Exercício 10 - Análise Espacial - Polígonos de Voronoi

Para responder à pergunta “Quais os poços de abastecimento mais próximos de cada estação de captação de água de Goiás?”. Crie camadas com as estações de captação de Goiás (*captacoes.shp*) e tabela de poços tubulares de Goiás (*Pocos\_Tubulares.csv - criar geometria de pontos em coordenadas Lat/Long – Sad69*).

Mostrar o mapa com os pontos de poços com uma legenda que realça a que polígonos de Voronoi pertence cada poço.



## DÚVIDAS/PROBLEMAS:

### Exercício 11 - Análise Espacial – AHP Multicritério

O objetivo desse exercício é criar um mapa de vulnerabilidade a deslizamentos de terra no município de Caraguatuba – SP a partir do cruzamento de quatro variáveis geoambientais que são; **geologia, geomorfologia, solos e uso da Terra.**

**NOTA:** Os dados utilizados nesse exercício foram cedidos gentilmente pelos colegas do INPE e estão publicados no trabalho “SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO APLICADOS AO ESTUDO DE MOVIMENTOS DE MASSA NO MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA-SP” de Edison Crepani e José Simeão de Medeiros, publicados em Anais X SBSR, Foz do Iguaçu, 21-26 abril de 2001, INPE, p.931-933.

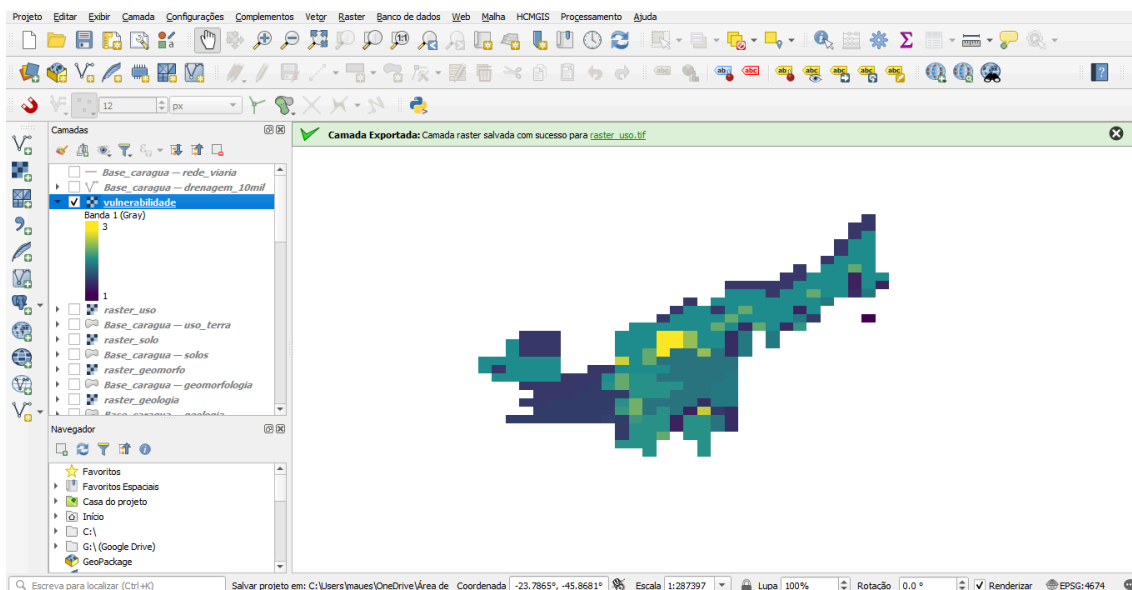
Os dados geoambientais foram fornecidos nesse exercício estão em um banco de dados no formato GeoPackage (arquivo **Base\_caragua.gpkg** – tabelas: **geologia, geomorfologia, solos e uso\_terra**). Siga as seguintes etapas.

1. Carregar as tabelas da base GeoPackage
2. Ponderar cada tema em função dos pesos apontados pelo autor (definir novo atributo numérico)
3. Rasterizer (converter de vetor para raster) cada tema.
4. Executar análise AHP ( <https://bpmsg.com/ahp/ahp-calc.php> ) para definir os pesos entre os temas.
5. Cruzar as camadas matriciais com a Calculadora Raster

A tabela abaixo mostra os pesos utilizados na etapa 2.

A atribuição dos pesos entre as classes de cada tema é uma etapa importante que já foi realizada pelos autores do trabalho. A questão abordada aqui é como realizar o cruzamento entre os quatro temas e definir a importância relativa entre estes. Neste caso, para realizar a análise multicritério será utilizada a técnica AHP (Processo Analítico Hierárquico) disponível online na internet, facilitando assim a definição dos pesos entre cada tema e posteriormente realizar uma operação aritmética no SIG.

Mostrar o mapa final ponderado com legenda associada (Min = 1 e Max=3).



DÚVIDAS/PROBLEMAS: Meu resultado apresentou um aspecto mais pixelado/segmentado em comparação ao esperado. Verifiquei que todos os rasters foram gerados com a mesma resolução espacial (30 m) e tentei ajustar parâmetros de renderização (como reamostragem e simbologia), mas isso acabou gerando apenas um efeito borrado, sem melhorar a qualidade da representação.

## Exercício 12 - Exercício Proposto – Fogo em Niquelândia

Com base no mapa de setores censitários do IBGE do município de Niquelândia-GO e a base de focos de queimadas por satélite do programa de Queimados do INPE para o ano de 2019, disponíveis nos arquivos *52146060500\_setor.shp*, *52146061000\_setor.shp*, *52146061500\_setor.shp*, *52146062500\_setor.shp* e *Focos\_2019-01-01\_2019-12-31.shp*, responda a seguinte pergunta “Quais os três setores do tipo rural de Niquelândia com maior número de ocorrências de queimadas no ano de 2019 para o satélite de referência (AQUA\_M-T) ?”. Apresente o resultado tabular e espacial (mapa com setores destacados).

**Para o mapa de setores do IBGE os principais passos são (etapas I.1 e I.2 já realizadas):**

I.1 – Baixar a base de setores do site do IBGE do ano de 2010 no formato Shapefile. Note que Niquelândia (Codigo IBGE: **5214606**) tem 4 distritos, portanto baixe os 4 arquivos ZIP.

- Site: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>

- Pasta: recortes\_para\_fins\_estatisticos/  
malha\_de\_setores\_censitarios  
censo\_2010

base\_de\_face\_de\_logradouros\_versao\_2010

GO

- Distrito : **Niquelândia** -> arquivo 52146060500.zip

- Distrito : **São Luiz do Tocantins** -> arquivo 52146061000.zip

- Distrito : **Tupiraçaba** -> arquivo 52146061500.zip

- Distrito : **Vila Taveira** -> arquivo 52146062500.zip

I.2 – Descomprima os arquivos ZIP e crie uma camada para cada arquivo Shapefile em um novo projeto no SIG. (Note que a Codificação correta é ISO-8859-1), então informe essa para as 4 camadas se necessário.

I-3 – Exporte as camadas de setores dos 4 distritos para o banco de dados (use PostGIS ou Geopackage). **IMPORTANTE:** Como nome de tabela NÃO PODE iniciar por número, passe a palavra “setor” para frente do nome da tabela de saída, por exemplo “setor\_52146060500”.

I.4– Crie uma camada para cada setor a partir das tabelas no banco.

I.5– Para facilitar o cruzamento com os dados de focos de queimadas (etapa abaixo), crie uma ÚNICA tabela que tenha a união das 4 camadas de setores. Utilize a opção de **mesclar**. Note que os atributos das 4 tabelas são os mesmos e o mapeamento entre a camada de origem e alvo é automaticamente apresentada.

**Para o mapa de focos de queimadas do INPE os principais passos são (etapas I.6 e I.7 já realizadas):**

I.6 – Baixar os focos de queimadas do ano de 2019 no formato Shapefile para o município de Niquelândia em um arquivo ZIP.

- Site: [BDQueimadas - Programa Queimadas - INPE](#)

- No menu vertical a esquerda: item 1 ( Mapa), item FILTROS escolha Países = Brasil, Estados = GOIÁS e Municípios = NIQUELÂNDIA – GOIÁS.

- Marque [v] INTERNO para focos somente dentro do município:

- Para focos do ano de 2019, digite em:

- Data /Hora Início – UTC: 2019/01/01

- Data /Hora Fim – UTC: 2019/12/31

- Para satélite escolha TODOS

- Para biomas escolha TODOS

- Clique em **Aplicar** para visualizar o resultado (veja figura a seguir).

- No menu vertical a esquerda : item 3 ( Exportar Dados) – Forneça um Email pois receberá um link para baixar os dados. Escolha também o formato de exportação: **Shapefile**

- Clique no link enviado no seu email e o arquivo será salvo em seu computador.

I.7 – Descomprima os arquivos ZIP e crie uma camada para cada arquivo Shapefile no mesmo projeto no SIG ( *Focos\_2019-01-01\_2019-12-31.shp* ). A **legenda** apresentada do tipo **valor único**, através do atributo “**satelite**” na figura abaixo é apenas para destacar os diferentes satélites que registraram focos de queimadas no período.

I-8 – Exporte a camadas de focos para o mesmo banco de dados e crie uma camada com essa nova tabela.

I.9– Execute uma consulta por atributo para “satélite = AQUA\_M-T” e salve os objetos selecionados em uma nova tabela no banco. A camada criada deve ter 338 focos.

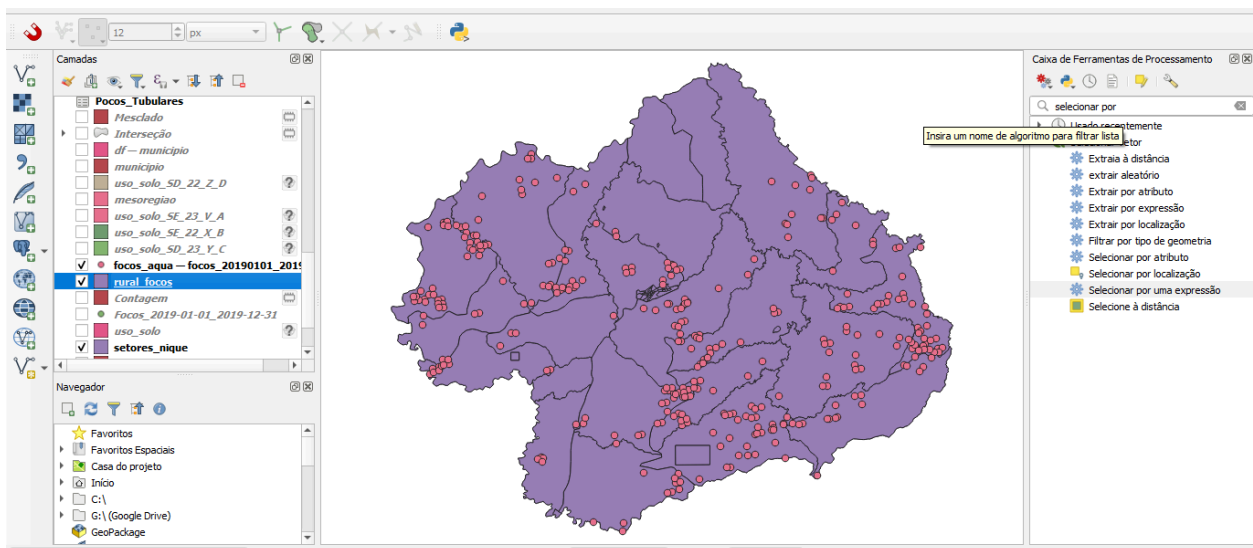
### **Para cruzar focos com setores:**

I.10 – Realizar o cruzamento dos polígonos de setores censitários com pontos de focos de queimadas e como resultado contar o número de pontos dentro de cada polígono, utilize a opção de menu [Processamento][Preenchimento de Atributos][**Vetorial para Vetorial...**] no TerraView ou menu [Vetor][Analisar][ **Contagem de pontos no polígono...**] no QGIS.

I.11– Abra a tabela da camada criada e procure pelo atributo com a contagem de focos por setores.

I.12– Realize uma consulta por atributos para tipo = RURAL.

I.13– Ordene decrescente a coluna com a contagem de focos. O resultado deve ser os três setores (521460610000004, 521460610000005 e 521460610000007) com a contagem de 42, 36 e 33.



rural\_focos — Total de feições: 29, Filtrado: 29, Selecionado: 0

	NM_BAIRRO	CD_GEOCODD	NM_DISTRIT	CD_GEOCODS	NM_SUBDIST	CD_GEOCODM	NM_MUNICIP	NM_MESO	NM_MICRO	layer	path	NUMPOINTS
1	N.L.L.	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061000_se...	C:\SER300\Dados...	42
2	N.L.L.	521460615	TUPIRAÇABA	521460615	TUPIRAÇABA	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061500_se...	C:\SER300\Dados...	36
3	N.L.L.	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061000_se...	C:\SER300\Dados...	33
4	N.L.L.	521460605	NIQUELÂNDIA	521460605	NIQUELÂNDIA	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146060500_se...	C:\SER300\Dados...	26
5	N.L.L.	521460615	TUPIRAÇABA	521460615	TUPIRAÇABA	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061500_se...	C:\SER300\Dados...	22
6	N.L.L.	521460625	VILA TAVEIRA	521460625	VILA TAVEIRA	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146062500_se...	C:\SER300\Dados...	22
7	N.L.L.	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061000_se...	C:\SER300\Dados...	20
8	N.L.L.	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061000_se...	C:\SER300\Dados...	18
9	N.L.L.	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061000_se...	C:\SER300\Dados...	16
10	N.L.L.	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061000_se...	C:\SER300\Dados...	15
11	N.L.L.	521460615	TUPIRAÇABA	521460615	TUPIRAÇABA	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061500_se...	C:\SER300\Dados...	15
12	N.L.L.	521460625	VILA TAVEIRA	521460625	VILA TAVEIRA	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146062500_se...	C:\SER300\Dados...	12
13	N.L.L.	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061000_se...	C:\SER300\Dados...	11
14	N.L.L.	521460615	TUPIRAÇABA	521460615	TUPIRAÇABA	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061500_se...	C:\SER300\Dados...	11
15	N.L.L.	521460605	NIQUELÂNDIA	521460605	NIQUELÂNDIA	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146060500_se...	C:\SER300\Dados...	10
16	N.L.L.	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	5214606	NIQUELÂNDIA	NORTE GOIANO	PORANGATU	52146061000_se...	C:\SER300\Dados...	7

Mostrar todos os feições

## DÚVIDAS/PROBLEMAS:

### Exercício 13 - Exercício Proposto – Potencial de erosão de Niquelândia

Com base no mapa de setores censitários do IBGE do município de Niquelândia-GO utilizado no exercício 12, **criar um mapa que mostre potencial de erosão do solo em cada setor censitário em função da vulnerabilidade de uso do solo e da amplitude topográfica de acordo com a seguinte relação:**

$$((\textit{amplitude topográfica} * 3 / 785) + \textit{vulnerabilidade}) / 2$$

onde: a **amplitude topográfica** virá da base de altimetria do Copernicus Global DSM e a vulnerabilidade do mapa de Uso do Solo do CIEG.

Os dados necessários são:

- Mapa de setores censitários criado no exercício 12 (resultado da união dos 4 distritos) que foi importado para um banco com o gerenciador Geopackage ou PostGIS.

- Mapa do modelo numérico de terreno (altitude) do Copernicus Global DSM com resolução de 30 metros que cobre totalmente município de Niquelândia. Vamos utilizar o complemento OpenTopography DEM Downloader para obter o dado.
- Mapa de Uso do Solo (arquivo “**uso\_solo.shp**”)

Os procedimentos são:

1 – Instalar o complemento OpenTopography DEM Downloader e obter a chave de acesso [OpenTopography](https://opentopography.org/) - *High-Resolution Topography Data and Tools*.

- Adquirir a chave no site : <https://opentopography.org/>
- Clique em (Request na API Key)
  - Em **Log In** clique “Create new login” e preencha os dados. Após submeter os dados um email será enviado para ativar a conta do usuário.
  - Clique no link enviado por email e faça o login com senha cadastrada.
  - Clique em “Get na API Key”. O valor da chave é apresentado. Copie e cole em um arquivo TXT criado com o NotePad++ para usos futuros com o complemento do QGIS.
  - Carregue a tabela “**setores\_niquelandia**” que está no banco e clique em Aproximar à para estender a camada de setores em toda a área de desenho, pois desejamos que o DEM do Copernicus sobreponha toda área da camada.
  - No menu do QGIS [Raster][OpenTopography DEM][OpenTopography DEM Downloader] abra janela do complemento e preencha os campos abaixo.
    - (Select DEM to download ▼ Copernicus Global DSM 30 m)
    - (Define extend to download 7 ) (.▼) 3 [Usar a Extensão Atual da Tela do Mapa...] \* *note que as coordenadas são preenchidas no campo.*

- (Enter your API key 7 <cole aqui sua chave> )

- (...▼) 3 [Salvar no arquivo...] use o nome  
“DEM\_Copernicus\_Niquelandia.tif”

2 – Camada é criada para o arquivo “**DEM\_Copernicus\_Niquelandia.tif**” salvo localmente.

3 – Criar camada para arquivo “*uso\_solo.shp*” (informar o sistema de projeção em coordenadas geográficas do modelo SAD69 – SRS 4618). Verificar se há geometrias inválidas e neste caso criar um novo arquivo ShapeFile sem erros.

**NOTA:** Teremos de criar uma camada matricial a partir de um atributo do mapa de uso do solo que identifica a vulnerabilidade ambiental, mas isso não será feito para todo estado de Goiás o que demandaria maior espaço de armazenamento, mas sim para um recorte desse mapa que cobre todo limite do município de Niquelândia. Utilizaremos o mapa de municípios de GO para extrair o limite de Niquelândia.

4 – Criar camada para os municípios de GO disponível no banco (*municipio.shp*). Execute uma consulta por atributo para selecionar o município de Niquelândia e salve o polígono selecionado criando um arquivo ShapeFile fora do banco de nome “*limite\_nique.shp*”. O limite desse município será utilizado para recortar o mapa de Uso do Solo. Porém, note que não há um ajuste perfeito entre o limite do município e os limites dos setores (figura abaixo). Como queremos um recobrimento total entre o mapa de uso do solo e os setores, criaremos um “buffer” de 400 metros para aumentar o limite do município.

5 – Criar um buffer de 400 m a partir da camada com limite de Niquelândia, mas como a camada está em unidade graus, utilize o SRS = 29193 para que a distância possa ser informada em metros e assim criar o arquivo “*buffer\_nique.shp*”. O resultado final deve conter um único polígono que engloba a área interno do município mais a área do buffer de 400 metros.

6 – Recorte o mapa de Uso do Solo com este limite de Niquelândia ampliado de 400m.

7 – Note que o mapa de uso criado acima tem um atributo de nome “vulnerab” que é a vulnerabilidade das classes de uso e utiliza o intervalo de 1(menos vulnerável) a 3 (mais vulnerável). Utilizar o processamento de preenchimento de atributos [Vetorial para Matricial] para criar uma camada matricial que tenha os valores de vulnerabilidade em cada ponto da imagem no TerraView ou menu [Raster][Converter][ Converter vetor para raster (rasterizar)...] no QGIS. Utilize a resolução de saída de 0.0002 graus (equivalente a 20 m) uma vez que a camada está no SRS = 4618. Para camada de saída utilize “*uso\_solo\_nique\_vul.tif*”.

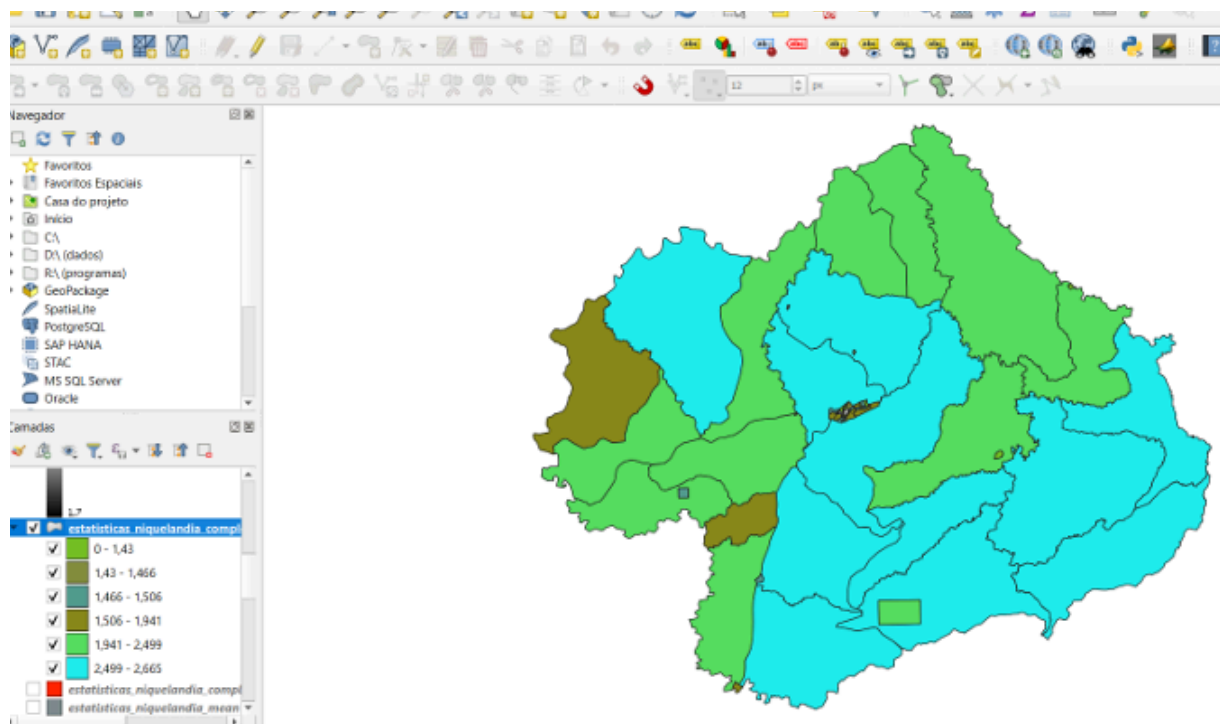
8 – Calcular a vulnerabilidade média para cada setor de Niquelândia. A sobreposição dos limites dos setores com a imagem da vulnerabilidade resultará uma nova coluna (atributo) no mapa de setores com cálculo do valor médio (tipicamente uma operação zonal). Utilizar o processamento de preenchimento de atributos [Matricial para Vetorial] no TerraView ou a ferramenta de **Estatística zonais** no item **Análise de dados Raster** do QGIS. A camada matricial de entrada utilize “*uso\_solo\_nique\_vul.tif*” e a vetorial *os setores de Niquelândia*. Note o resultado na tabela da nova camada.

9 – Repetir o procedimento para calcular a altitude mínima, máxima e a amplitude topográfica média para cada setor de Niquelândia. A sobreposição dos limites dos setores com a imagem da altimetria resultará em três novas colunas (atributos) no mapa de setores com cálculo do valor mínimo, máximo e amplitude (tipicamente uma operação zonal). A camada matricial de entrada utilize o *mosaico do SRTM* e a camada vetorial *setores de Niquelândia resultado do passo anterior*. Note o resultado na tabela da nova camada.

10 – Adicione um atributo do tipo REAL de nome “potencial\_erosao” e utilize a opção “Alterar dados de uma coluna” no TerraView ou Calculadora de Campo do QGIS sobre este novo atributo. Editar a seguinte expressão sobre os atributos criados nos passos 8 e 9:

$((\text{amplitude} * 3 / 785) + \text{vulnerabilidade\_media}) / 2$

13 – Criar uma legenda do tipo Quantil em 6 partes sobre o “potencial\_erosao”.



DÚVIDAS/PROBLEMAS: