


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

Nome do aluno: Maria Eduarda Soler da Angela

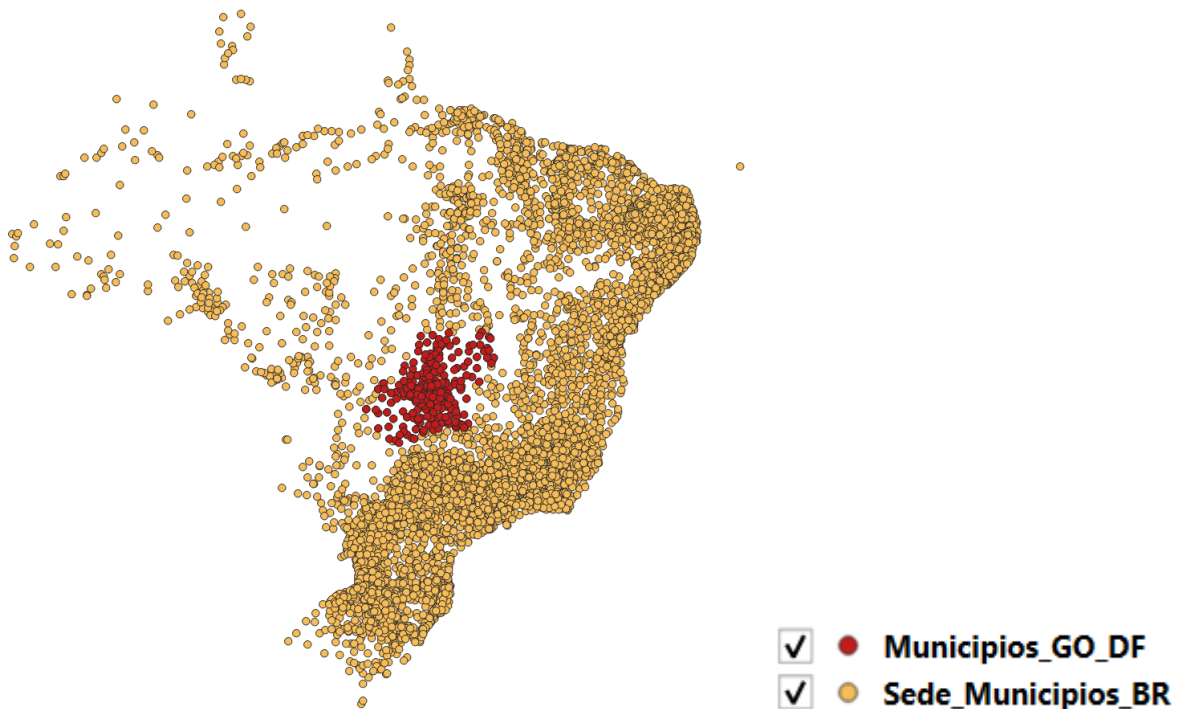
NOTA: Não é necessário apresentar o “print” de cada tela em cada etapa de um exercício, apenas o resultado. Veja o que está pedindo cada exercício. Normalmente é um “print” mostrando que alcançou com êxito o exercício. No Windows utilize o aplicativo em: Iniciar – Acessórios do Windows –  Ferramenta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

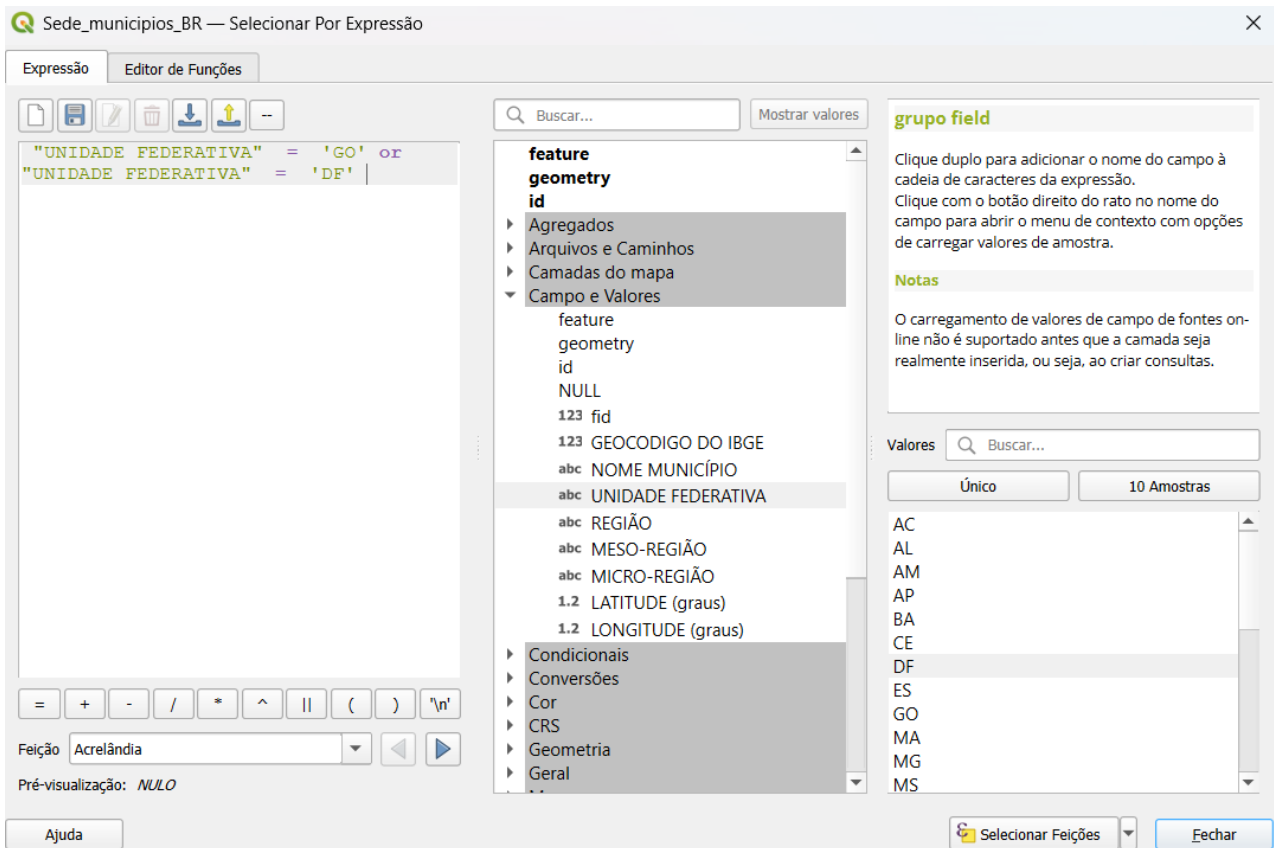
IMPORTANTE: TODOS os mapas no formato ShapeFile que são indicados para resolver cada exercício devem ser transferidos para um banco de dados no formato GeoPackage ou PostgreSQL + PostGIS.

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:

Info Tabela Pré-visualizar Consulta (exercicios.gpkg) X

Consulta salva Nome Salvar Excluir Carregar arquivo Salvar como arquivo

```

1 CREATE TABLE sedes_go_df AS
2 SELECT *
3 FROM sede_municipios_br
4 WHERE "UNIDADE FEDERATIVA" IN ('GO', 'DF');

```

```

1 SELECT "UNIDADE FEDERATIVA", COUNT(*)
2 FROM sedes_go_df
3 GROUP BY "UNIDADE FEDERATIVA";

```

Executar 2 linhas, 0.002 segundos Limpar Histórico de consultas

UNIDADE FEDERATIVA	COUNT(*)
1 DF	1
2 GO	246

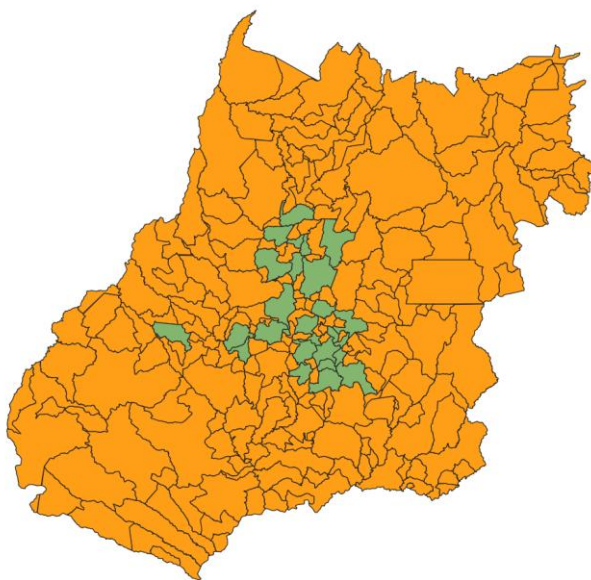
Exercício 2 - Outras consultas por atributos

Crie camadas com a municípios de Goiás (*municipio.shp*) e tabela de produção agrícola (*ipeadata_2005.csv*) para executar as consultas abaixo.

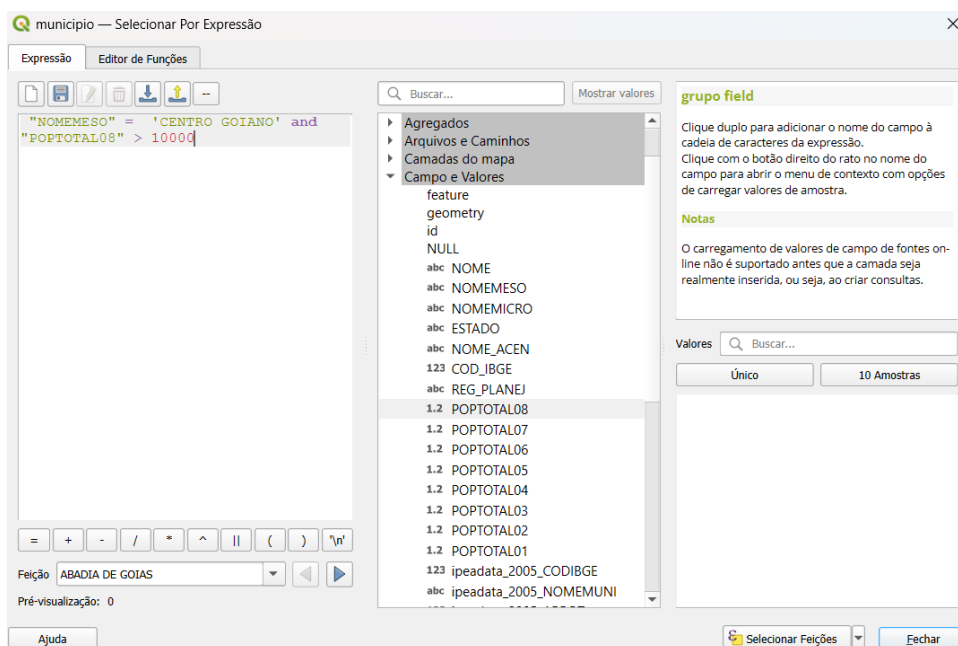
Mostrar as camadas com resultados das consultas, a janela de consulta utilizada e o resultado de cada consulta (mapa e tabela de atributos).

➤ **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



- GO_CentroGoiano_pop2008_10mil
- Município GO



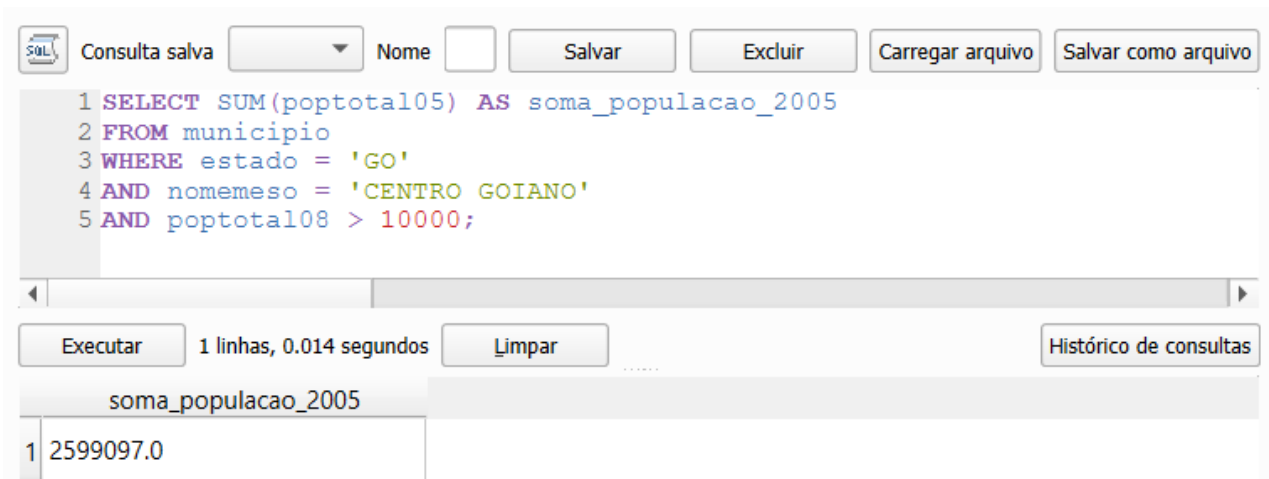
A ferramenta "Estatísticas básicas para campos" foi utilizada para calcular a população total em 2005 dos municípios goianos da mesorregião "Centro Goiano" com mais de 10 mil habitantes em 2008, resultando em 2.599.097 habitantes.

A execução concluída em 0.05 segundos

Resultados:

```
OUTPUT: Estat_sticas_c20b0ffb5_9c80_4de7_9088_7b61a8da3483
OUTPUT_HTML_FILE: C:\Users\maria\AppData\Local\Temp\processing_wGAXFT\0ec08db5f2ca41b3adabf30a0dFbbfcd\OUTPUT_HTML_FILE.html
COUNT: 26
UNIQUE: 26
EMPTY: 0
FILLED: 26
MIN: 10004
MAX: 1201006
CV: 2.401881549334058
SUM: 2599097
MEAN: 99965.26923076923
STD_DEV: 240104.73573959628
RANGE: 1191002
MEDIAN: 22847
MINORITY: 10004
MAJORITY: 10004
FIRSTQUARTILE: 14860
THIRDQUARTILE: 47361
IQR: 32501
```

Consulta em SQL:



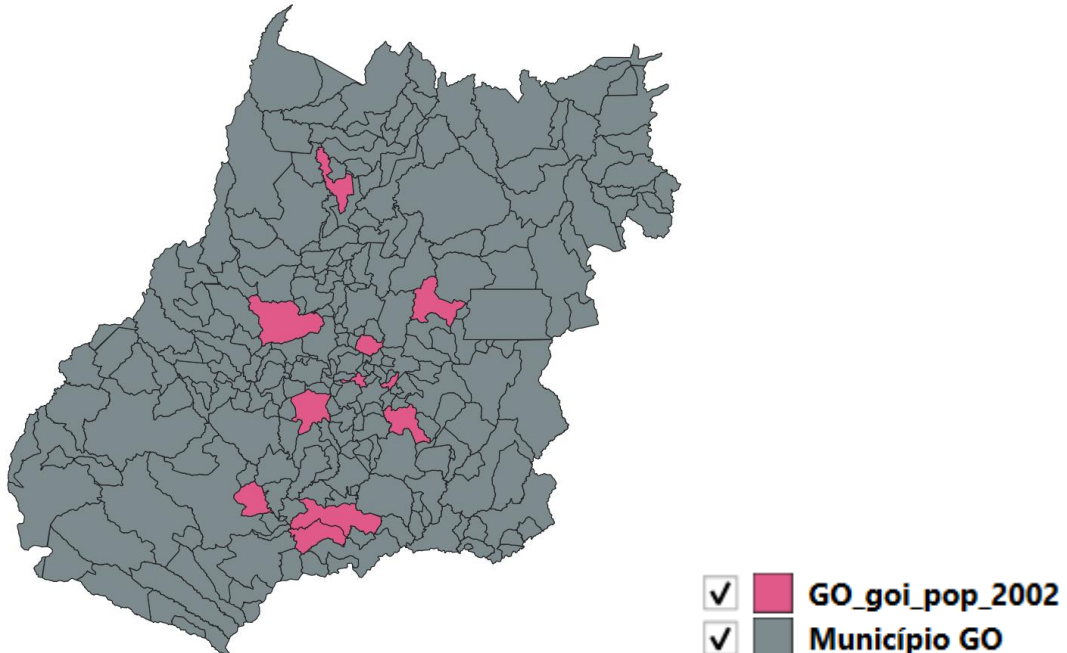
The screenshot shows a web-based SQL query execution tool. At the top, there are buttons for "Consulta salva", "Nome", "Salvar", "Excluir", "Carregar arquivo", and "Salvar como arquivo". Below these is a text area containing the following SQL query:

```
1 SELECT SUM(poptotal05) AS soma_populacao_2005
2 FROM municipio
3 WHERE estado = 'GO'
4 AND nomemeso = 'CENTRO GOIANO'
5 AND poptotal08 > 10000;
```

Below the query area, there are buttons for "Executar", "1 linhas, 0.014 segundos", "Limpar", and "Histórico de consultas". The result of the query is displayed in a table with the following structure:

soma_populacao_2005	
1	2599097.0

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.



Município GO — Selecionar Por Expressão

Expressão Editor de Funções

```
"NOME" LIKE '%GOI%' and
"POPTOTAL02" >= 10000 and
"POPTOTAL02" <= 50000
```

fid	NOME
1	BOM JESUS DE GOIAS
2	GOIATUBA
3	SANTA HELENA DE GOIAS
4	BELA VISTA DE GOIAS
5	PALMEIRAS DE GOIAS
6	GOIANAPOLIS
7	GOIANIRA
8	PETROLINA DE GOIAS
9	GOIAS
10	COCALZINHO DE GOIAS
11	SANTA TEREZINHA DE GOIAS

Consulta em SQL:

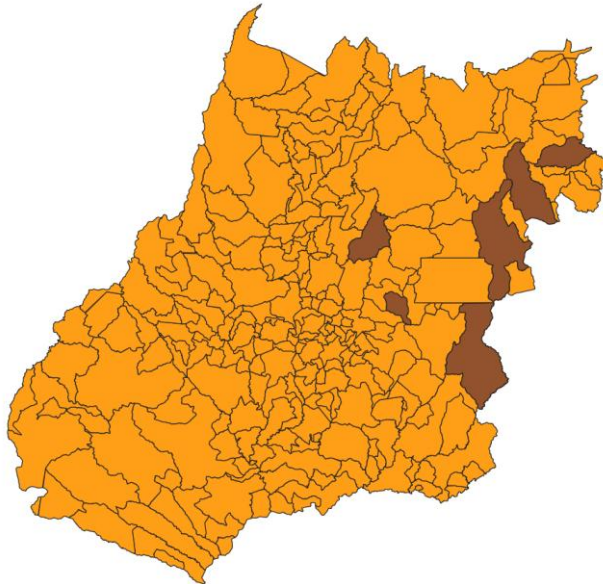
SQL Consulta salva Nome Salvar Excluir Carregar arquivo Salvar como arquivo

```
1 SELECT nome
2 FROM municipio
3 WHERE estado = 'GO'
4 AND poptotal02 BETWEEN 10000 AND 50000
5 AND nome LIKE '%Goi%';
```

Executar 11 linhas, 0.014 segundos Limpar Histórico de consultas

	NOME
1	BOM JESUS DE ...
2	GOIATUBA
3	SANTA HELENA...
4	BELA VISTA DE ...
5	PALMEIRAS DE ...
6	GOIANAPOLIS
7	GOIANIRA
8	PETROLINA DE ...
9	GOIAS
10	COCALZINHO ...
11	SANTA ...

- **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.



GO_LesteGoiano_arroz_cana
 Município GO

municipio — Selecionar Por Expressão

Expressão Editor de Funções

"NOMEMESO" = 'LESTE GOIANO' and (
 "ipeadata_2005_ARROZ" > 5000 or
 "ipeadata_2005_CANA" > 5000)

	fid	NOME	NOMEMESO
1	1	CRISTALINA	LESTE GOIANO
2	2	ALEXANIA	LESTE GOIANO
3	3	VILA PROPICIO	LESTE GOIANO
4	4	FORMOSA	LESTE GOIANO
5	5	FLORES DE GOIAS	LESTE GOIANO
6	6	POSSE	LESTE GOIANO

Consulta em SQL:

```

1 SELECT municipio.nome
2 FROM municipio
3 JOIN ipeadata_2005
4 ON CAST(municipio.cod_ibge AS TEXT) = CAST(ipeadata_2005.codibge AS TEXT)
5 WHERE municipio.nomemeso = 'LESTE GOIANO'
6 AND (CAST(ipeadata_2005.arroz AS REAL) > 5000
7 OR CAST(ipeadata_2005.cana AS REAL) > 5000);
  
```

Executar 6 linhas, 0.015 segundos Limpar Histórico de consultas

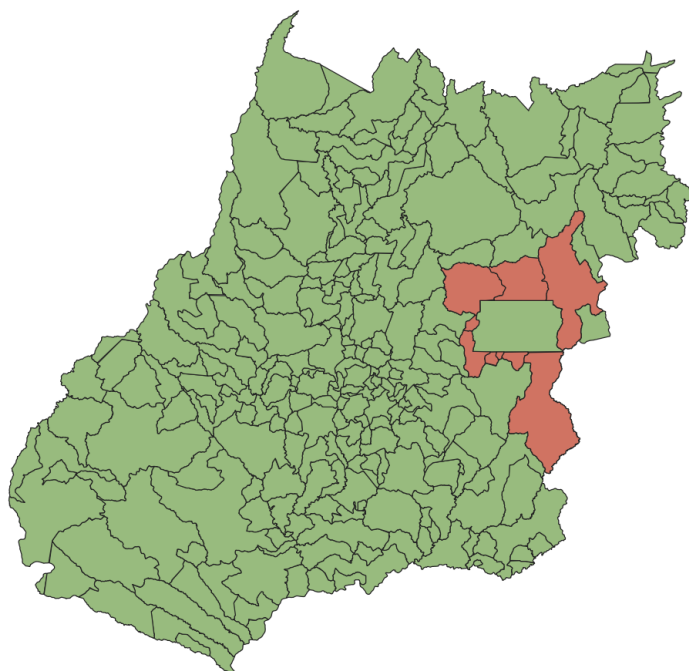
	NOME
1	ALEXANIA
2	CRISTALINA
3	FLORES DE ...
4	FORMOSA
5	POSSE
6	VILA PROPICIO

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).

- **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).



- Municípios_vizinhos_DF**
- Município GO**

fid	NOME
1	6 AGUAS LINDAS DE GOIAS
2	3 CIDADE OCIDENTAL
3	4 CRISTALINA
4	9 FORMOSA
5	1 NOVO GAMA
6	7 PADRE BERNARDO
7	8 PLANALTINA
8	5 SANTO ANTONIO DO DESCOBERTO
9	2 VALPARAISO DE GOIAS

Consulta em SQL:

```

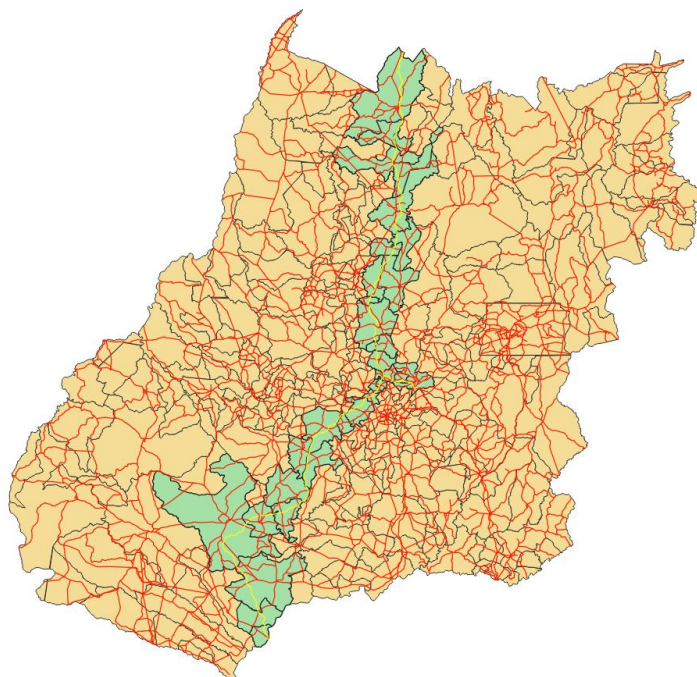
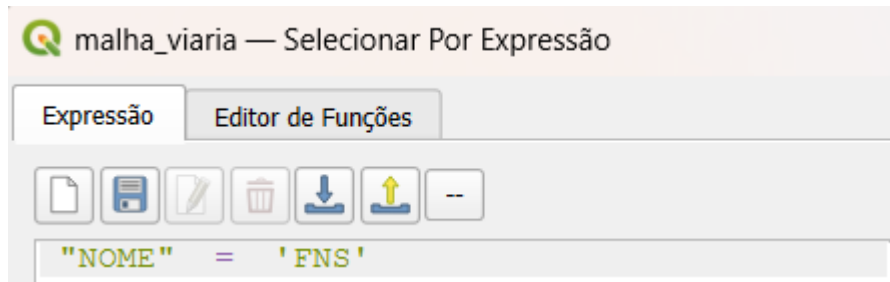
1 SELECT municipio.*
2 FROM municipio
3 JOIN (SELECT geom FROM municipio WHERE nome = 'DISTRITO FEDERAL') AS df
4 ON ST_Touches(municipio.geom, df.geom)
5 WHERE municipio.nome != 'DISTRITO FEDERAL'

```

Executar 9 linhas, 0.064 segundos Limpar

fid	geom	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	
1	134	b'...	NOVO GAMA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Novo Gama	5215231
2	135	b'...	VALPARAISO DE GOIAS	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Valparaíso de Goiás	5221858
3	136	b'...	CIDADE OCIDENTAL	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Cidade Ocidental	5205497
4	137	b'...	CRISTALINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Cristalina	5206206
5	151	b'...	SANTO ANTONIO DO ...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Santo Antônio do Descoberto	5219753
6	156	b'...	AGUAS LINDAS DE GOIAS	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Águas Lindas de Goiás	5200258
7	178	b'...	PADRE BERNARDO	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Padre Bernardo	5215603
8	182	b'...	PLANALTINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Planaltina	5217609
9	201	b'...	FORMOSA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Formosa	5208004

- **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.



- Malha Viária
- GO_municipios_FNS
- Municípios GO

fid	NOME			
		18	18	OURO VERDE DE GOIAS
1	6 ACREUNA	19	11	PALMEIRAS DE GOIAS
2	19 ANAPOLIS	20	2	PARANAIGUARA
3	14 BRAZABRANTES	21	20	PETROLINA DE GOIAS
4	10 CAMPESTRE DE GOIAS	22	34	PORANGATU
5	32 CAMPINORTE	23	3	QUIRINOPOLIS
6	16 CAMPO LIMPO DE GOIAS	24	24	RIANAPOLIS
7	17 DAMOLANDIA	25	7	RIO VERDE
8	31 ESTRELA DO NORTE	26	4	SANTA HELENA DE GOIAS
9	25 GOIANESIA	27	26	SANTA ISABEL
10	13 GOIANIRA	28	28	SANTA RITA DO NOVO DESTINO
11	8 INDIARA	29	22	SAO FRANCISCO DE GOIAS
12	9 JANDAIA	30	27	SAO LUIZ DO NORTE
13	23 JARAGUA	31	1	SAO SIMAO
14	21 JESUPOLIS	32	12	TRINDADE
15	30 MARA ROSA	33	5	TURVELANDIA
16	33 MUTUNOPOLIS	34	29	URUACU
17	15 NOVA VENEZA			

Consulta em SQL:

```

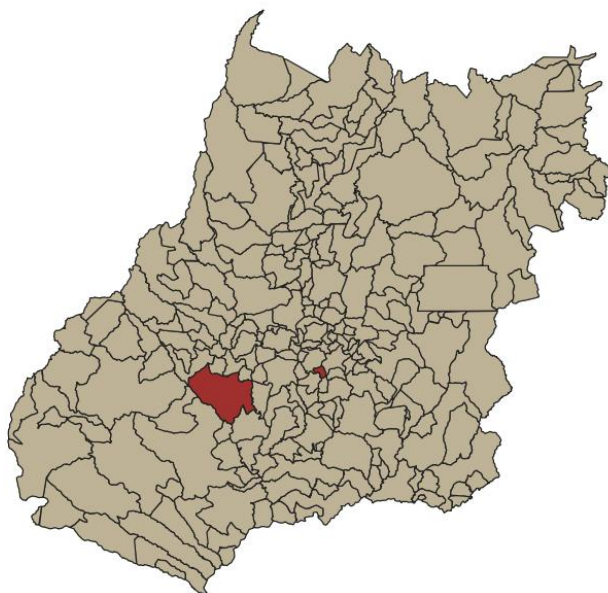
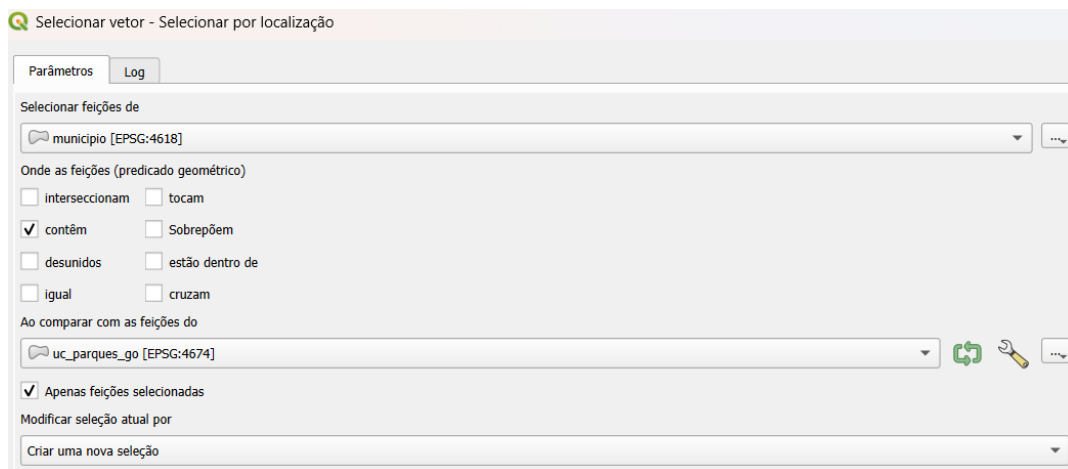
1 SELECT DISTINCT municipio.*
2 FROM municipio
3 JOIN malha_viaria
4 ON ST_Intersects(municipio.geom, malha_viaria.geom)
5 WHERE malha_viaria.nome = 'FNS'

```

Executar 34 linhas, 0.368 segundos Limpar Histórico de

fid	geom	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06
1	b'GPvx00\x03\n...	SAO SIMAO	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	São Simão	5220405	Regiao Sudoeste Goiano	14308.0	13832.0	15367.0
2	b'GPvx00\x03\n...	PARANAIGUARA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Paranaiguara	5216304	Regiao Sudoeste Goiano	7899.0	7724.0	8719.0
3	b'GPvx00\x03\n...	QUIRINOPOLIS	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Quirinópolis	5218508	Regiao Sudoeste Goiano	39485.0	38064.0	38165.0
4	b'GPvx00\x03\n...	SANTA HELENA DE GOIAS	SUL GOIANO	SUDOESTE DE GOIAS	GO	Santa Helena de Goiás	5219308	Regiao Sudoeste Goiano	36198.0	35027.0	35582.0
5	b'GPvx00\x03\n...	TURVELANDIA	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Turvelândia	5221551	Regiao Sudoeste Goiano	4020.0	3852.0	4327.0
6	b'GPvx00\x03\n...	ACREUNA	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Acreúna	5200134	Regiao Sudoeste Goiano	19173.0	18553.0	21436.0
7	b'GPvx00\x03\n...	RIO VERDE	SUL GOIANO	SUDOESTE DE GOIAS	GO	Rio Verde	5218805	Regiao Sudoeste Goiano	158818.0	149382.0	136229.0
8	b'GPvx00\x03\n...	INDIARA	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Indiara	5209952	Regiao Sul Goiano	13230.0	12703.0	13274.0
9	b'GPvx00\x03\n...	JANDAIA	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Jandaia	5211701	Regiao Oeste Goiano	6578.0	6373.0	6244.0
10	b'GPvx00\x03\n...	CAMPESTRE DE GOIAS	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Campestre de Goiás	5204607	Regiao Oeste Goiano	3554.0	3411.0	3796.0
11	b'GPvx00\x03\n...	PALMEIRAS DE GOIAS	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Palmeiras de Goiás	5215702	Regiao Oeste Goiano	22353.0	21199.0	18699.0
12	b'GPvx00\x03\n...	TRINDADE	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Trindade	5221403	Regiao Metropolitana	102870.0	97491.0	102430.0
13	b'GPvx00\x03\n...	GOIANIRA	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Goianira	5208806	Regiao Metropolitana	25647.0	24110.0	24492.0
14	b'GPvx00\x03\n...	BRAZABRANTES	CENTRO GOIANO	ANAPOLIS	GO	Brazabrantés	5203609	Regiao Metropolitana	3294.0	3142.0	3096.0
15	b'GPvx00\x03\n...	NOVA VENEZA	CENTRO GOIANO	ANAPOLIS	GO	Nova Veneza	5215009	Regiao Metropolitana	7168.0	6884.0	7457.0
16	b'GPvx00\x03\n...	CAMPO LIMPO DE GOIAS	CENTRO GOIANO	ANAPOLIS	GO	Campo Limpo de Goiás	5204854	Regiao Centro Goiano	5903.0	5596.0	5277.0
17	b'GPvx00\x03\n...	DAMOLANDIA	CENTRO GOIANO	ANAPOLIS	GO	Damolândia	5206800	Regiao Centro Goiano	2789.0	2688.0	2558.0

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**.



- GO_municipios_AGMA
- Municípios GO

	fid	NOME
1	1	ABADIA DE GOIAS
2	2	PARAUNA

Consulta em SQL:

```
1 SELECT DISTINCT municipio.*
2 FROM municipio
3 JOIN uc_parques_go
4 ON ST_contains(municipio.geom, uc_parques_go.geom)
5 WHERE municipio.estado = 'GO'
6 AND uc_parques_go.responso = 'AGMA'
```

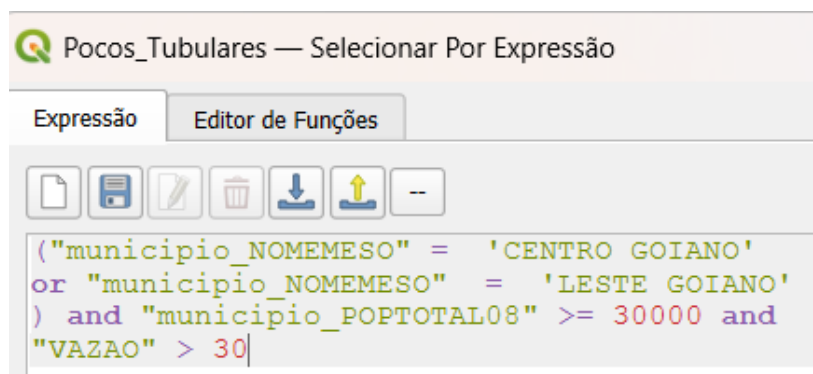
Executar		2 linhas, 0.191 segundos		Limpar										Histórico de c
fid	geom	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06	POPTOTAL05	POPTOTAL04	
1	78	b'GP\x00\x03\n...	ABADIA DE GOIAS	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Abadia de Goiás	5200050	Regiao Metropolitana	6182.0	5868.0	6531.0	6294.0	6054.0
2	81	b'GP\x00\x03\n...	PARAUNA	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Parauna	5216403	Regiao Oeste Goiano	11283.0	10926.0	11575.0	11462.0	11348.0

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).

- **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 30m³? **RESPOSTA:** média é de 104.53125 metros.



Campo analisado: PROF

Contagem: 32

Valores únicos: 16

Valores NULL (perdidos): 0

Valores NOT NULL (preenchidos): 32

Valor mínimo: 51

Valor máximo: 230

Intervalo: 179

Soma: 3345.000000

Valor médio: 104.531250

Valor da mediana: 100.000000

Desvio padrão: 32.200528309913

Coefficiente de variação: 0.308047

Minoritário (valor de menor ocorrência): 60

Maioritário (valor de ocorrência mais frequente): 100

Primeiro quartil: 95.000000

Terceiro quartil: 104.000000

Intervalo interquartil (IIQ): 9

Pocos_Tubulares — Total de feições: 3958, Filtro: 3958, Selecionado: 32

	GEOCODIGO	MUNICIPIO	DATINI	DATPERF	PROF	VAZAO	PERFURAD	LATITUDE	LONGITUDE	LITOLOGIA	USUARIO
1	5200258	Águas Lindas de Goiás	NULL	NULL	80	40	Pocoartesiano P...	-15,7642	-48,2361	NULL	Resid. Portal da...
2	5200258	Águas Lindas de Goiás	NULL	/07/94	100	40	HidroPocos-BH...	-15,7306	-48,2833	NULL	Lot. Jardim Bras...
3	5200258	Águas Lindas de Goiás	NULL	/01/99	100	40	HidroPocos-BH...	-15,73	-48,2828	NULL	Lot. Jardim Bras...
4	5201108	Anápolis	22/11/199	25/11/1998	132	132	Fuad Rassi Eng...	-16,3733	-48,9126	gnaisse	Semarh
5	5201405	Aparecida de Goiânia	25/01/1998	27/01/1998	86	46,58	Fuad Rassi Eng...	-16,8307	-49,3043	qtzo- sericita xi...	Semarh/Saneago
6	5201405	Aparecida de Goiânia	NULL	21/02/1991	118	47,6	EBM-Const.	-16,767	-49,2988	NULL	Saneago
7	5201405	Aparecida de Goiânia	09/03/1998	12/03/1998	98	46,58	Fuad Rassi Eng...	-16,8292	-49,303	quartzito	Semarh/Saneago
8	5201405	Aparecida de Goiânia	NULL	17/11/1993	92	99	Planenge	-16,818	-49,3212	NULL	Saneago
9	5201405	Aparecida de Goiânia	12/01/1997	13/01/1997	80	46,01	Fuad Rassi Eng...	-16,8315	-49,3687	NULL	Saneago
10	5201405	Aparecida de Goiânia	20/02/1997	07/04/1997	100	72,03	Fuad Rassi Eng...	-16,8345	-49,3708	NULL	Saneago
11	5201405	Aparecida de Goiânia	18/08/1998	07/09/1998	130	41,7	Fuad Rassi Eng...	-16,7675	-49,293	quartzo xisto	Saneago
12	5201405	Aparecida de Goiânia	26/04/1998	20/05/1998	92	88	Fuad Rassi Eng...	-16,8273	-49,3022	ser. qtzo xisto	Saneago/Semarh
13	5201405	Aparecida de Goiânia	02/06/1998	15/06/1998	103	56,5	Fuad Rassi Eng...	-16,826	-49,3016	musc. qtzo xisto	Saneago/Semarh
14	5201405	Aparecida de Goiânia	NULL	NULL	100	33	NULL	-16,817	-49,3192	NULL	Saneago
15	5201405	Aparecida de Goiânia	NULL	NULL	100	91	NULL	-16,8259	-49,3145	NULL	Saneago
16	5201405	Aparecida de Goiânia	NULL	NULL	100	53	NULL	-16,8079	-49,2585	NULL	Saneago
17	5201405	Aparecida de Goiânia	NULL	NULL	123	36	NULL	-16,8088	-49,2601	NULL	Saneago
18	5201405	Aparecida de Goiânia	NULL	NULL	100	66	NULL	-16,8339	-49,3709	NULL	Saneago
19	5206206	Cristalina	NULL	12/10/1998	100	41,6	CNM	-16,7894	-47,6	quartzito	Saneago
20	5206206	Cristalina	NULL	28/11/1998	100	60,92	CNM	-16,785	-47,6058	arenito	Saneago
21	5206206	Cristalina	NULL	31/10/1998	51	88	CNM	-16,7839	-47,6067	quartzito	Saneago
22	5206206	Cristalina	NULL	29/11/1998	100	30,4	CNM	-16,7822	-47,6078	quartzito	Saneago
23	5206206	Cristalina	02/07/1998	04/07/1998	100	41,6	CNM	-16,7896	-47,5996	NULL	Saneago
24	5206206	Cristalina	27/10/199	31/10/1998	51	88	CNM	-16,7866	-47,6051	NULL	Saneago
25	5206206	Cristalina	16/10/199	17/10/1998	100	60,92	CNM	-16,7885	-47,6032	NULL	Saneago
26	5206206	Cristalina	07/11/1998	08/11/1998	100	30,4	CNM	-16,7854	-47,6059	NULL	Saneago

Pocos_Tubulares — Total de feições: 3958, Filtro: 3958, Selecionado: 32

	GEOCODIGO	MUNICIPIO	DATINI	DATPERF	PROF	VAZAO	PERFURAD	LATITUDE	LONGITUDE	LITOLOGIA	USUARIO
27	5208707	Goiânia	02/10/1997	24/10/1997	100	33,7	CNM	-16,6701	-49,2279	NULL	Xantara Hotel L...
28	5212501	Luziânia	NULL	/ /	164	36	NULL	-16,1381	-47,9561	NULL	Jardim Inga - A...
29	5212501	Luziânia	NULL	/ /	105	66	NULL	-16,139	-47,9589	NULL	Jardim Inga - A...
30	5212501	Luziânia	21/08/2000	22/08/2000	150	33	CA - Perf. P. Art...	-16,1293	-47,9604	calcario	Const. Almeida ...
31	5212501	Luziânia	NULL	NULL	230	40	NULL	-16,2086	-48,1286	NULL	NULL
32	5217609	Planaltina	NULL	NULL	60	40	NULL	-15,4364	-47,5547	NULL	Fernando Lacer...

Consulta em SQL:

```

1 CREATE TABLE municipio_mesogo AS
2 SELECT *
3 FROM municipio
4 WHERE (nomemeso = 'CENTRO GOIANO' OR nomemeso = 'LESTE GOIANO')
5 AND poptotal08 >= 30000;

```

```

1 CREATE TABLE pocos_filtrados AS
2 SELECT p.*
3 FROM pocos_tubulares p
4 INNER JOIN municipio_mesogo m
5 ON CAST(p.geocodigo AS TEXT) = CAST(m.cod_ibge AS TEXT);

```

```

1 SELECT AVG(CAST(prof AS REAL)) AS profundidade_media
2 FROM pocos_filtrados
3 WHERE CAST(vazao AS REAL) > 30;

```

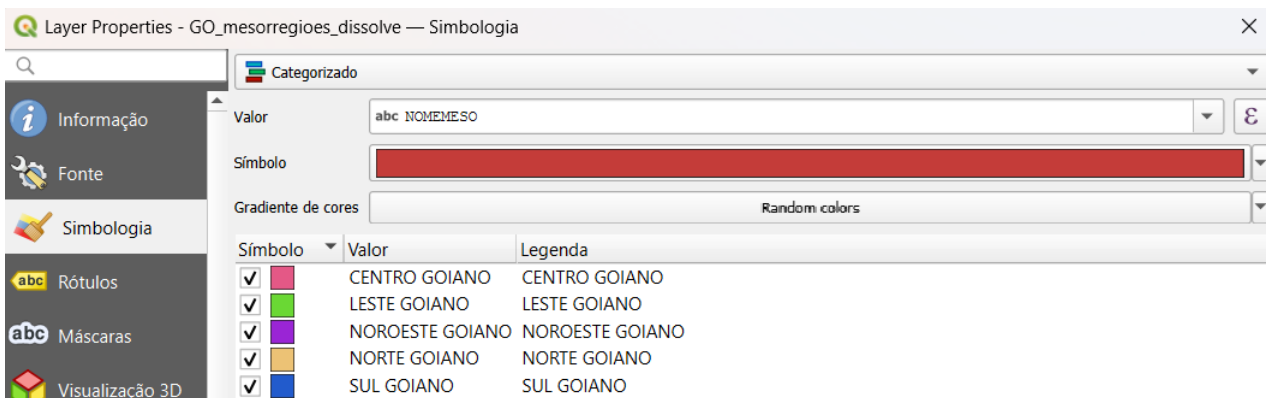
Executar 1 linhas, 0.000 segundos Limpar

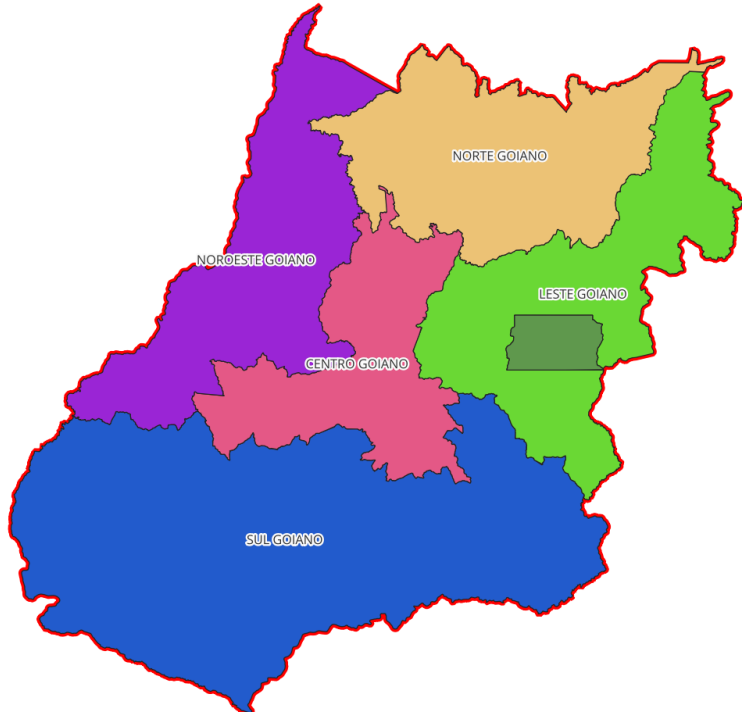
profundidade_media	
1	104.53125

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.





- GO mesorregioes dissolve**
- CENTRO GOIANO
- LESTE GOIANO
- NOROESTE GOIANO
- NORTE GOIANO
- SUL GOIANO
-
- Municípios GO**

Exercício 6 - Análise com operadores geométricos - Buffer

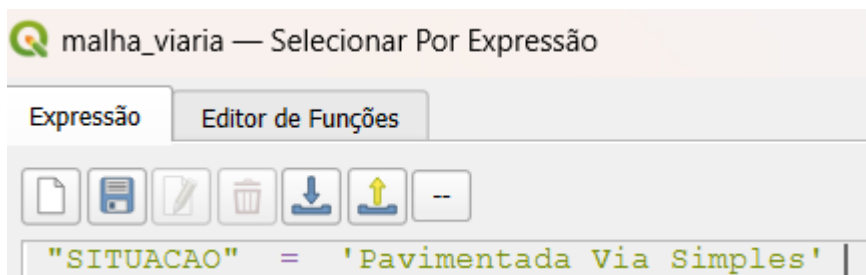
Crie camadas com a malha viária de Goiás (*malha_viaria.shp*) e unidades de conservação (*uc_parques_go.shp*) para executar as consultas abaixo.

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

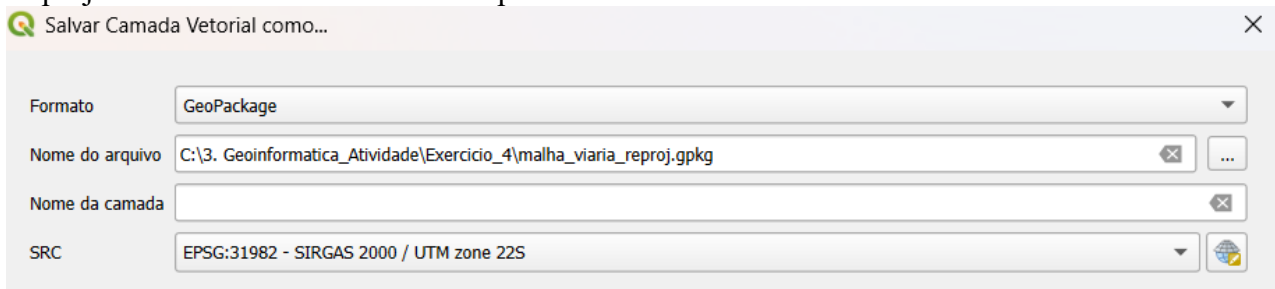
Objetivo 1

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.**



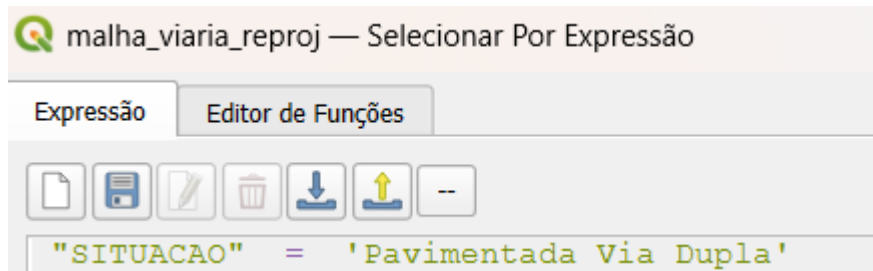
Reprojetando camada de malha viária para SIRGAS 2000 22S:



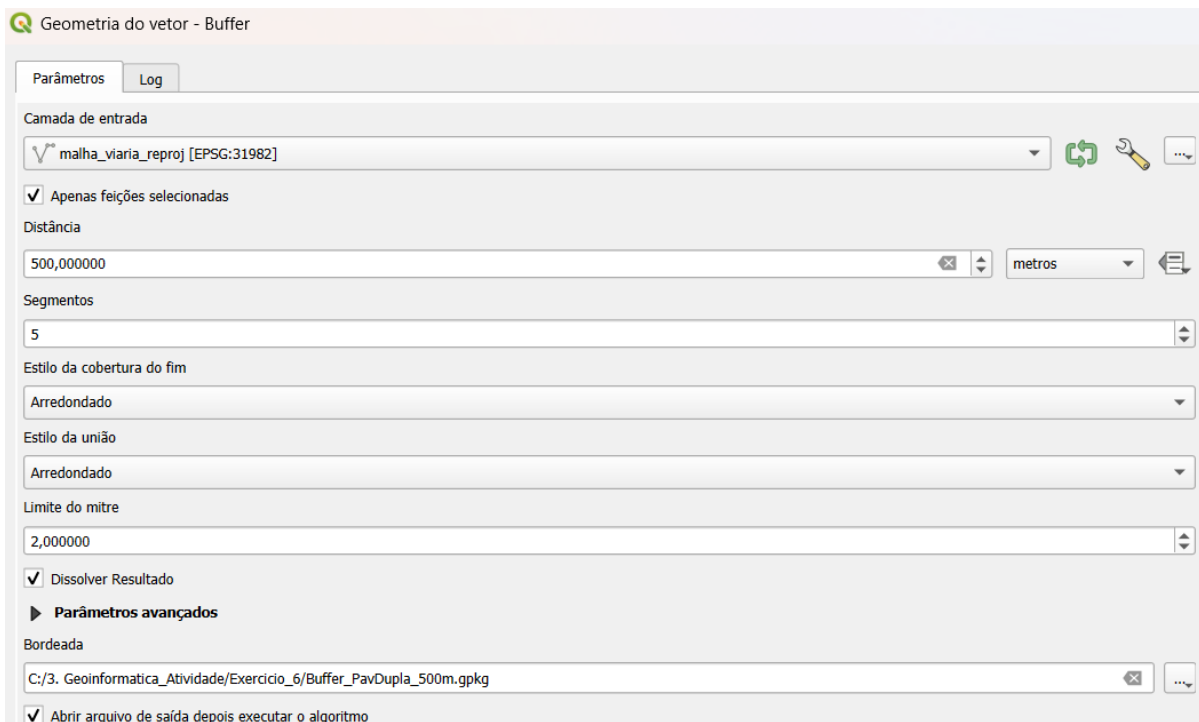
Buffer:



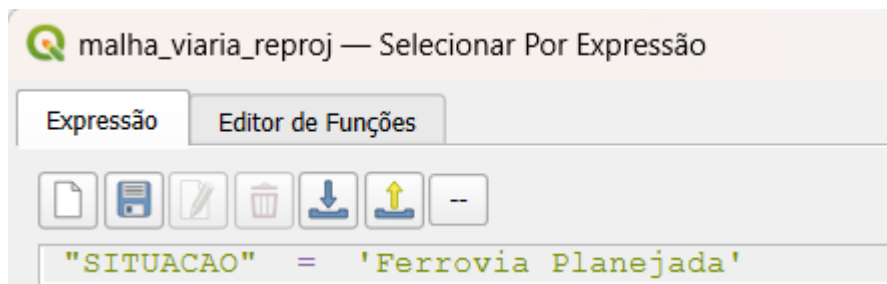
- **Pavimentada Via Dupla: 500 metros.**



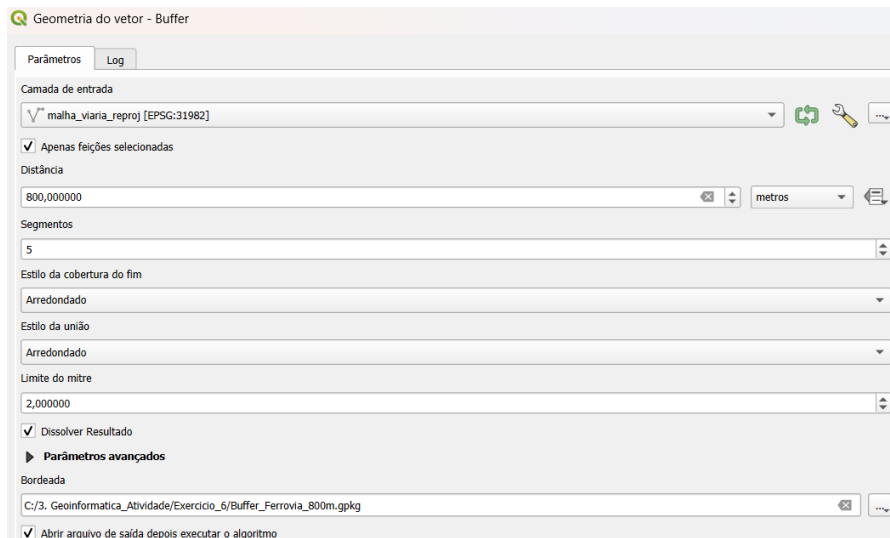
Buffer:



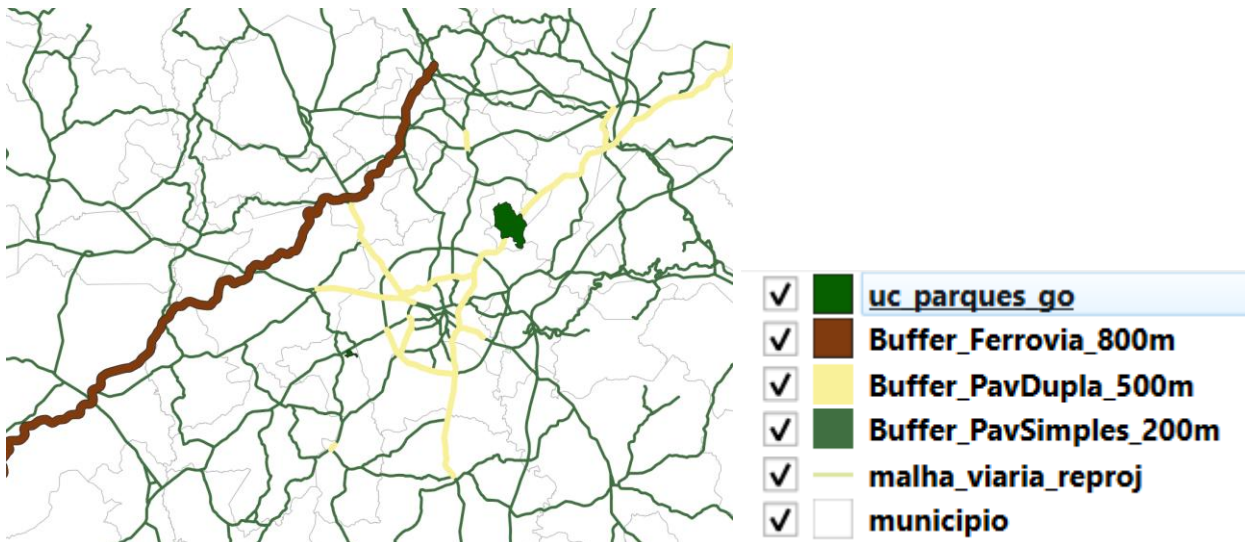
- **Ferrovia (Ativada, em Obras ou Planejada): 800 metros.**



Buffer:



- **Resultado Final (Buffer 200m, 500m e 800m)**



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)

Foram criados 4 buffers com distância constante de 500 metros entre anéis, utilizando a ferramenta "Buffer multi-anel". Em seguida, as feições correspondentes às distâncias de 1500m e 2000m foram mescladas por meio da ferramenta "Mesclar Feições Seleccionadas", resultando em três faixas de influência: 0-500m, 500-1000m e 1000-2000m.

Geometria do vetor - Buffer multi-anel (distância constante)

Parâmetros Log

Camada de entrada
uc_parques_go_reproj [EPSG:31982]

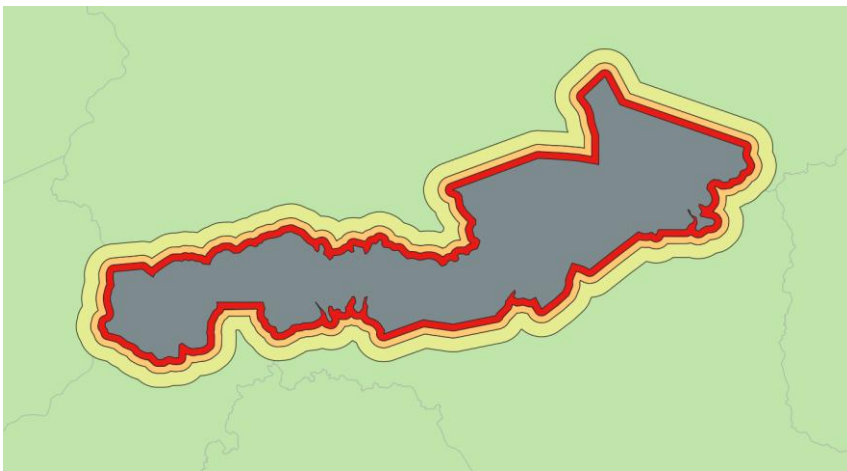
Apenas feições selecionadas

Nº mero de anéis
4

Distância entre anéis
500,000000 metros

Buffer multi-anel (distância constante)
[Criar camada temporaria]

Abrir arquivo de saída depois executar o algoritmo



- uc_parques_go_reproj
- Buffer_parques_multianel
 - 500
 - 1000
 - 1000 - 2000m
- municipio

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 os mapas estão em coordenadas em graus no Datum Sad69) para executar a operação de mesclar.

Mostrar a camada de uso do solo mesclada na área de visualização e sua tabela.

Q Vetor geral - Mesclar camadas vetoriais

Parâmetros Log

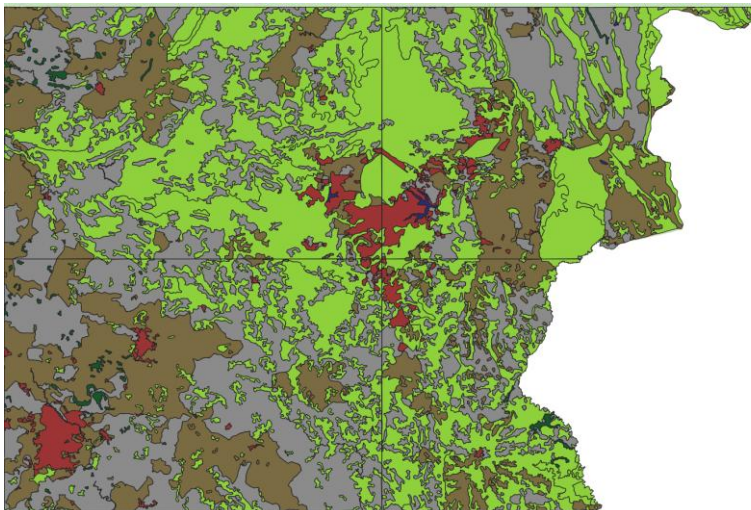
Camadas de entrada
4 entrada(s) selecionada(s)

SRC de destino [opcional]
EPSG:4618 - SAD69

Add source layer information (layer name and path)

Mesclado
C:/3. Geoinformatica_Atividade/Exercico_7/uso_solo_GO_mesclado.gpkg

Abrir arquivo de saída depois executar o algoritmo



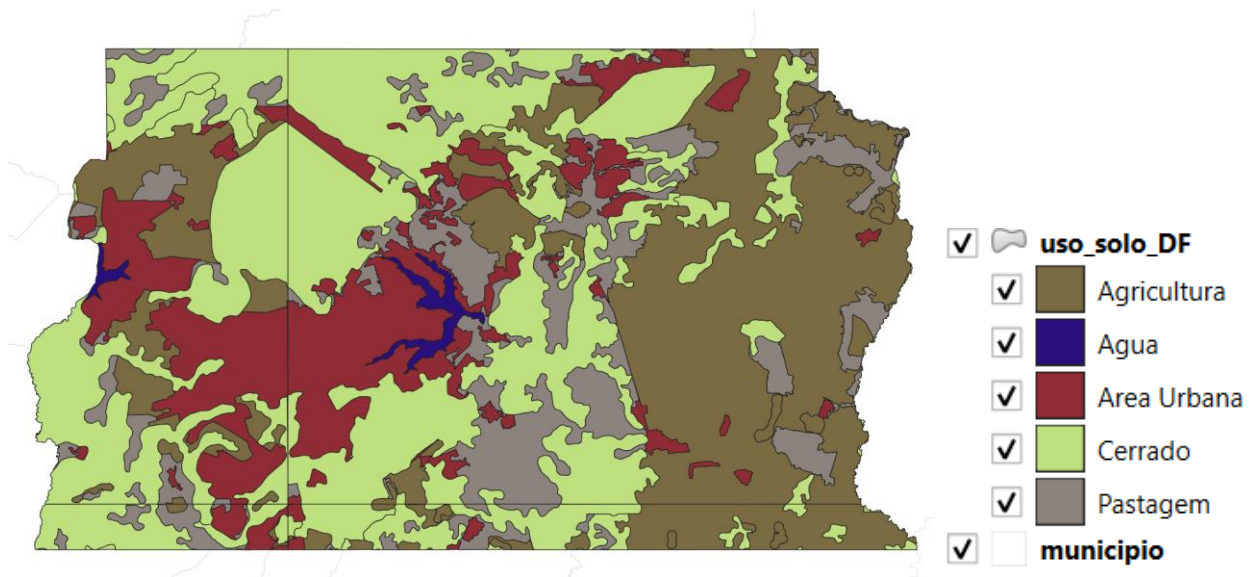
- uso_solo_GO_mesclado**
- Agricultura
 - Água
 - Área Urbana
 - Cerrado
 - Floresta
 - Pastagem

fid	obje_id_20	COD	LEG_USO	CLASSE	DESCRICAO	PRINCIPAL	USO	LEG_VUL	VULNERAB	AREA	PERIMETER	SITUACAO	PERC_AREA
1	1	5	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulnera...	2,8	1344,811	1219268,2...	Derivada	0,3873
2	2	10	5 Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulnera...	2,8	44,841	60418,276	Derivada	0,0129
3	3	100	115 Urb - AREA URBANA OU NUCLEO RURAL	Urb	AREA URBANA OU NUCLEO RURAL	AREA URBANA OU NUCLEO RURAL	Area Urbana	Estavel	0	1,397	7616,926	Derivada	0,0004
4	4	101	10 ds11 - FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	ds11	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	Floresta	Estavel	1	26,027	34874,552	Conserva...	0,0075
5	5	102	5 Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulnera...	2,8	56,087	61180,31	Derivada	0,0162
6	6	103	91 sd11 - SAVANA FLORESTADA FLORESTA EST...	sd11	SAVANA FLORESTADA FLORESTA ES...	SAVANA FLORESTADA (CERRADAO)	Cerrado	Moder...	1,4	5,519	13597,651	Conserva...	0,0016
7	7	104	7 d1 - FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL SUB...	d1	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	Floresta	Estavel	1	8,72000...	22852,977	Conserva...	0,0025
8	8	105	91 sd11 - SAVANA FLORESTADA FLORESTA EST...	sd11	SAVANA FLORESTADA FLORESTA ES...	SAVANA FLORESTADA (CERRADAO)	Cerrado	Moder...	1,4	7,726	19617,481	Conserva...	0,0022
9	9	106	51 s241 - SAVANA ARBORIZADA SEM FLOREST...	s241	SAVANA ARBORIZADA SEM FLORES...	SAVANA ARBORIZADA (CERRADO TL...	Cerrado	Median...	2,2	16,639	36149,312	Conserva...	0,0048
10	10	107	21 f3 - FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL ...	f3	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECID...	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECID...	Floresta	Moder...	1,6	5,053	9650,768	Conserva...	0,0015
11	11	108	5 Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulnera...	2,8	4,884	11557,839	Derivada	0,0014
12	12	109	69 s43 - SAVANA PARQUE SEM FLORESTA-DE-G...	s43	SAVANA PARQUE SEM FLORESTA-D...	SAVANA PARQUE (CERRADO RALO)/...	Cerrado	Moder...	2,4	409,511	362236,549	Conserva...	0,1179
13	13	11	3 Acc - CULTURA ANUAL	Acc	CULTURA ANUAL	CULTURA ANUAL	Agricultura	Vulnera...	3	19,251	30794,767	Derivada	0,0055
14	14	110	91 sd11 - SAVANA FLORESTADA FLORESTA EST...	sd11	SAVANA FLORESTADA FLORESTA ES...	SAVANA FLORESTADA (CERRADAO)	Cerrado	Moder...	1,4	9,789	18989,713	Conserva...	0,0028
15	15	111	3 Acc - CULTURA ANUAL	Acc	CULTURA ANUAL	CULTURA ANUAL	Agricultura	Vulnera...	3	27,83	33148,164	Derivada	0,008
16	16	112	115 Urb - AREA URBANA OU NUCLEO RURAL	Urb	AREA URBANA OU NUCLEO RURAL	AREA URBANA OU NUCLEO RURAL	Area Urbana	Estavel	0	14,05	23734,779	Derivada	0,004
17	17	113	7 d1 - FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL SUB...	d1	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	Floresta	Estavel	1	1,993	5725,395	Conserva...	0,0006
18	18	114	3 Acc - CULTURA ANUAL	Acc	CULTURA ANUAL	CULTURA ANUAL	Agricultura	Vulnera...	3	4,631	11713,261	Derivada	0,0013
19	19	115	10 ds11 - FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	ds11	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	Floresta	Estavel	1	11,06	25265,62	Conserva...	0,0032
20	20	116	7 d1 - FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL SUB...	d1	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL S...	Floresta	Estavel	1	8,25	13594,638	Conserva...	0,0024
21	21	117	41 ref - REFLORESTAMENTO	Ref	REFLORESTAMENTO	REFLORESTAMENTO	Floresta	Vulnera...	2,8	4,773	15340,309	Conserva...	0,0014
22	22	118	3 Acc - CULTURA ANUAL	Acc	CULTURA ANUAL	CULTURA ANUAL	Agricultura	Vulnera...	3	12,97	16658,487	Derivada	0,0037
23	23	119	1 AGUA	Agua	AGUA	AGUA	Agua	Vulnera...	3	2,172	51784,037	Agua	0,0006
24	24	12	59 s34 - SAVANA ARBORIZADA COM FLORESTA...	s34	SAVANA ARBORIZADA COM FLORE...	SAVANA ARBORIZADA (CERRADO TL...	Cerrado	Median...	2	22,265	38905,995	Conserva...	0,0064
25	25	120	21 f3 - FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL ...	f3	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECID...	FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECID...	Floresta	Moder...	1,6	2,491	7701,79	Conserva...	0,0007
26	26	121	51 s241 - SAVANA ARBORIZADA SEM FLOREST...	s241	SAVANA ARBORIZADA SEM FLORES...	SAVANA ARBORIZADA (CERRADO TL...	Cerrado	Median...	2,2	25,058	43785,029	Conserva...	0,0072

Exercício 8 - Análise com operadores geométricos - Interseção

Crie as camadas com a municípios de Goiás (*municipio.shp*) e o resultado das camadas de uso do solo mescladas no exercício 7. Selecione a “Distrito Federal” de município para executar a operação geométrica de interseção com a de solo.

Mostrar a camada de uso do solo resultante da interseção com limite do DF.

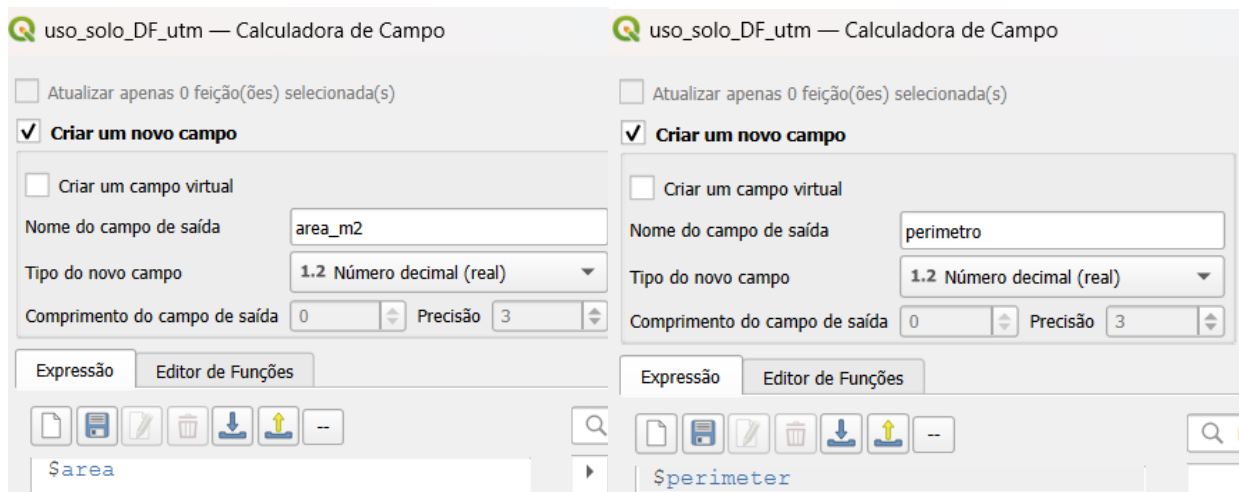


Exercício 9 - Análise com operadores geométricos – Área e Perímetro

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.

Para calcular a área e o perímetro de cada classe de uso do solo do Distrito Federal, foi utilizada a ferramenta "Dissolver" agrupando as feições conforme a coluna "USO", unindo todas as feições de mesma classe em uma única geometria. Em seguida, os valores de área (em metros quadrados) e perímetro (em metros) foram calculados e inseridos na tabela de atributos por meio da Calculadora de Campos.

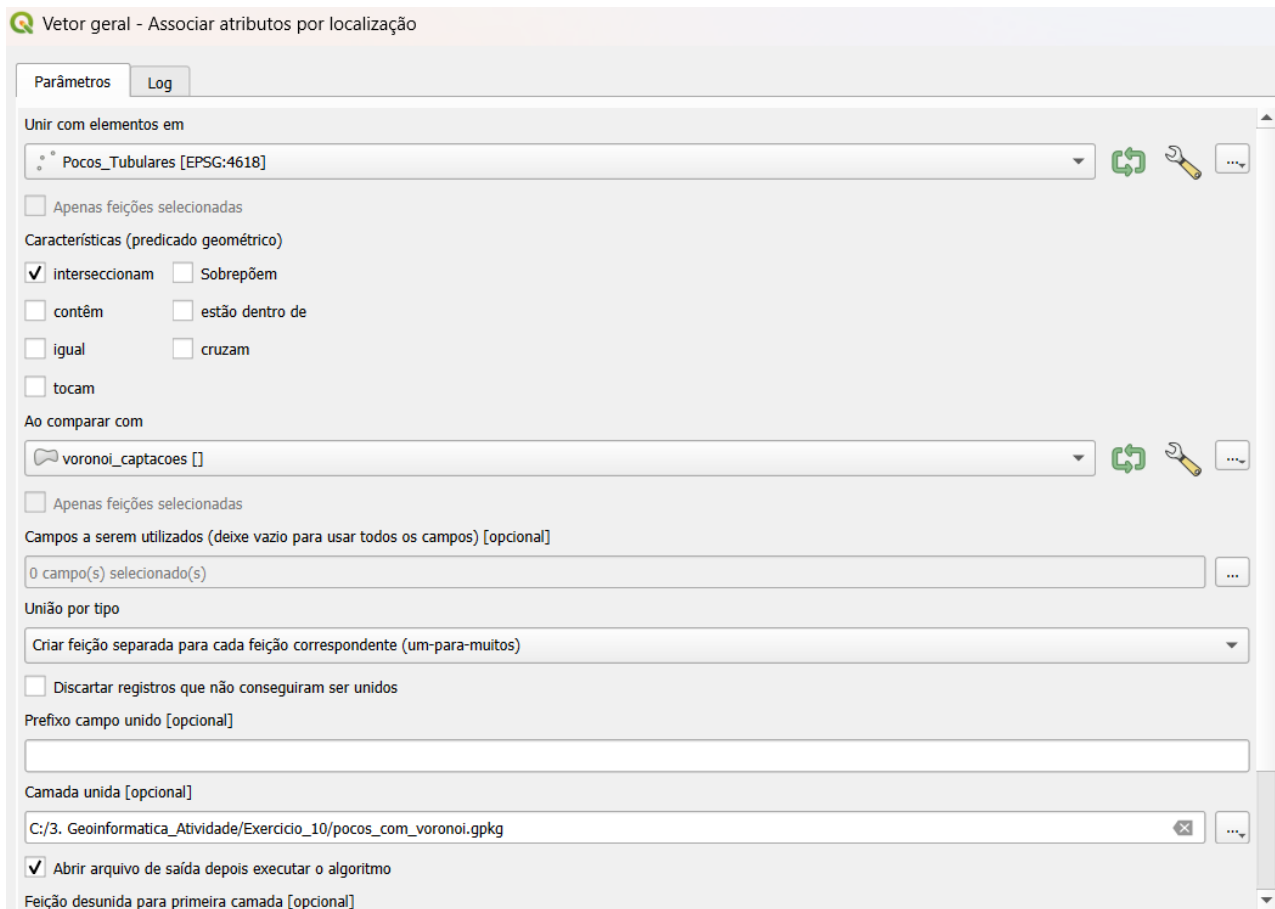


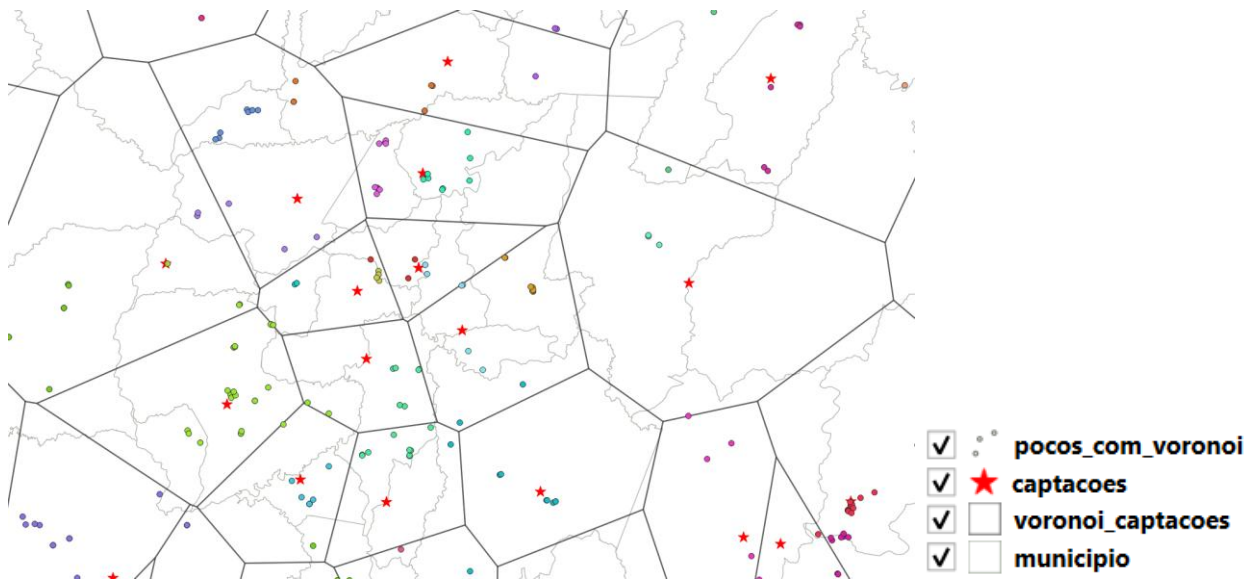
USO	area_m2	perimetro
Cerrado	66875604,85164365	89906,76874772843
Pastagem	8115493,727624048	19095,033361644662
Area Urbana	5299776,123207093	11034,384605120526
Agricultura	159535099,3422887	154134,45765462157
Agua	8777020,91775265	27208,123091291724

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 GO?”. 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.





Exercício 11 - Análise Espacial – AHP Multicritério

O objetivo desse exercício é criar um mapa de vulnerabilidade a deslizamentos de terra no município de Caraguatatuba – 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. Rasterizar (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.

Tema	Classe	Valores
Geologia	Depósitos Litorâneos Atuais	3,0
	Depósitos de Encosta Inconsolidados	3,0
	Sedimentos Continentais Indiferenciados	2,4
	Sedimentos Arenosos Marinhos	2,4
	Sedimentos Flúvio-Lagunares	2,4
	Rochas Granitóides	1,1
	Migmatitos	1,3
Geomorfologia	Granulitos	1,2
	Planalto	1,8
	Escarpas da Serra do Mar	3,0
	Morros e Morrotes Litorâneos	3,0
	Tálus, Colúvios e Cones de Dejeção	3,0
	Planície Flúvio-Marinha	1,0
	Planície Marinha	1,0
Solo	Praia	3,0
	Ilha	3,0
	Latosolos VA + Cambissolos	1,6
	Cambissolos + Latossolos VA	1,9
	Esposossolos + Neossolos Quartzarênicos	2,4
Vegetação e Uso	Neossolos Regolíticos	3,0
	Areia da Praia	3,0
	Mata Atlântica	1,0
	Mata Atlântica alterada	1,2
	Vegetação de Restinga	1,4
	Vegetação de Restinga alterada	1,6
	Vegetação de Várzea	2,0
	Vegetação de Várzea alterada	2,2
	Vegetação secundária	2,8
	Desmatamentos e afloramentos rochosos	3,0
Ocupação humana	3,0	
Praia	3,0	

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).

A - wrt AHP priorities - or B?		Equal	How much more?					
1	<input type="radio"/> geologia <input checked="" type="radio"/> geomorfologia	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9					
2	<input type="radio"/> geologia <input checked="" type="radio"/> solos	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9					
3	<input type="radio"/> geologia <input checked="" type="radio"/> uso	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input checked="" type="radio"/> 9					
4	<input type="radio"/> geomorfologia <input checked="" type="radio"/> solos	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9					
5	<input type="radio"/> geomorfologia <input checked="" type="radio"/> uso	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9					
6	<input type="radio"/> solos <input checked="" type="radio"/> uso	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input checked="" type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9					

CR = 8.6% OK

Calculate Download_(.csv) dec. comma

Resulting Priorities

Priorities

These are the resulting weights for the criteria based on your pairwise comparisons:

Cat	Priority	Rank	(+)	(-)
1 geologia	4.4%	4	2.1%	2.1%
2 geomorfologia	9.5%	3	2.1%	2.1%
3 solos	15.4%	2	5.3%	5.3%
4 uso	70.7%	1	33.0%	33.0%

Decision Matrix

The resulting weights are based on the principal eigenvector of the decision matrix:

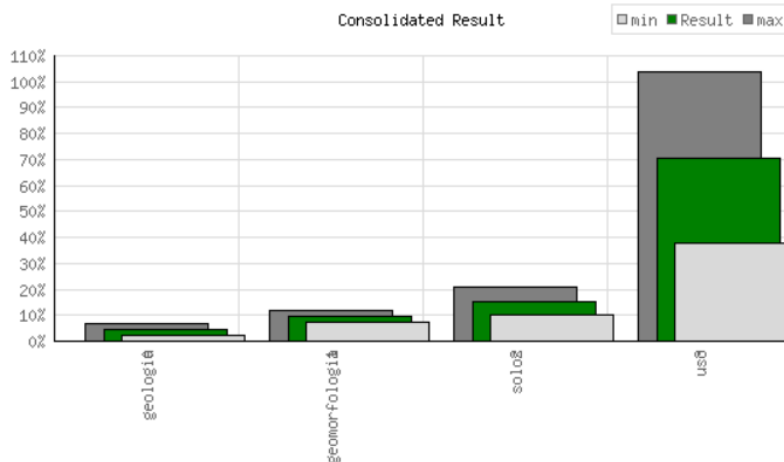
	1	2	3	4
1	1	0.33	0.20	0.11
2	3.00	1	0.50	0.14
3	5.00	2.00	1	0.12
4	9.00	7.00	8.00	1

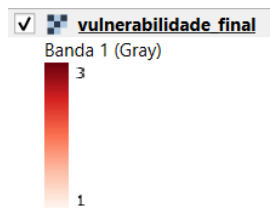
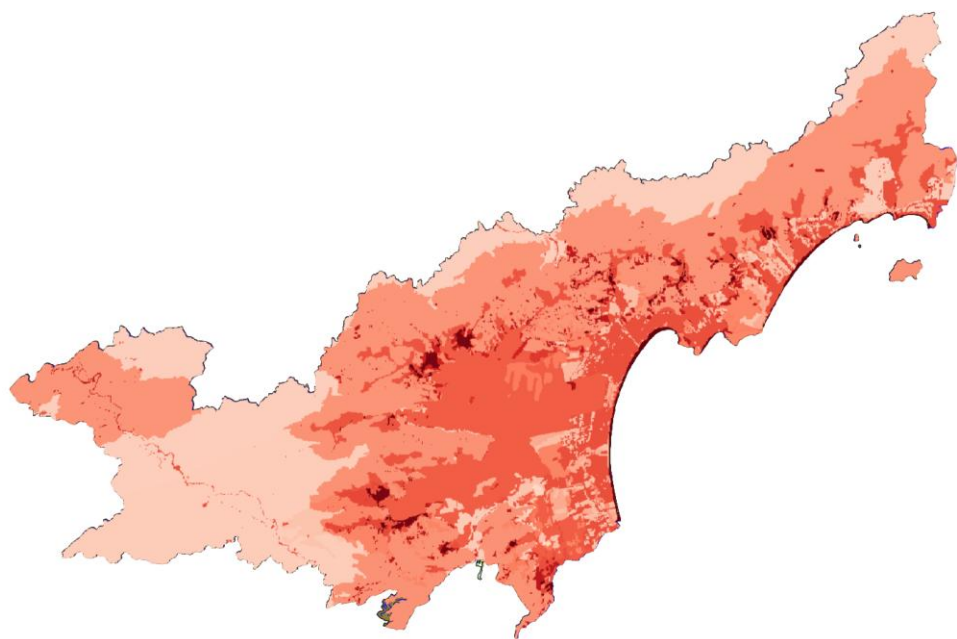
Number of comparisons = 6

Consistency Ratio CR = 8.6%

Principal eigen value = 4.236

Eigenvector solution: 5 iterations, delta = 8.3E-8






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 (Código 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

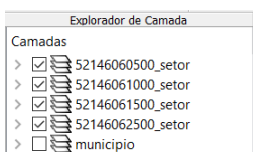
- Distrito: **Niquelândia** -> arquivo 52146060500.zip

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

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

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

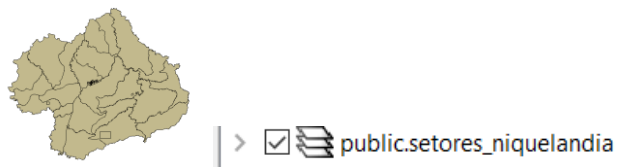
I.2 – Descomprima os arquivos ZIP e crie uma camada para cada arquivo Shapefile em um novo projeto no SIG. (Note que a Codificação correta é ISO-8859-1), então informe essa para as 4 camadas se necessário.



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

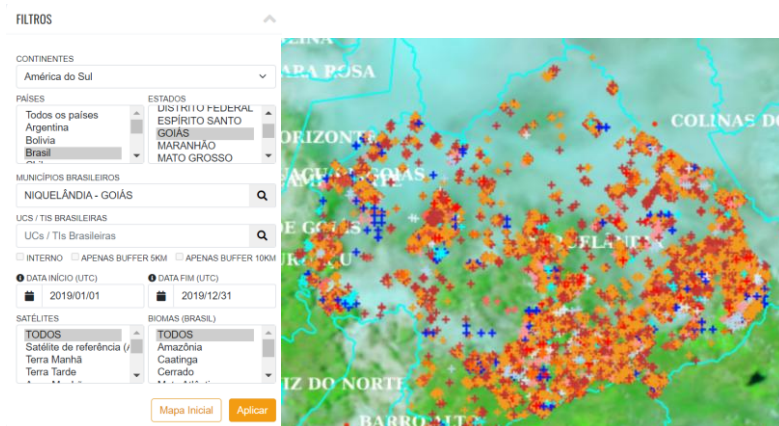
- Data /Hora Fim – UTC: 2019/12/31

- Para satélite escolha TODOS

- Para biomas escolha TODOS

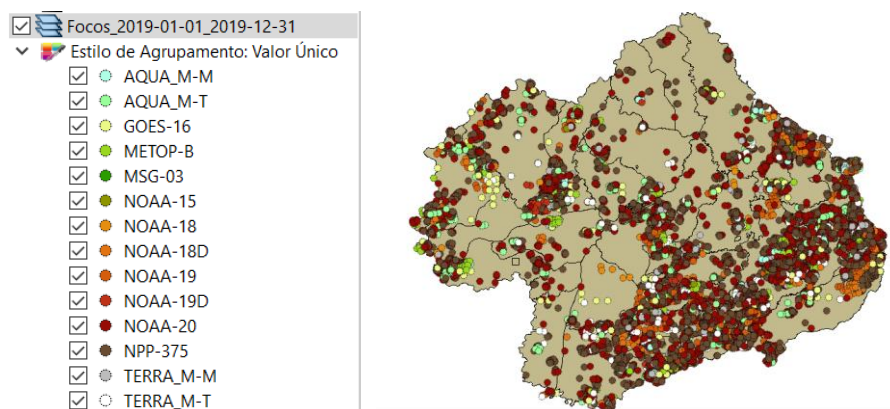
- Clique em **Aplicar** para visualizar o resultado (veja figura a seguir).

- 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 e-mail 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 “satélite” 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.

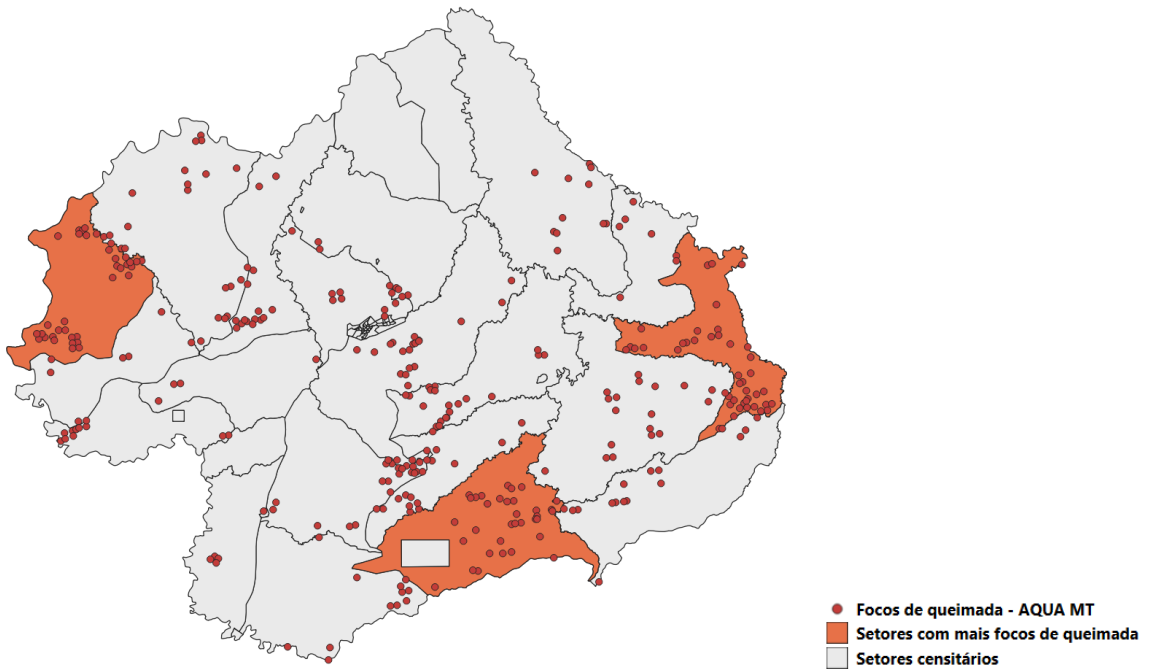
Para cruzar focos com setores:

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.



CD_GEOCODD	NM_DISTRI	CD_GEOCODS	NM_SUBDIST	NUMPOINTS ▼
521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	42
521460615	TUPIRAÇABA	521460615	TUPIRAÇABA	36
521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	521460610	SÃO LUIZ DO TOCANTINS	33

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](#) - *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.

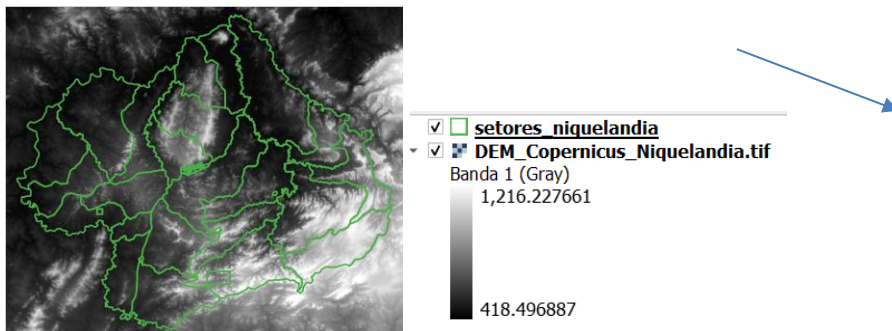
- (Select DEM to download ▼ Copernicus Global DSM 30 m)

- (Define extend to download ) ( .▼)  [Usar a Extensão Atual da Tela do Mapa...] * *note que as coordenadas são preenchidas no campo.*

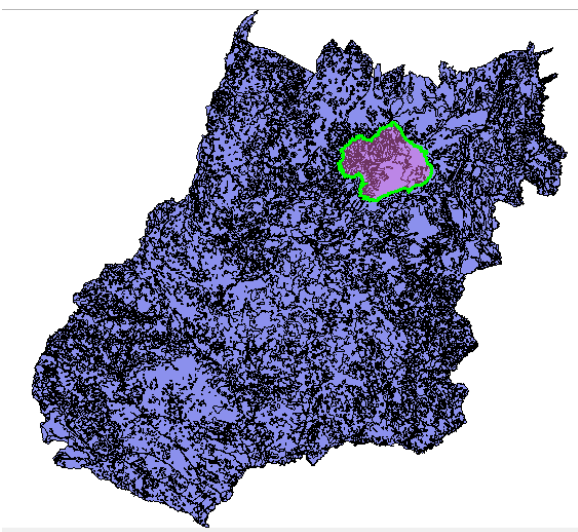
- (Enter your API key  <cole aqui sua chave>)

- (...▼)  [Salvar no arquivo...] use o nome “DEM_Copernicus_Niquelandia.tif”

2 – Camada é criada para o arquivo “DEM_Copernicus_Niquelandia.tif” salvo localmente.

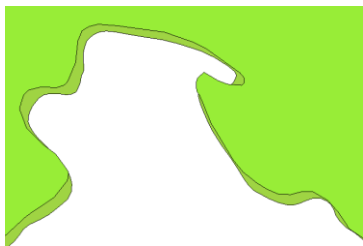


3 – Criar camada para arquivo “*uso_solo.shp*” (informar o sistema de projeção em coordenadas geográfica do modelo SAD69 – SRS 4618). Verificar se há geometrias inválidas e neste caso criar um novo arquivo ShapeFile sem erros.



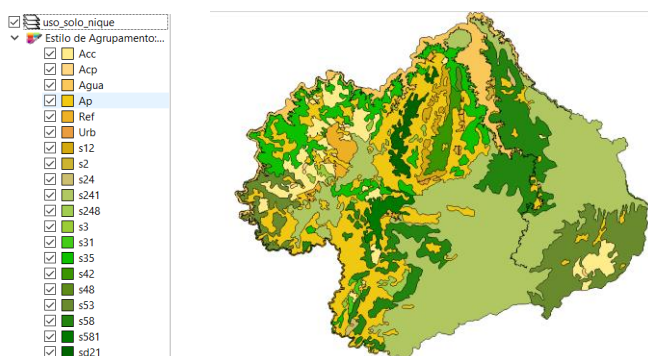
NOTA: Teremos de criar uma camada matricial a partir de um atributo do mapa de uso do solo que identifica a vulnerabilidade ambiental, mas isso não será feito para todo estado de Goiás o que demandaria maior espaço de armazenamento, mas sim para um recorte desse mapa que cobre todo limite do município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

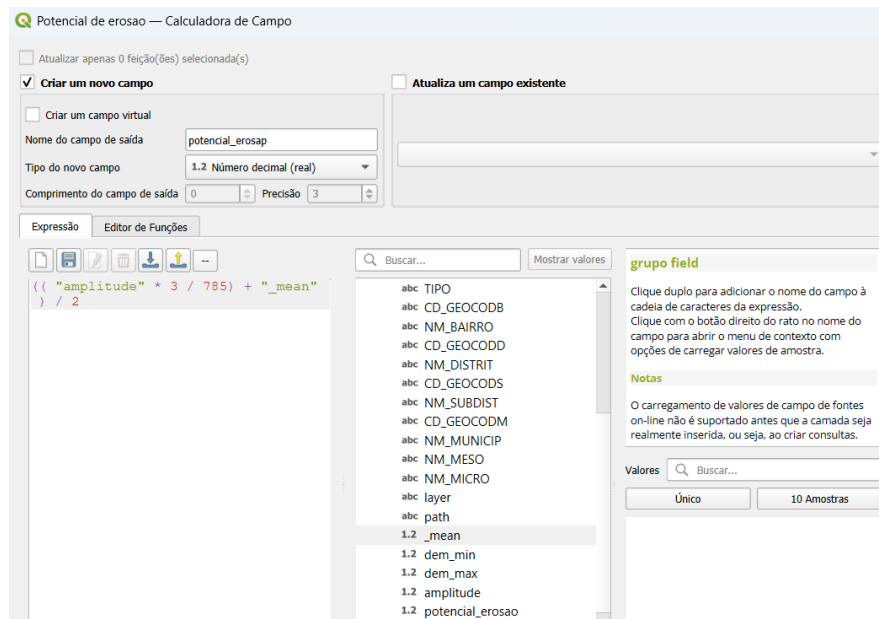
$$((\text{amplitude} * 3 / 785) + \text{vulnerabilidade_media}) / 2$$

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

Tabela de atributos da camada final contendo os valores de vulnerabilidade média (*_mean*), altitude mínima (*dem_min*), altitude máxima (*dem_max*), amplitude topográfica (*amplitude*) e potencial de erosão (*potencial_erosao*) por setor censitário de Niquelândia.

<i>_mean</i>	<i>dem_min</i>	<i>dem_max</i>	<i>amplitude</i>	<i>potencial_erosao</i>
2,79999995231...	461,713836669...	513,213073730...	51,4992370605...	1,49840616162...
2,79999995231...	554,588684082...	625,011474609...	70,4227905273...	1,53456581793...
2,51868386106...	624,906188964...	730,481262207...	105,575073242...	1,46107773927...
2,79844769316...	545,401611328...	623,587280273...	78,1856689453...	1,54862321399...
2,71588013016...	516,881286621...	664,565917968...	147,684631347...	1,64013999759...
2,46493406832...	449	1004,99993896...	555,999938964...	2,29488729970...
NULL	569,830566406...	592,376525878...	22,5459594726...	NULL
NULL	561,553222656...	590,305175781...	28,751953125	NULL
2,79999995231...	562,619262695...	602,043518066...	39,4242553710...	1,47533294820...
2,79999995231...	532,444519042...	569,285827636...	36,84130859375	1,47039738111...
2,79999995231...	573,052062988...	630,502014160...	57,4499511718...	1,50977695291...
2,79999995231...	564,640991210...	608,604064941...	43,9630737304...	1,48400584952...
2,79999995231...	572,300964355...	605,128723144...	32,8277587890...	1,46272817766...
2,79999995231...	591,308166503...	675,254089355...	83,9459228515...	1,56040619816...
2,38501803546...	447,778381347...	1197,07287597...	749,294494628...	2,62428193740...
2,32857338683...	449	1153,55688476...	704,556884765...	2,51057373436...
2,79999995231...	568,595275878...	626,174072265...	57,5787963867...	1,51002315396...
2,79999995231...	524,078918457...	555,230407714...	31,1514892578...	1,45952511486...
2,79999995231...	550,4033203125	575,439636230...	25,0363159179...	1,44784007026...
NULL	561,288940429...	577,625488281...	16,3365478515...	NULL
2,79891447102...	820,077453613...	852,004089355...	31,9266357421...	1,46046354584...
2,44243281900...	448,198852539...	1144,88842773...	696,689575195...	2,55247037484...
2,53627125327...	448,503753662...	1081,63317871...	633,129425048...	2,47793707577...
2,79999995231...	562,044982910...	592,384521484...	30,3395385742...	1,45797361674...
2,79999995231...	569,064270019...	653,403808593...	84,3395385742...	1,56115833012...
2,79999995231...	549,409484863...	590,028930664...	40,6194458007...	1,47761675157...

Calculadora de Campos do com a expressão utilizada para o cálculo do potencial de erosão, aplicada sobre os setores censitários de Niquelândia-GO.



Mapa do potencial de erosão dos setores censitários de Niquelândia-GO.

