



**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS  
PROGRAMA DE POS GRADUAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO**

**Disciplina: Introdução à Geoinformática**

**Nome do aluno: Fernando Rafael Meta Paulo**

**Relatório Prática de Análise Geográfica**

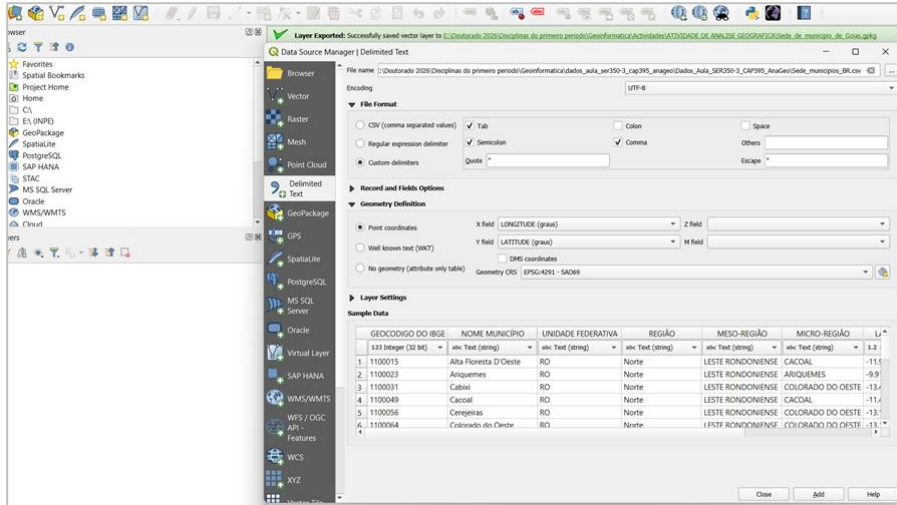
**Exercício 1 - Consulta por atributo para salvar em nova camada geometria**

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

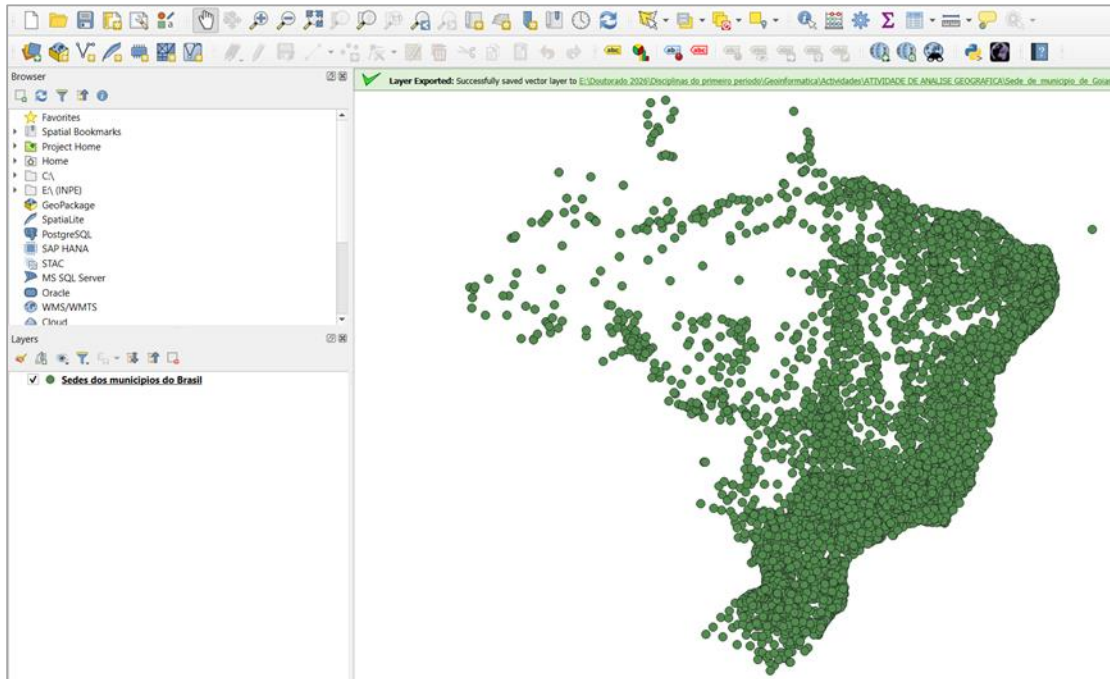
- **Resolução**

Carregou-se o arquivo Sede\_municipios\_BR.csv como camada de pontos, definindo as coordenadas em graus no datum SAD69. Em seguida, aplicou-se a ferramenta selecionar por atributo para filtrar os municípios com UF = “GO” e “DF”. Os pontos selecionados foram exportados como uma nova camada vetorial, contendo apenas os resultados da consulta. Por fim, foram apresentados a camada original, a camada resultante e a janela da consulta utilizada

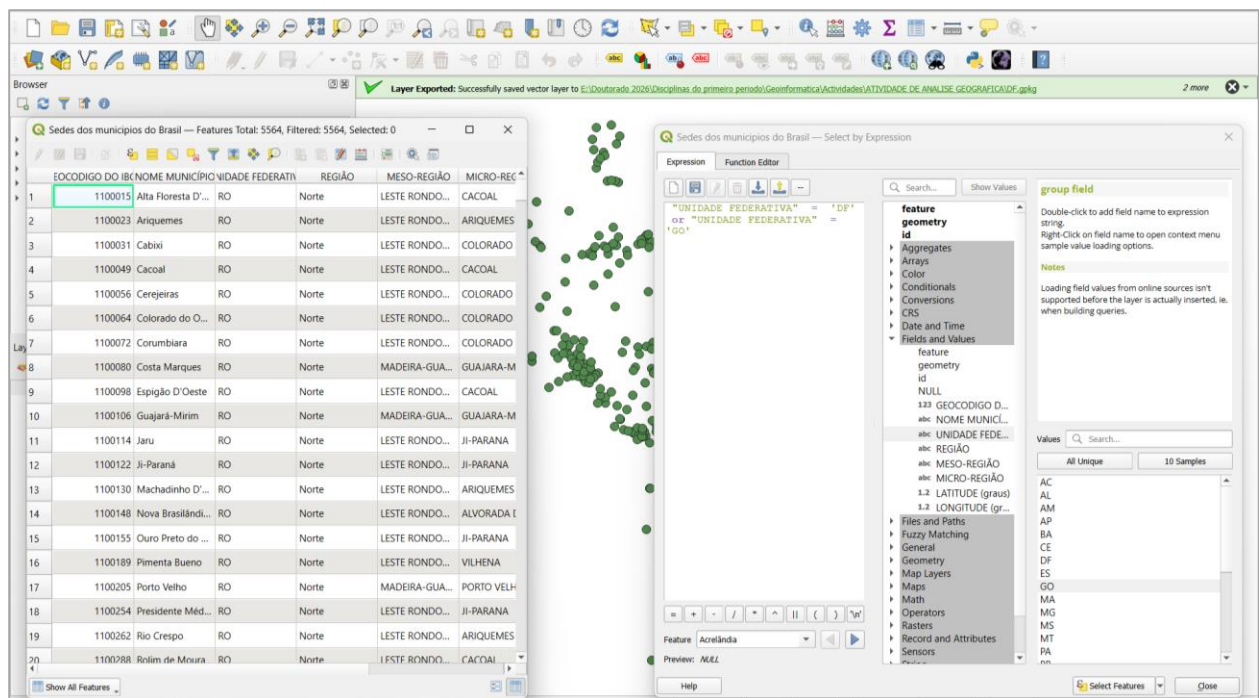
Adiante seguem a etapas seguidas e o resultado:



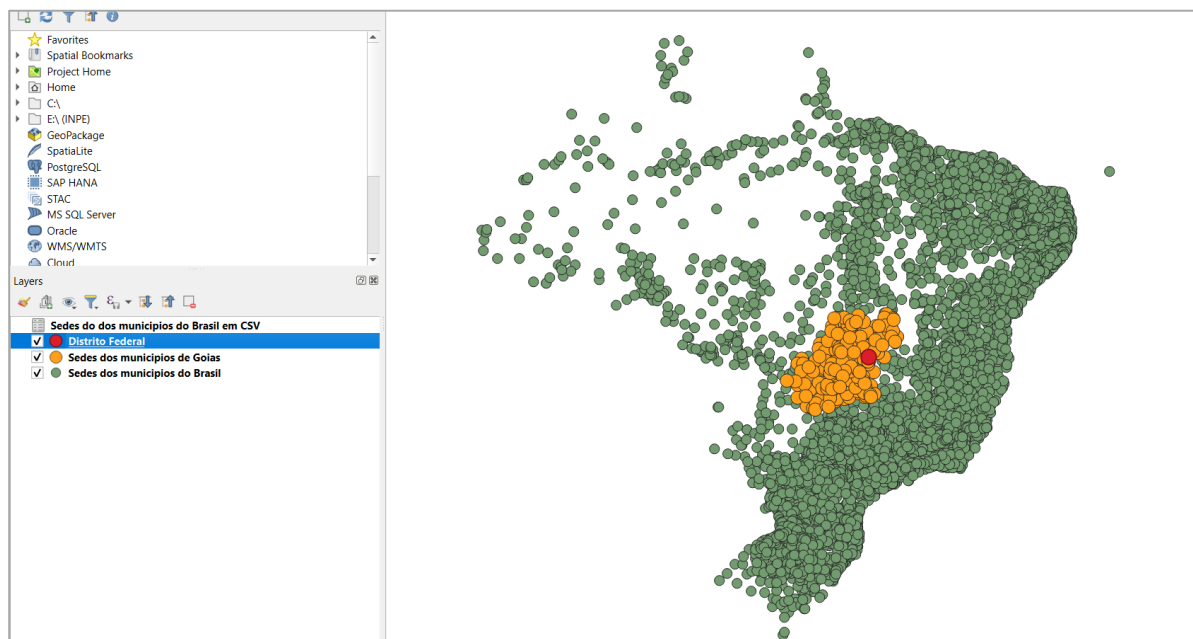
➤ Etapa seguir:



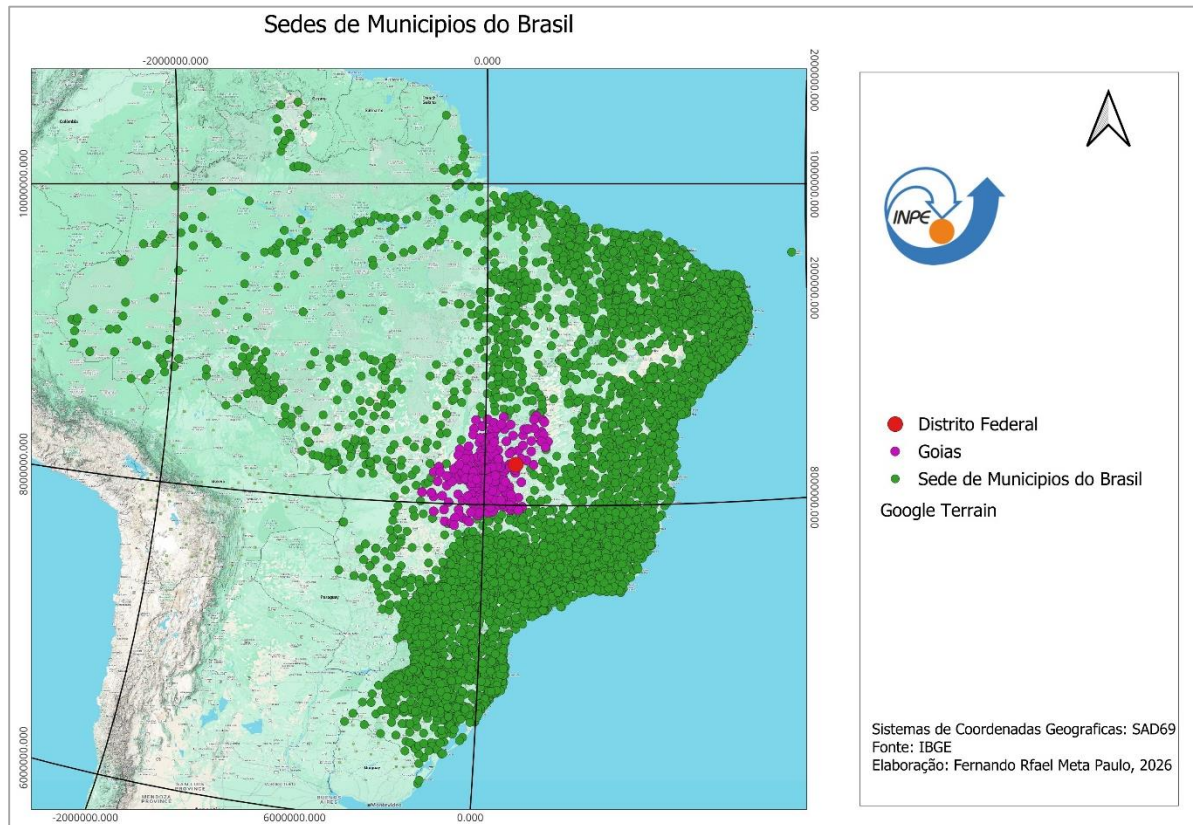
➤ Etapa subsequente:



➤ Etapa a seguir



O resultado final:



## 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).

- **Resolução**

Importaram-se os dados vetoriais dos municípios de Goiás (shapefile) e a tabela de produção agrícola (CSV) para o ambiente QGIS, garantindo a correta associação por chave comum. Realizou-se a junção (join) entre a camada espacial e a tabela de atributos, integrando as informações agrícolas aos municípios. Aplicaram-se consultas por atributos utilizando expressões SQL para selecionar os municípios conforme os critérios definidos no exercício. Por fim, foram exibidos e exportados os resultados, incluindo mapas temáticos e tabelas de atributos, juntamente com o registro das consultas realizadas.

Asseguir, vem os dados:

Expressão Editor de Funções

```
'NOMEMESO' = 'CENTRO GOIANO' and
'POPTOTAL08' > 1000
```

Feição ALOANDIA

Pré-visualização: 0

Ajuda

Buscar...

Mostrar valores

grupo field

Clique duplo para adicionar o nome do campo à cadeia de caracteres da expressão.  
 Clique com o botão direito do rato no nome do campo para abrir o menu de contexto com opções de carregar valores de amostra.

Notas

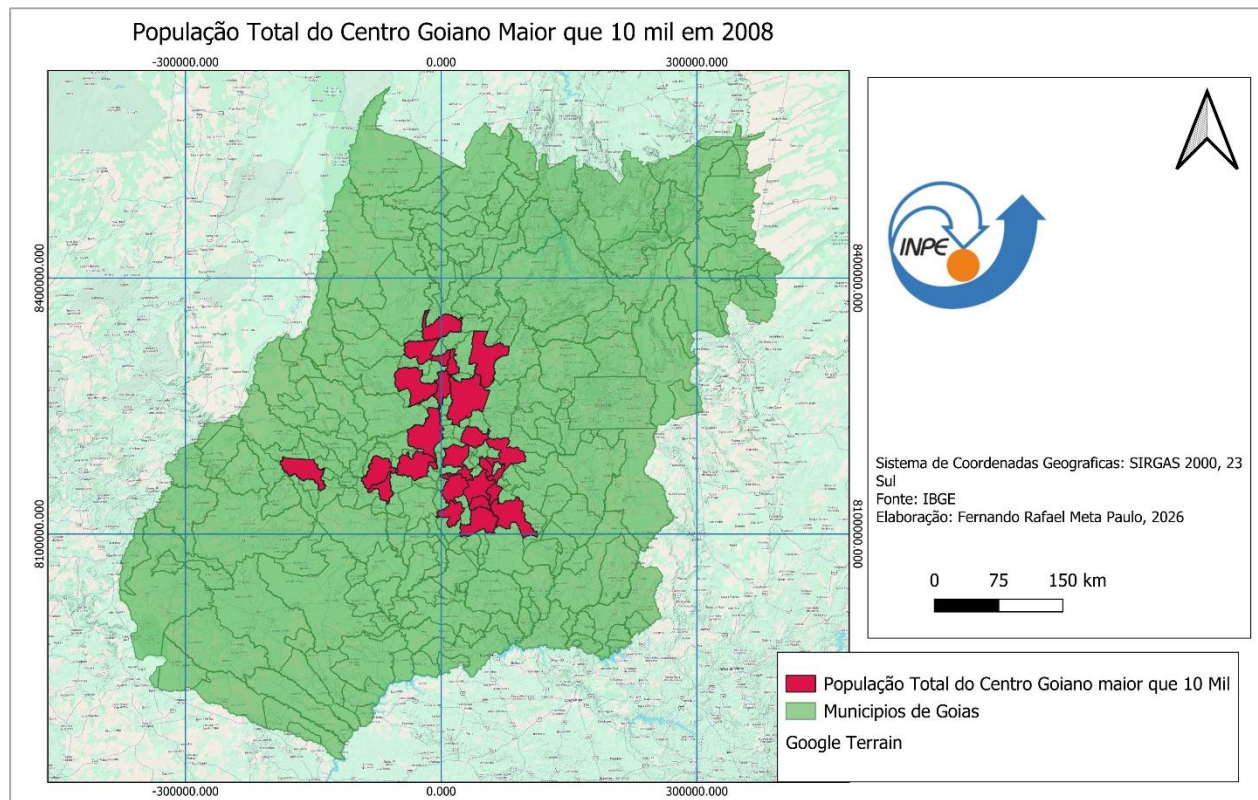
O carregamento de valores de campo de fontes on-line não é suportado antes que a camada seja realmente inserida, ou seja, ao criar consultas.

Valores

Buscar...

- 123 ipeadata\_2005\_ARROZ
- 123 ipeadata\_2005\_CANA
- 123 ipeadata\_2005\_MANDIOCA
- abc ipeadata\_2005\_NOMEMUNI
- abc ipeadata\_2005\_SIGLA
- abc NOME
- abc NOME\_ACEN
- abc NOMEMESO
- abc NOMEMICRO
- 1.2 POPTOTAL01
- 1.2 POPTOTAL02
- 1.2 POPTOTAL03
- 1.2 POPTOTAL04
- 1.2 POPTOTAL05
- 1.2 POPTOTAL06
- 1.2 POPTOTAL07
- 1.2 POPTOTAL08**
- abc REG\_PLANEJ
- População Total do Centro Goiano maior que 10 Mil
- Campo e Valores
- Condicionais
- Conversões
- Cor
- CRS
- Geometria
- Geral

➤ Mapa final



➤ Tabela e consultas no sql

fid	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06	POPTOTAL05	POPTOTAL04	POPTOTAL03	POPTOTAL02
7	GOIANIA	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Goiania	5208707	Regiao Metrop...	1265394	1244645	1220412	1201006	1181438	1146106	1129274
4	APARECIDA DE ...	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Aparecida de G...	5201405	Regiao Metrop...	494919	475303	453104	435323	417409	385037	369617
16	ANAPOLIS	CENTRO GOIA...	ANAPOLIS	GO	Anapolis	5201108	Regiao Centro ...	331329	325544	318808	313412	307977	298155	293475
6	TRINDADE	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Trindade	5221403	Regiao Metrop...	102870	97491	102430	99235	96016	90199	87427
5	SENADOR CAN...	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Senador Canedo	5220454	Regiao Metrop...	75297	70559	74687	71399	68006	62100	59249
25	GOIANESIA	CENTRO GOIA...	CERES	GO	Goianesia	5208608	Regiao Centro ...	56169	53806	53317	52684	52046	50893	50344
15	INHUMAS	CENTRO GOIA...	ANAPOLIS	GO	Inhumas	5210000	Regiao Metrop...	46555	44983	47984	47361	46734	45600	45060
19	JARAGUA	CENTRO GOIA...	ANAPOLIS	GO	Jaraguá	5211800	Regiao Centro ...	41014	38968	37053	36479	35901	34855	34357
13	IPORA	CENTRO GOIA...	IPORA	GO	Iporá	5210208	Regiao Oeste G...	32002	31060	32491	32310	32127	31797	31639
18	ITABERAI	CENTRO GOIA...	ANAPOLIS	GO	Itaberaí	5210406	Regiao Noroest...	31965	30609	30116	29775	29432	28811	28516
12	SAO LUIZ DE M...	CENTRO GOIA...	ANICUNS	GO	São Luiz de Mo...	5220108	Regiao Oeste G...	27684	26784	27376	27225	27073	26797	26666
21	ITAPURANGA	CENTRO GOIA...	CERES	GO	Itapuranga	5211206	Regiao Noroest...	25337	24832	25450	25646	25844	26202	26373
10	GOIANIRA	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Goianira	5208806	Regiao Metrop...	25647	24110	24492	23613	22727	21125	20362
11	NEROPOLIS	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Nerópolis	5214507	Regiao Metrop...	20120	19392	22710	22081	21447	20300	19754
3	BELA VISTA DE ...	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Bela Vista de G...	5203302	Regiao Metrop...	21466	20615	22043	21611	21177	20391	20016
14	ANICUNS	CENTRO GOIA...	ANICUNS	GO	Anicuns	5201306	Regiao Oeste G...	18110	17705	19159	19097	19035	18923	18869
22	CERES	CENTRO GOIA...	CERES	GO	Ceres	5205406	Regiao Centro ...	19114	18637	18960	19026	19092	19211	19268
24	RUBIATABA	CENTRO GOIA...	CERES	GO	Rubiataba	5218904	Regiao Centro ...	18583	18025	19122	18965	18806	18519	18382
2	GUAPO	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Guapó	5209200	Regiao Metrop...	13974	13586	15439	15199	14957	14520	14312
1	HIDROLANDIA	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Hidrolândia	5209705	Regiao Metrop...	14577	14004	15179	14860	14539	13958	13682
26	ITAPACI	CENTRO GOIA...	CERES	GO	Itapaci	5210901	Regiao Centro ...	16806	16003	14876	14732	14587	14325	14200
20	URLIANA	CENTRO GOIA...	CERES	GO	Uruana	5221700	Regiao Centro ...	14110	13712	14072	14051	14031	13994	13976
9	GOIANAPOLIS	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Goianópolis	5208400	Regiao Metrop...	11580	11159	13212	12825	12435	11730	11394
23	RIALMA	CENTRO GOIA...	CERES	GO	Rialma	5218607	Regiao Centro ...	10855	10485	11169	11023	10876	10610	10483
17	PETROLINA DE ...	CENTRO GOIA...	ANAPOLIS	GO	Petrolina de Go...	5216809	Regiao Centro ...	10099	9864	10115	10155	10196	10270	10305
8	FIRMINOPOLIS	CENTRO GOIA...	ANICUNS	GO	Firminópolis	5207808	Regiao Oeste G...	10664	10286	10021	10004	9987	9956	9941

Banco de Dados

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

provedores

- GeoPackage
- Espacial Oracle
- PostgreSQL
- SpatialLite
- Camada virtual
- Camadas do Projeto
  - ipeadata\_2005
  - População Total do Centro Goiano mai...
  - Municípios de Goiás

Info Tabela Pré-visualizar **Consulta (Camadas do Projeto) X**

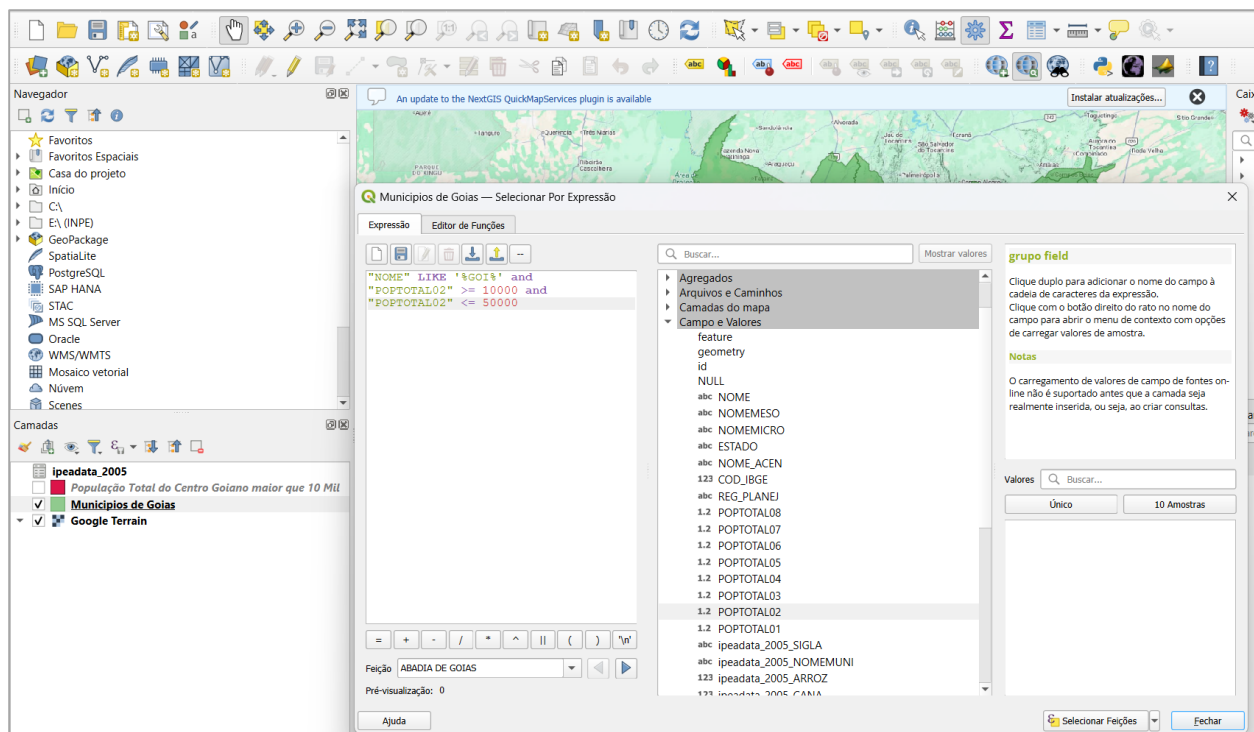
Consulta salva Nome  Salvar Excluir Carregar arquivo Salvar como arquivo

```

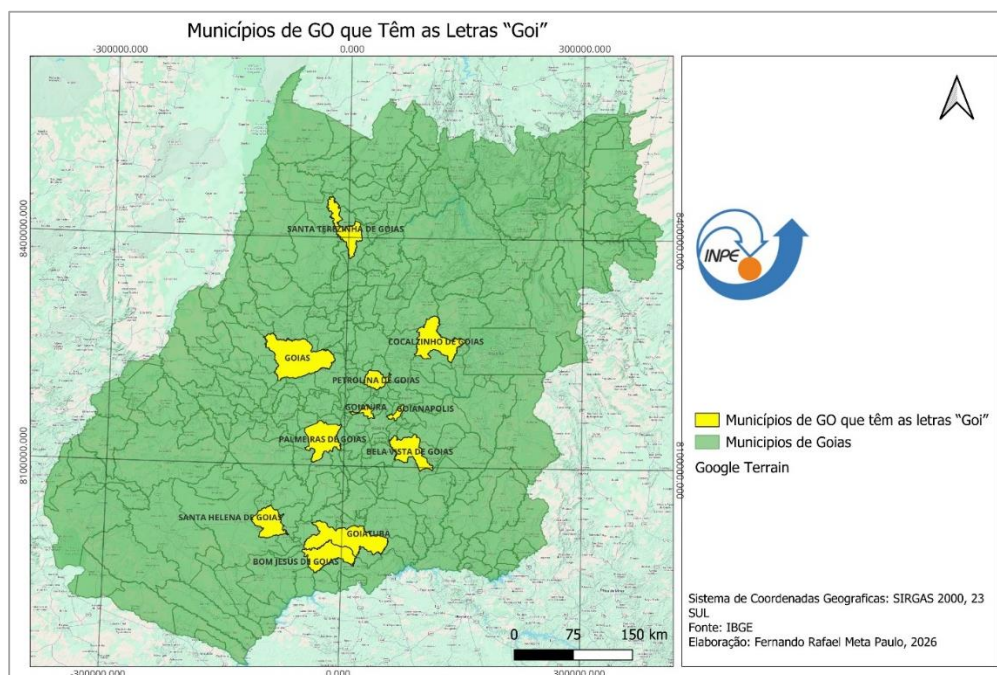
1 SELECT NOMEMESO, SUM (POPTOTAL05)
2 FROM municipio
3 WHERE ESTADO = 'Go'
4 AND POPTOTAL08 > 10000 AND NOMEMESO = 'CENTRO_GOIANO' GROUP BY NOMEMESO;
    
```

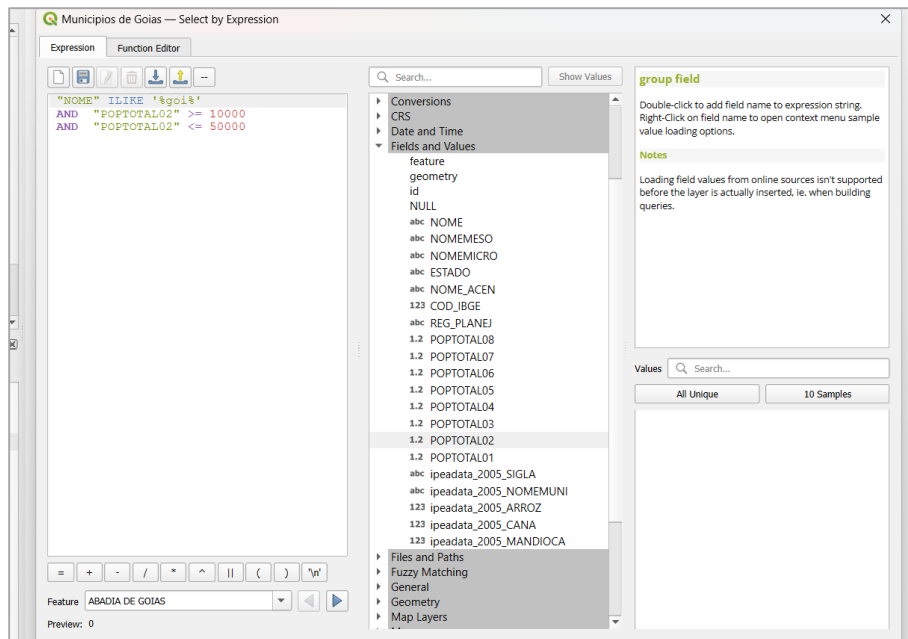
Executar Limpar Histórico de consultas

	NOMEMESO	SUM(POPTOTAL05)
1	CENTRO GOIANO	2599097.0



Consulta 2: Apresentar o nome de todos os municípios de GO que têm as letras “Goi” em seu nome e população em 2002 está entre 10 mil e 50 mil habitantes ?



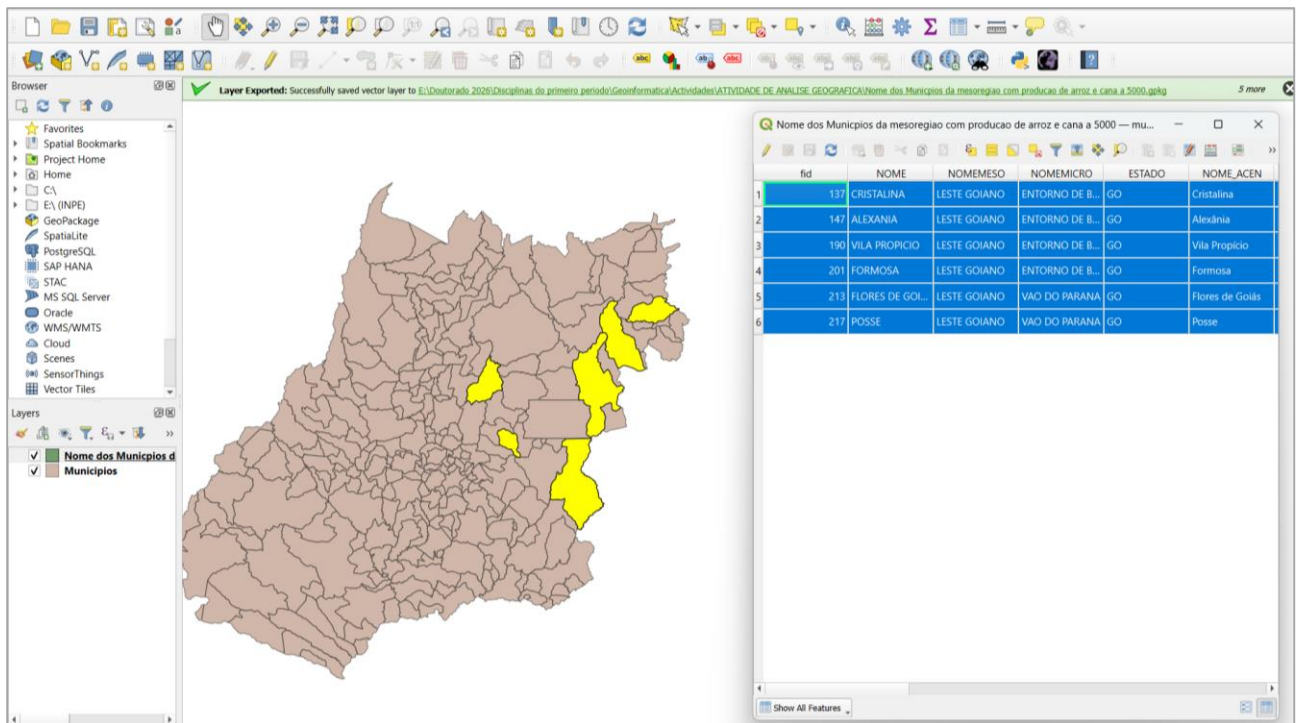
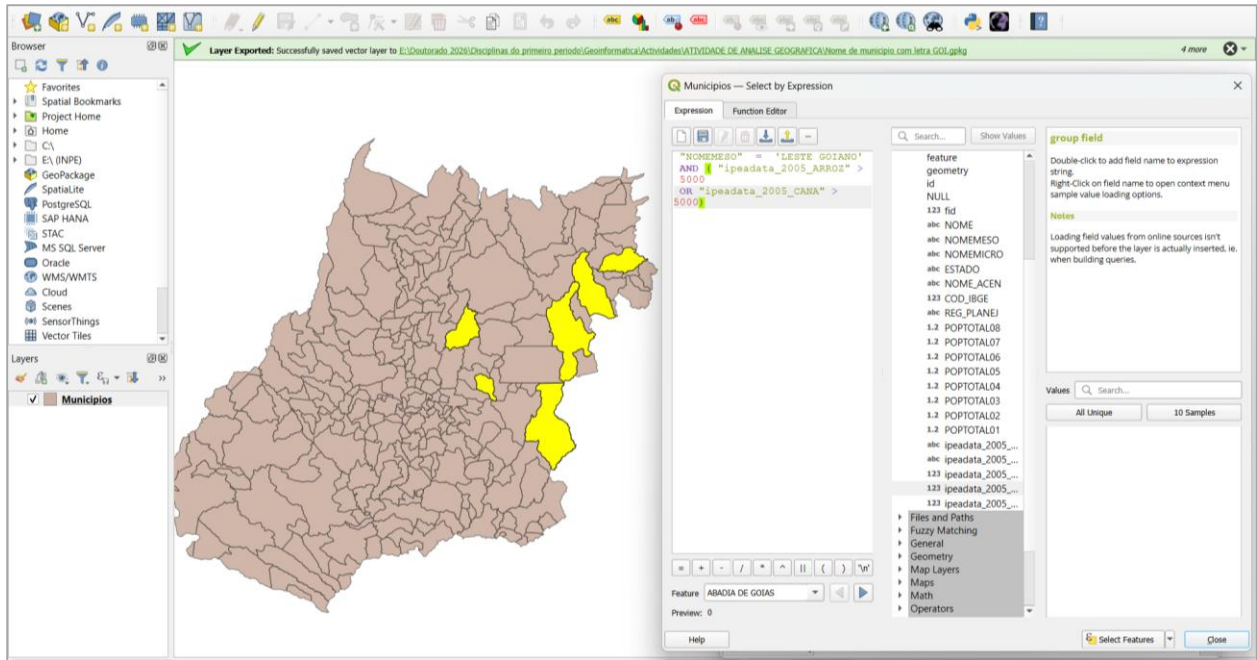


## Tabela de atributo

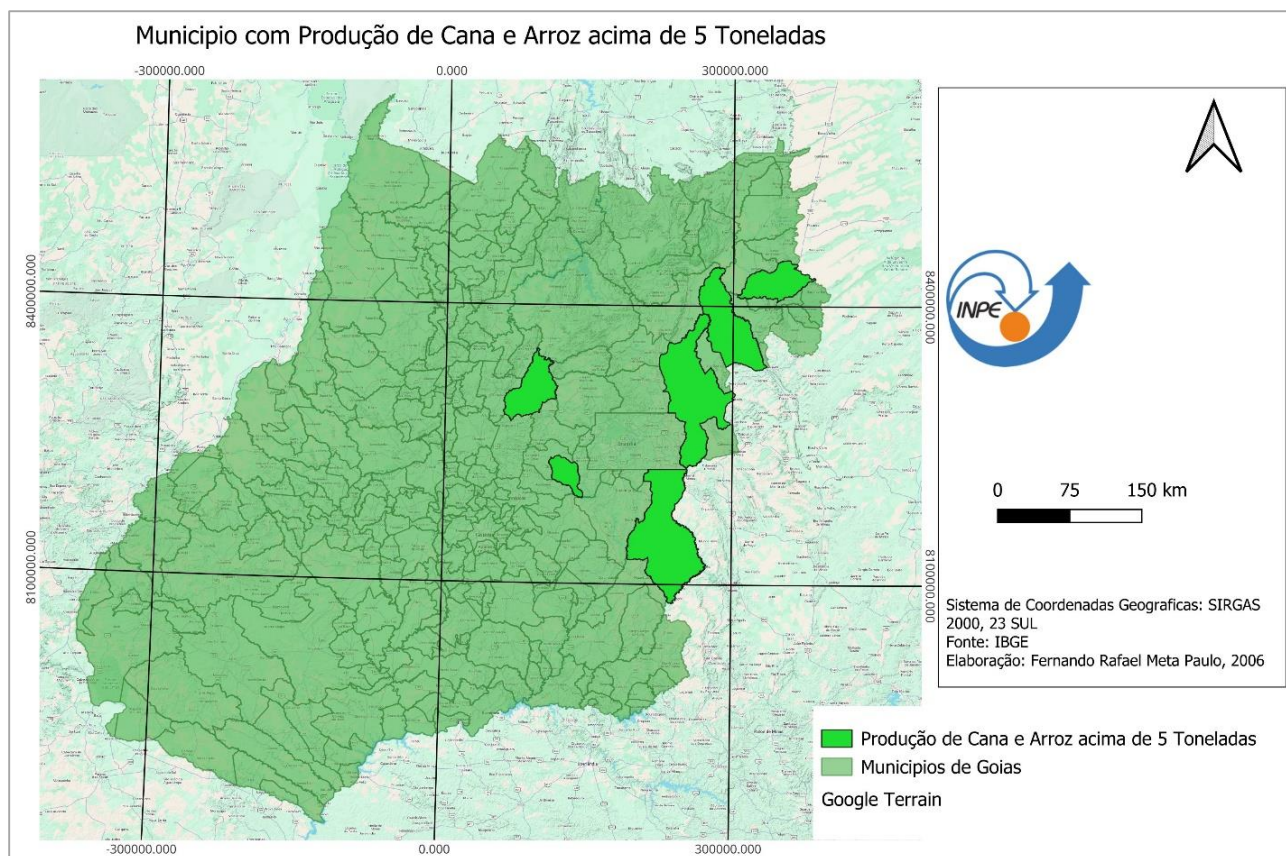
fid	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08
1	BOM JESUS DE GOIAS	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Bom Jesus de G...	5203500	Regiao Sul Goia...	2066
2	GOIATUBA	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Goiatuba	5209101	Regiao Sul Goia...	3222
3	SANTA HELENA DE GOIAS	SUL GOIANO	SUDOESTE DE ...	GO	Santa Helena d...	5219308	Regiao Sudoest...	3619
4	BELA VISTA DE GOIAS	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Bela Vista de G...	5203302	Regiao Metropol...	2146
5	PALMEIRAS DE GOIAS	SUL GOIANO	VALE DO RIO D...	GO	Palmeiras de G...	5215702	Regiao Oeste G...	2235
6	GOIANAPOLIS	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Goianópolis	5208400	Regiao Metropol...	1158
7	GOIANIRA	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Goianira	5208806	Regiao Metropol...	2564
8	PETROLINA DE GOIAS	CENTRO GOIA...	ANAPOLIS	GO	Petrolina de Go...	5216809	Regiao Centro ...	1009
9	GOIAS	NOROESTE GOI...	RIO VERMELHO	GO	Goias	5208905	Regiao Noroest...	2485
10	COCALZINHO DE GOIAS	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Cocalzinho de ...	5205513	Regiao do Ento...	1524
11	SANTA TEREZINHA DE GOIAS	NORTE GOIANO	PORANGATU	GO	Santa Terezinha...	5219704	Regiao Norte G...	1185

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.

- **Resultados**



➤ Mapa final

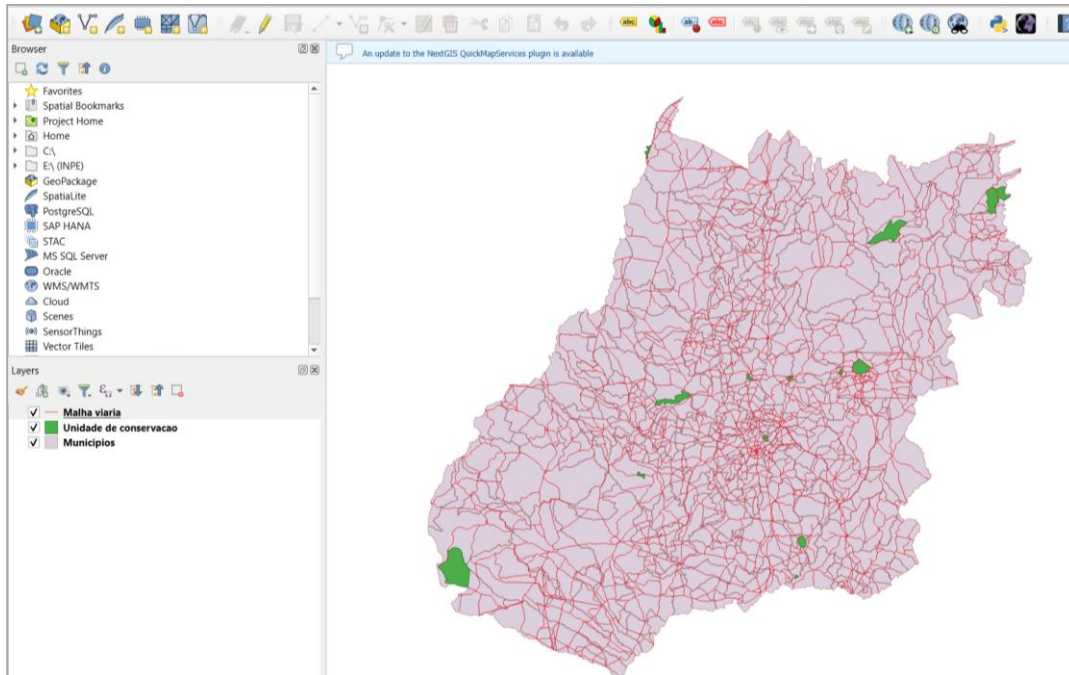


### Exercício 3 - Consulta espacial sobre objetos

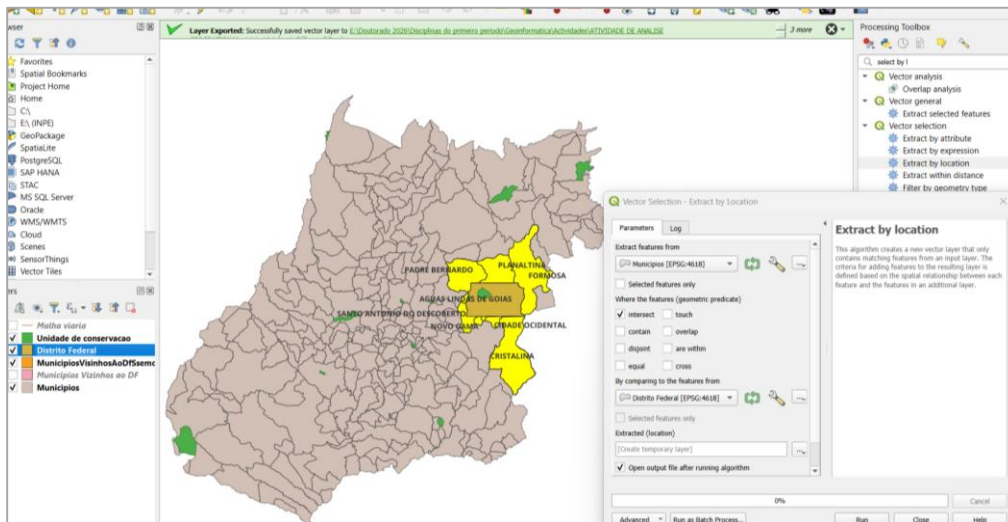
Crie camadas com a municípios de Goiás (*municipio.shp*), malha viária de Goiás (*malha\_viaria.shp*) e unidades de conservação (*uc\_parques\_go.shp*) para executar as consultas abaixo. Mostrar as camadas com resultados das consultas, a janela de consulta utilizada e o resultado de cada consulta (mapa 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)

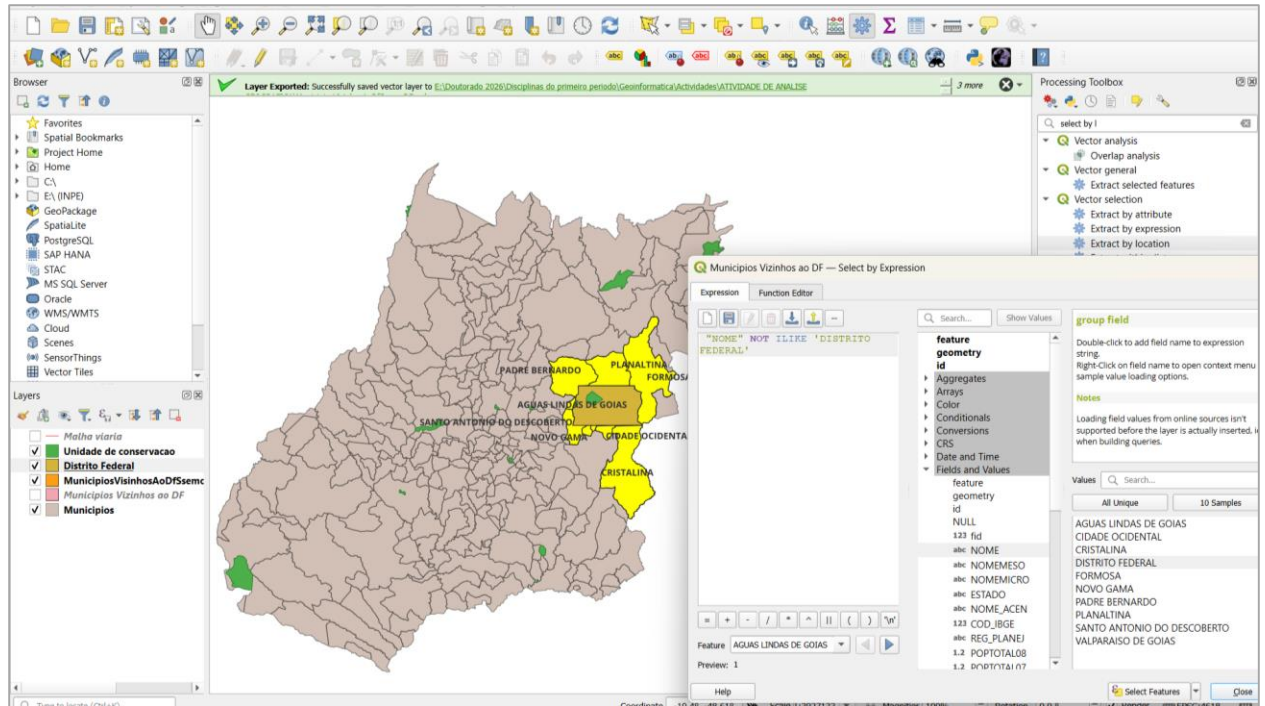
- Resolução



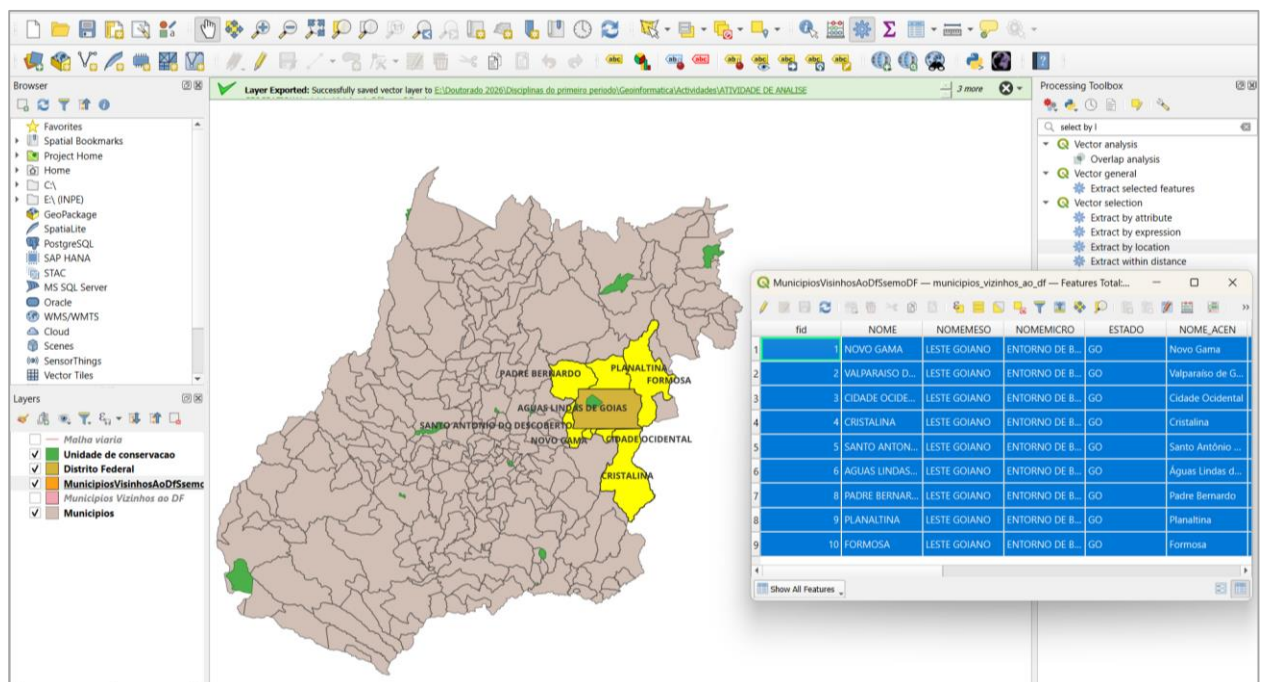
Passo subsequente:



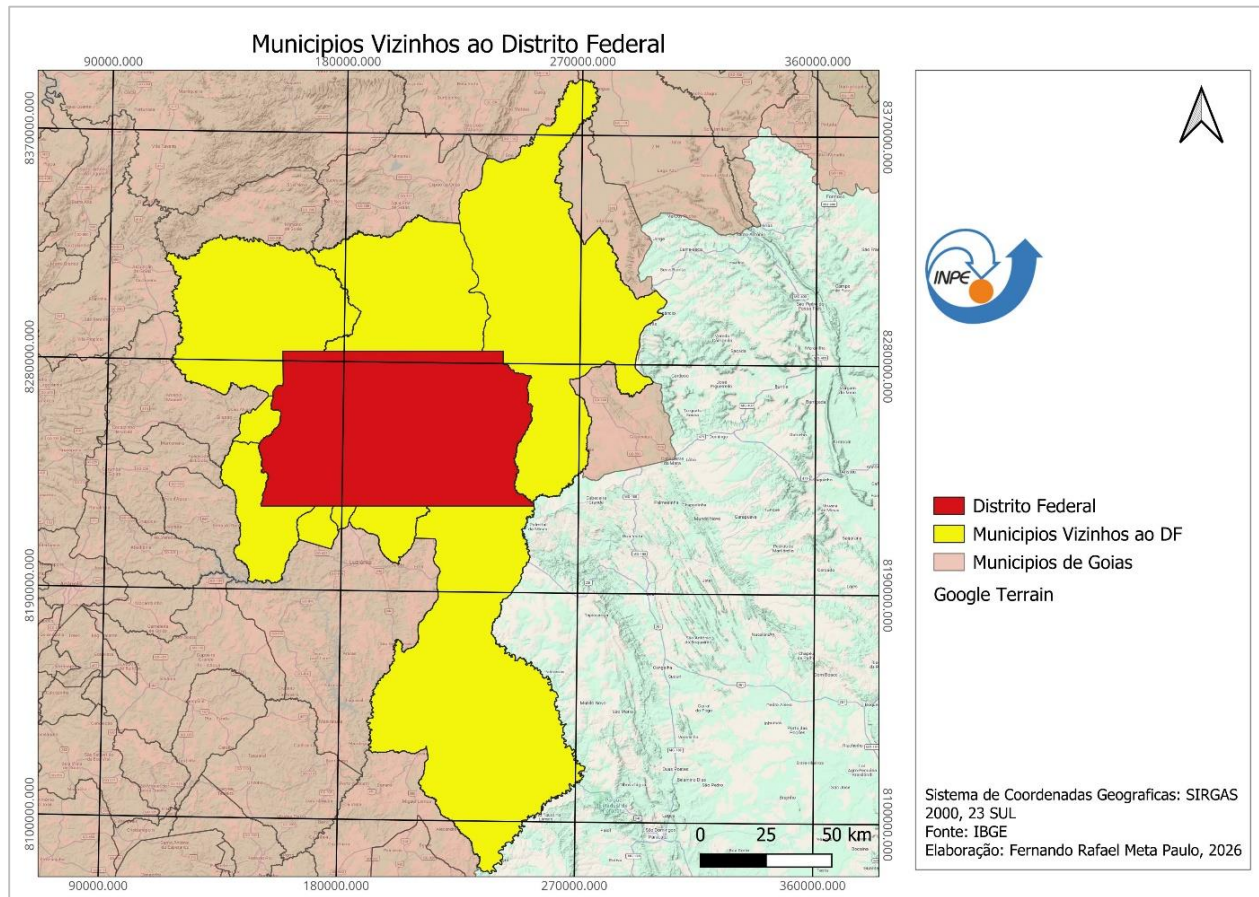
Etapas seguinte



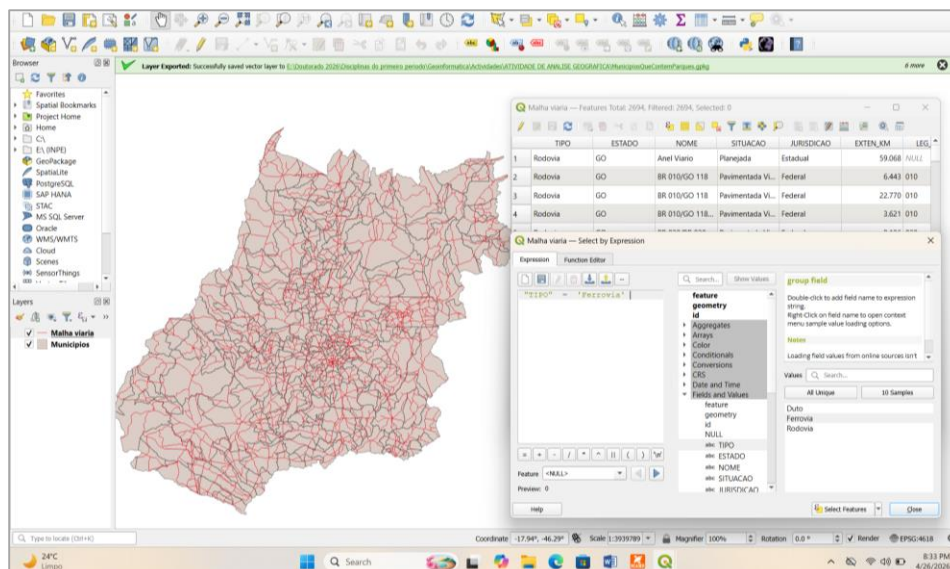
Etapa a seguir:



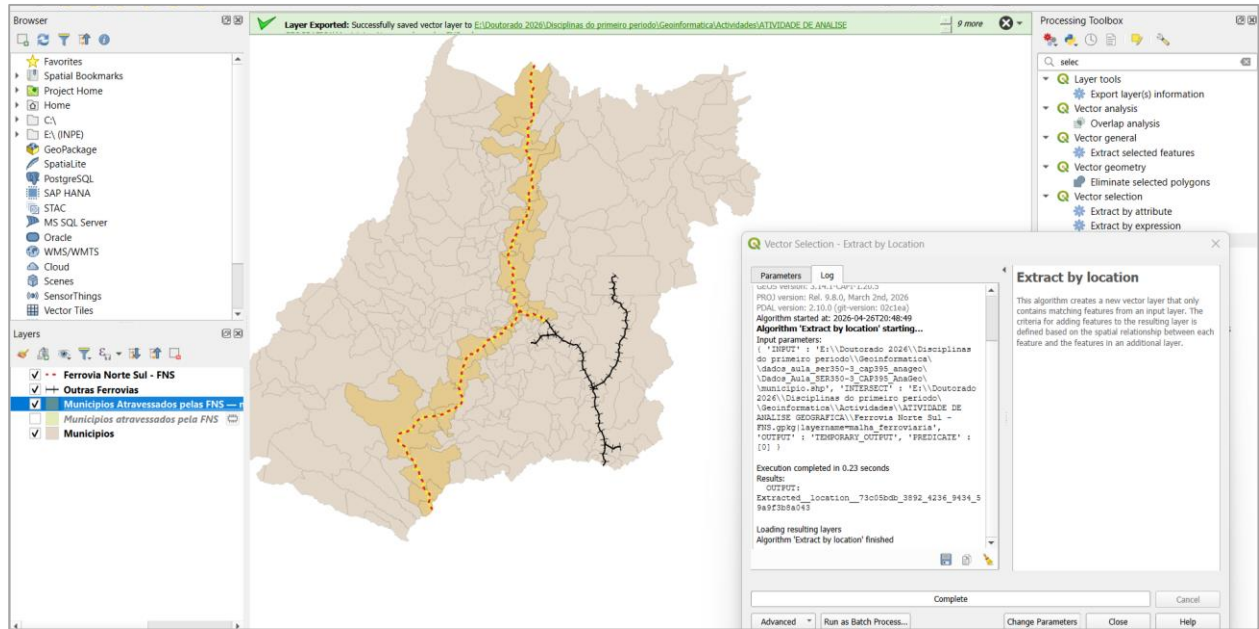
➤ **Mapa final**



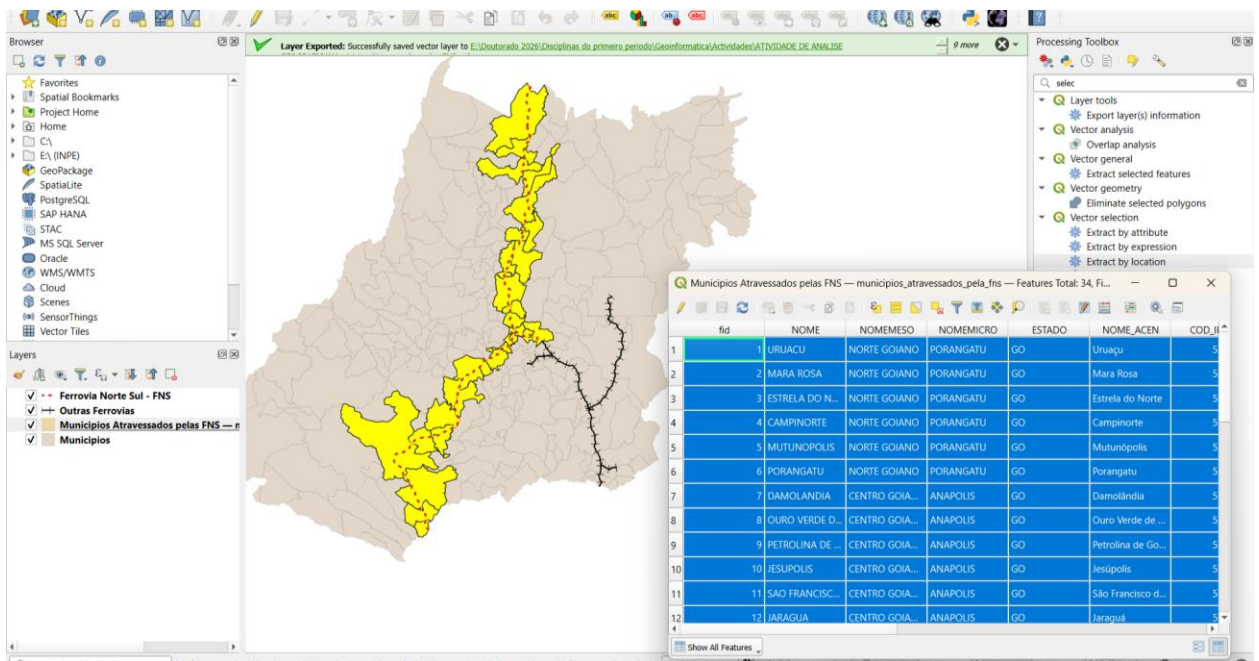
➤ **Consulta 2:** Quais são os municípios de Goiás interceptados pela ferrovia Norte-Sul - “FNS”?  
**RESPOSTA:** São 34 municípios do Estado de GO interceptados pela ferrovia FNS.



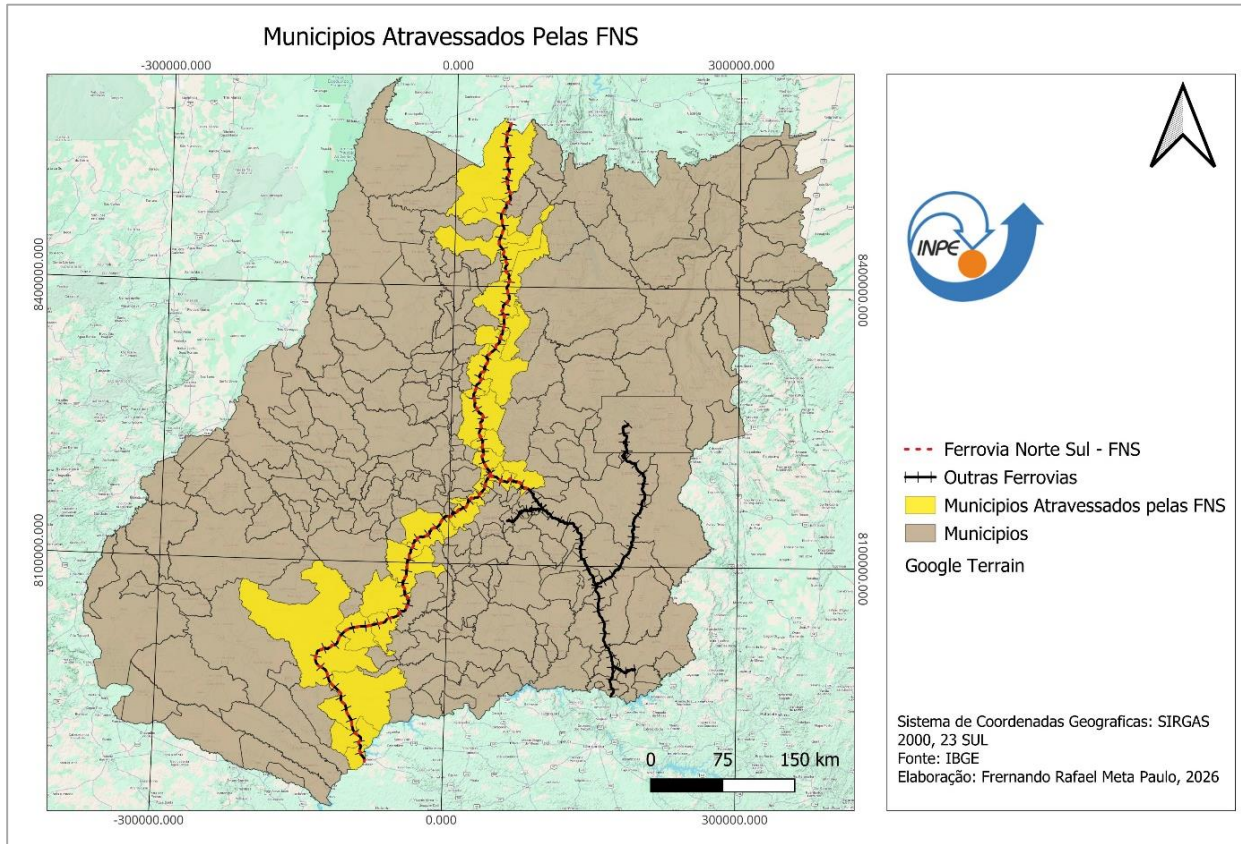
- Passo subsequente:



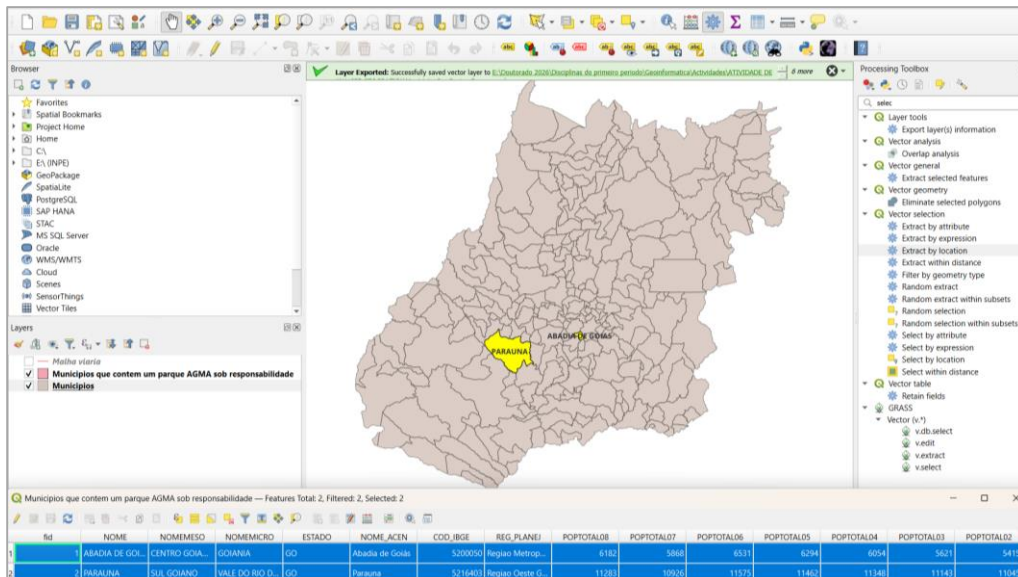
## Passo a seguir



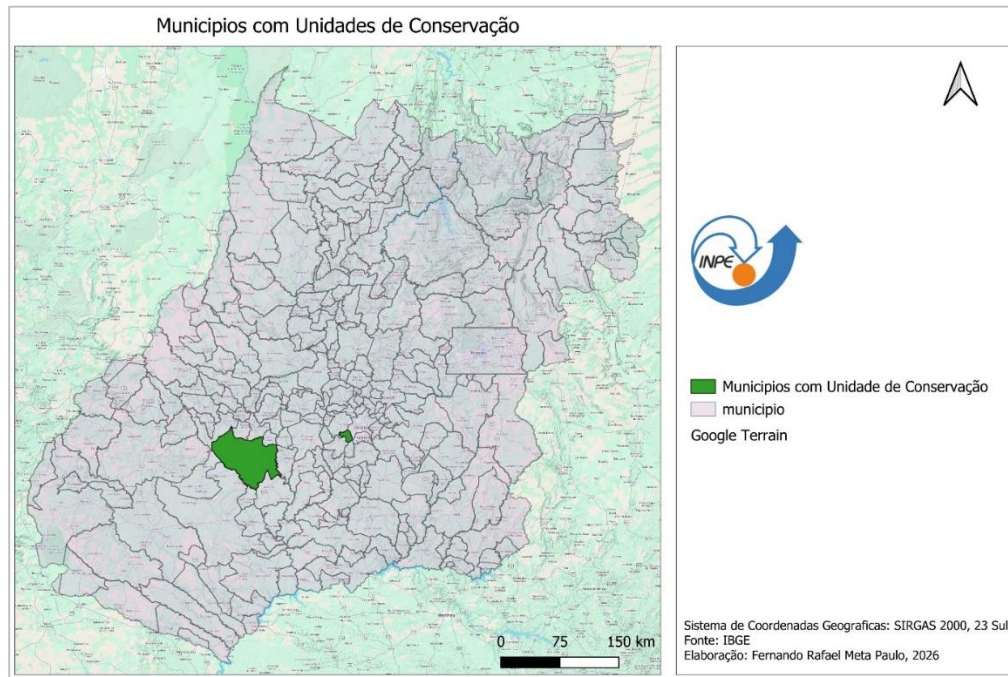
➤ **Mapa final**



**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.**



## ➤ Mapa final



### Exercício 4: Consulta proposta

Crie camadas com a municípios de Goiás (*município.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 30m<sup>3</sup>? **RESPOSTA:** média é de 104.53125 metros.

## ➤ Resolução

Banco de Dados

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

Provedores

- GeoPackage
- Espacial Oracle
- PostgreSQL
- Spatialite
- Camada virtual
- Camadas do Projeto
  - Pocos\_Tubulares
  - municipio**

Info Tabela Pré-visualizar POCOsporMUNICIP0 (Camadas do Projeto) X

Consulta salva POCOsporMUNICIP0 Nome POCOsporMUNICIP0 Salvar Excluir Carregar arquivo Salvar como arquivo

```

1 SELECT *
2 FROM municipio
3 WHERE Pocos_Tubulares_MUNICIP0 > 0;
    
```

Executar 219 linhas, 0.000 segundos Limpar Histórico de consultas

	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06
1	LAGOA SANTA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Lagoa Santa	5212253	Regiao Sudoest...	1308.0	1225.0	965.0
2	SAO SIMAO	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	São Simão	5220405	Regiao Sudoest...	14308.0	13832.0	15367.0
3	ITAJA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Itajá	5210802	Regiao Sudoest...	5544.0	5409.0	5926.0
4	PARANAIGUARA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Paranaiguara	5216304	Regiao Sudoest...	7899.0	7724.0	8719.0
5	APORE	SUL GOIANO	SUDOESTE DE ...	GO	Aporé	5201504	Regiao Sudoest...	3684.0	3554.0	3513.0
6	ITARUMA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Itarumã	5211305	Regiao Sudoest...	5491.0	5338.0	5141.0
7	MINERIOS	SUL GOIANO	SUDOESTE DE ...	GO	Mineiros	5213103	Regiao Sudoest...	47500.0	45189.0	44848.0
8	CACHEIRA ...	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Cachoeira ...	5204250	Regiao Sul ...	7666.0	7567.0	8542.0
9	INACIOLANDIA	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Inaciolândia	5209937	Regiao Sul ...	5887.0	5650.0	5447.0
10	GOUVELANDIA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Gouvelândia	5209150	Regiao Sudoest...	4721.0	4507.0	3915.0
11	TRES RANCHOS	SUL GOIANO	CATALAO	GO	Três Ranchos	5221304	Regiao Sudeste...	2957.0	2862.0	3253.0
12	CACHEIRA ...	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Cachoeira Alta	5204102	Regiao Sudoest...	8280.0	8103.0	8676.0
13	CACU	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Caçu	5204300	Regiao Sudoest...	11281.0	10892.0	10092.0
14	ANHANGUERA	SUL GOIANO	CATALAO	GO	Anhanguera	5201207	Regiao Sudeste...	1007.0	966.0	914.0
15	CUMARI	SUL GOIANO	CATALAO	GO	Cumari	5206602	Regiao Sudeste...	3143.0	3055.0	3269.0

Carregar como uma nova camada

Cancelar

Banco de Dados

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

Provedores

- GeoPackage
- Espacial Oracle
- PostgreSQL
- Spatialite
- Camada virtual
- Camadas do Projeto
  - Pocos\_Tubulares
  - municipio

Info Tabela Pré-visualizar POCOsporMUNICIP0 (Camadas do Projeto) X

Consulta salva POCOsporMUNICIP0 Nome POCOsporMUNICIP0 Salvar Excluir Carregar arquivo Salvar como arquivo

```

1 SELECT *
2 FROM municipio
3 WHERE Pocos_Tubulares_MUNICIP0 > 0;
    
```

Executar 219 linhas, 0.000 segundos Limpar Histórico de consultas

	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06
1	LAGOA SANTA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Lagoa Santa	5212253	Regiao Sudoest...	1308.0	1225.0	965.0
2	SAO SIMAO	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	São Simão	5220405	Regiao Sudoest...	14308.0	13832.0	15367.0
3	ITAJA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Itajá	5210802	Regiao Sudoest...	5544.0	5409.0	5926.0
4	PARANAIGUARA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Paranaiguara	5216304	Regiao Sudoest...	7899.0	7724.0	8719.0
5	APORE	SUL GOIANO	SUDOESTE DE ...	GO	Aporé	5201504	Regiao Sudoest...	3684.0	3554.0	3513.0
6	ITARUMA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Itarumã	5211305	Regiao Sudoest...	5491.0	5338.0	5141.0
7	MINERIOS	SUL GOIANO	SUDOESTE DE ...	GO	Mineiros	5213103	Regiao Sudoest...	47500.0	45189.0	44848.0
8	CACHEIRA ...	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Cachoeira ...	5204250	Regiao Sul ...	7666.0	7567.0	8542.0
9	INACIOLANDIA	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Inaciolândia	5209937	Regiao Sul ...	5887.0	5650.0	5447.0

Carregar como uma nova camada

Cancelar

## Resultado final

```
CREATE TABLE municipio_mesoGO AS
SELECT *
FROM municipio
WHERE (nomemeso = 'CENTRO GOIANO' OR nomemeso = 'LESTE GOIANO')
AND poptotal08 >= 30000;

CREATE TABLE pocos_filtrados AS
SELECT p.*
FROM pocos_tubulares p
INNER JOIN municipio_mesoGO m
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;
```

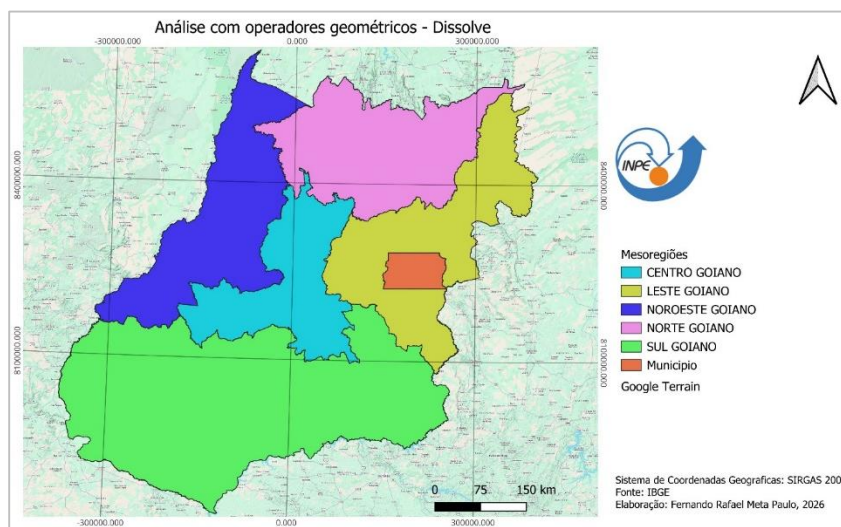
Executar 1 linhas, 0.000 segundos Limpar

	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.

- **Resolução:**

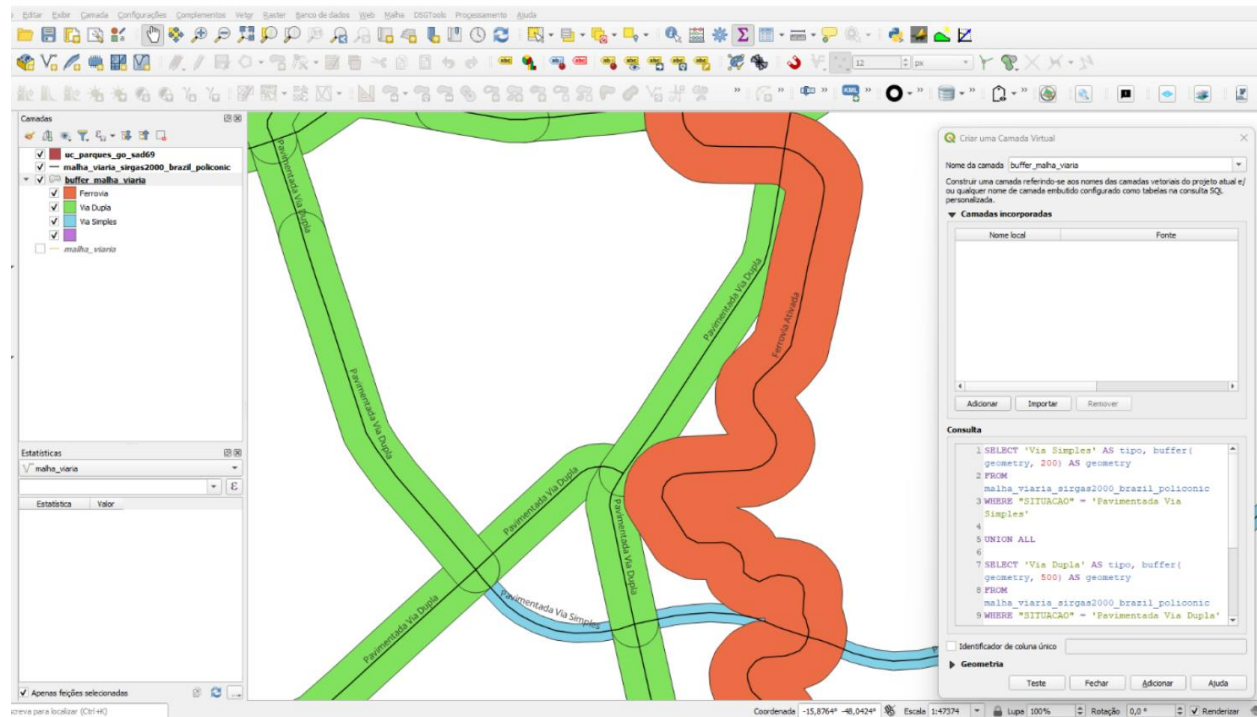


## Exercício 6: Análise com operadores geométricos - Buffer

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

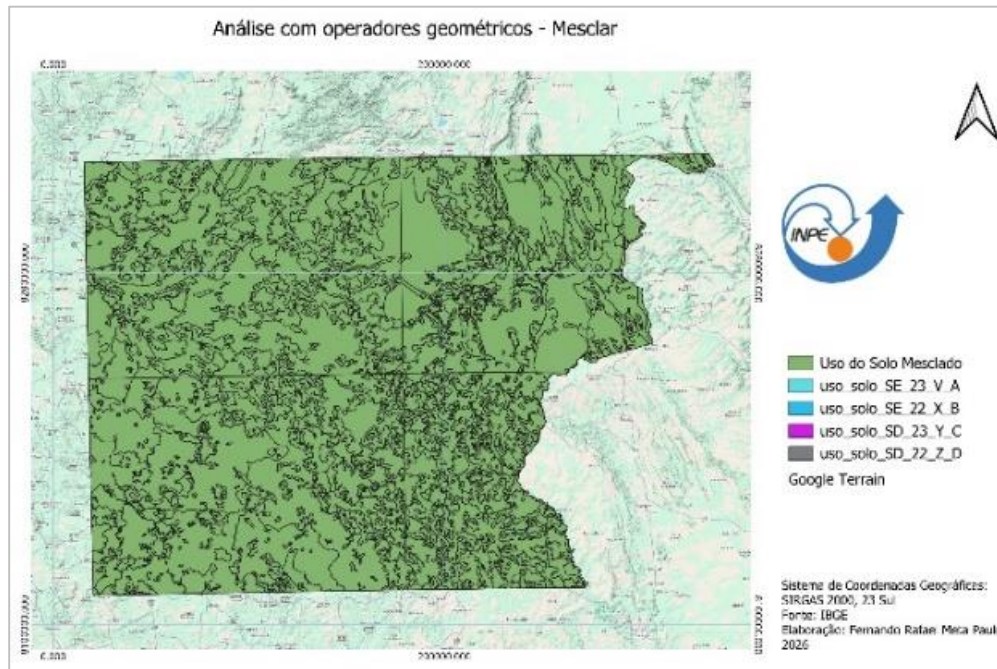


## Exercício 7: Análise com operadores geométricos - Mesclar

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.

## Resolução:



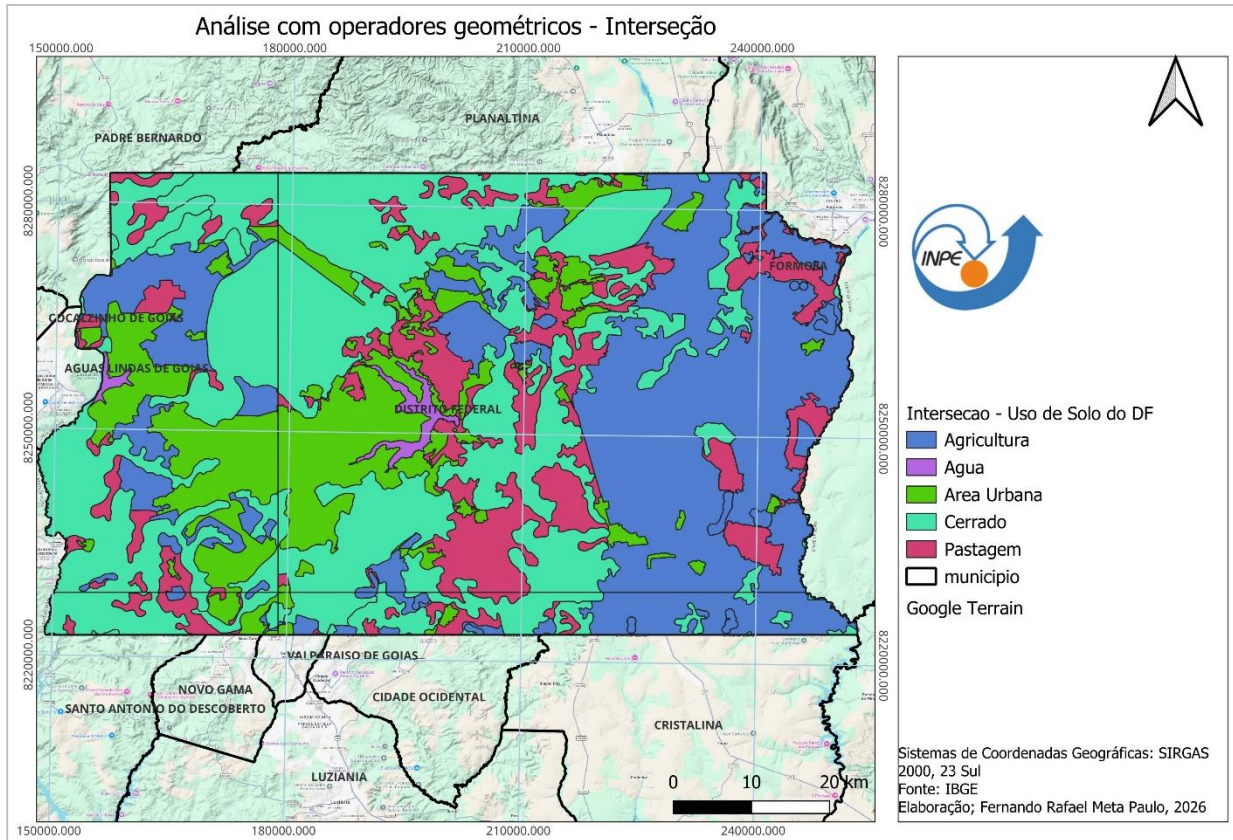
object_20	COD	LEG_USO	CLASSE	DESCRICAO	PRINCIPAL	USO	LEG_VUL	VULNERAB
1	5.0000000000000000	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2.8000000000000000
2	3.0000000000000000	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2.8000000000000000
3	115.00000000000000	Urb - AREA UR...	Urb	AREA URBANA...	AREA URBANA...	Area Urbana	Estavel	1.0000000000000000
4	101	10.0000000000000000	ds11 - FLOREST...	FLORESTA ESTA...	FLORESTA ESTA...	Floresta	Estavel	1.0000000000000000
5	102	5.0000000000000000	Ap - PASTAGEM	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2.8000000000000000
6	103	91.0000000000000000	sd11 - SAUVANA ...	SAUVANA FLORE...	SAUVANA FLORE...	Cerrado	Moderadament...	1.4000000000000000
7	104	7.0000000000000000	d1 - FLORESTA ...	FLORESTA ESTA...	FLORESTA ESTA...	Floresta	Estavel	1.0000000000000000
8	105	91.0000000000000000	sd11 - SAUVANA ...	SAUVANA FLORE...	SAUVANA FLORE...	Cerrado	Moderadament...	1.4000000000000000
9	106	51.0000000000000000	sd21 - SAUVANA ...	SAUVANA ARBO...	SAUVANA ARBO...	Cerrado	Medianamente...	2.2000000000000000
10	107	21.0000000000000000	d3 - FLORESTA E...	FLORESTA ESTA...	FLORESTA ESTA...	Floresta	Moderadament...	1.6000000000000000
11	108	5.0000000000000000	Ap - PASTAGEM	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2.8000000000000000
12	109	69.0000000000000000	s43 - SAUVANA P...	SAUVANA PARQ...	SAUVANA PARQ...	Cerrado	Moderadament...	2.4000000000000000
13	11	3.0000000000000000	Acc - CULTURA ...	CULTURA ANUAL...	CULTURA ANUAL...	Agricultura	Vulneravel	3.0000000000000000
14	110	91.0000000000000000	sd11 - SAUVANA ...	SAUVANA FLORE...	SAUVANA FLORE...	Cerrado	Moderadament...	1.4000000000000000
15	111	3.0000000000000000	Acc - CULTURA ...	CULTURA ANUAL...	CULTURA ANUAL...	Agricultura	Vulneravel	3.0000000000000000
16	112	115.0000000000000000	Urb - AREA UR...	AREA URBANA...	AREA URBANA...	Area Urbana	Estavel	1.0000000000000000
17	113	7.0000000000000000	d1 - FLORESTA ...	FLORESTA ESTA...	FLORESTA ESTA...	Floresta	Estavel	1.0000000000000000
18	114	3.0000000000000000	Acc - CULTURA ...	CULTURA ANUAL...	CULTURA ANUAL...	Agricultura	Vulneravel	3.0000000000000000
19	115	10.0000000000000000	ds11 - FLOREST...	FLORESTA ESTA...	FLORESTA ESTA...	Floresta	Estavel	1.0000000000000000
20	116	7.0000000000000000	d1 - FLORESTA ...	FLORESTA ESTA...	FLORESTA ESTA...	Floresta	Estavel	1.0000000000000000

## 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 municipio 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.

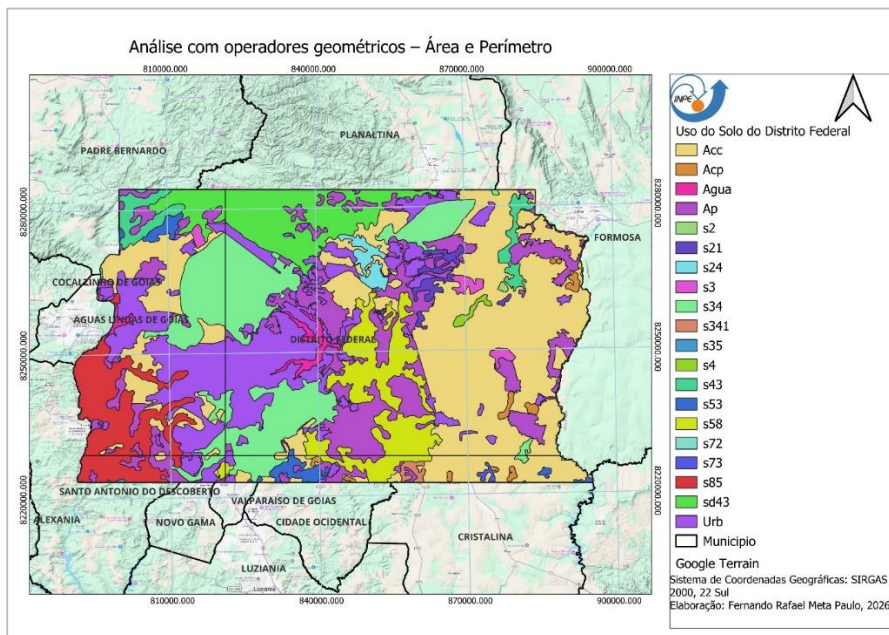
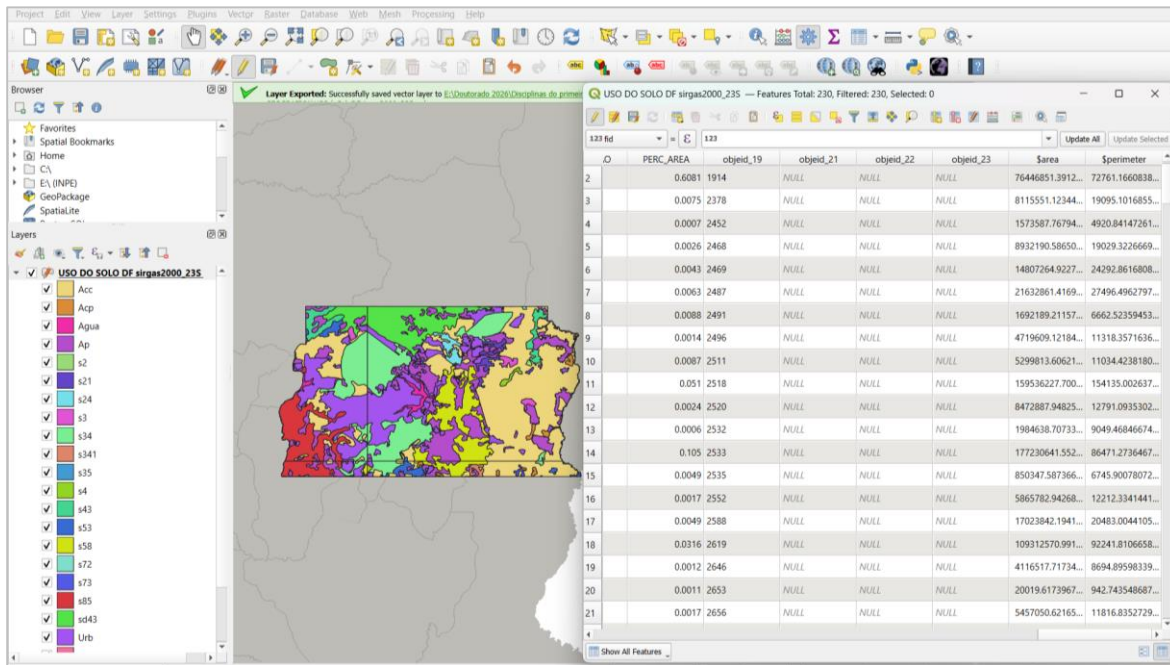
- **Resolução:**



## 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.

- **Resolução**



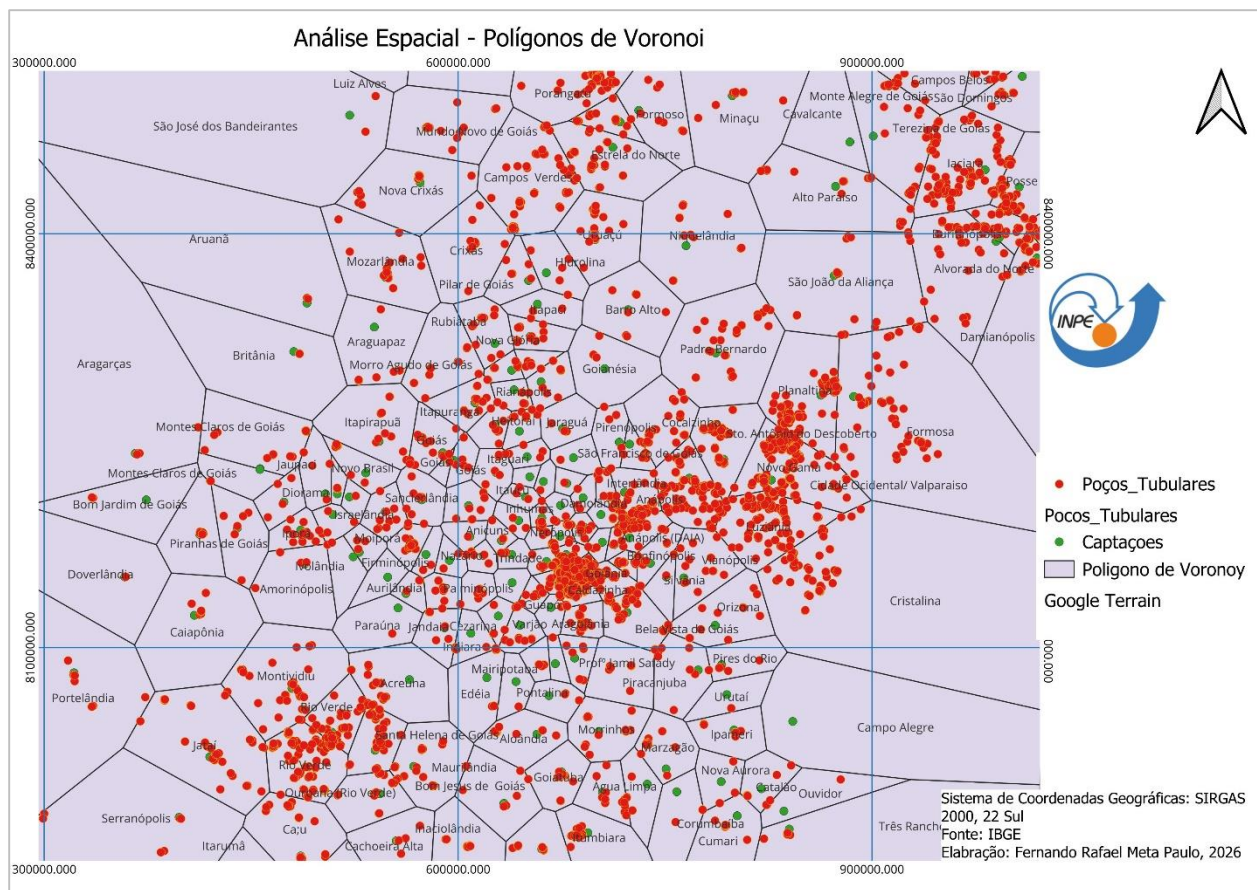
	DESCRICAO	PRINCIPAL	USO	LEG_VUL	VULNERAB	AREA	PERIMETER	SITUACAO	PERC_AREA	objeid_19	objeid_21	objeid_22	objeid_23	\$area	\$perimeter
1	SAVANA PARQ...	SAVANA PARQ...	Cerrado	Moderadament...	2,4	409.511	362236.549	Conservada	0.1179	2204	NULL	NULL	NULL	66876077.8289...	89907.0874523...
2	SAVANA PARQ...	SAVANA PARQ...	Cerrado	Medianamente ...	1,9	2111.312	679408.522	Conservada	0.6081	1914	NULL	NULL	NULL	76446851.3912...	72761.1660838...
3	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8	25.928	51110.527	Derivada	0.0075	2378	NULL	NULL	NULL	8115551.12344...	19095.1016855...
4	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8	2.541	5871.476	Derivada	0.0007	2452	NULL	NULL	NULL	1573587.76794...	4920.84147261...
5	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8	8.972	19140.44	Derivada	0.0026	2468	NULL	NULL	NULL	8932190.58650...	19029.3226669...
6	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8	14.859	24332.693	Derivada	0.0043	2469	NULL	NULL	NULL	14807264.9227...	24292.8616808...
7	SAVANA PARQ...	SAVANA PARQ...	Cerrado	Moderadament...	2,5	21.709	27531.799	Conservada	0.0063	2487	NULL	NULL	NULL	21632861.4169...	27496.4962797...
8	SAVANA PARQ...	SAVANA PARQ...	Cerrado	Moderadament...	2,5	30.636	27797.262	Conservada	0.0088	2491	NULL	NULL	NULL	1692189.21157...	6662.52359453...
9	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8	4.736	11339.944	Derivada	0.0014	2496	NULL	NULL	NULL	4719609.12184...	11318.3571636...
10	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel	0	30.155	40655.538	Derivada	0.0087	2511	NULL	NULL	NULL	5299813.60621...	11034.4238180...
11	CULTURA ANUAL	CULTURA ANUAL	Agricultura	Vulneravel	3	177.189	180862.746	Derivada	0.051	2518	NULL	NULL	NULL	159536227.700...	154135.002637...
12	SAVANA ARBO...	SAVANA ARBO...	Cerrado	Medianamente ...	2,1	8.503	12828.123	Conservada	0.0024	2520	NULL	NULL	NULL	8472887.94825...	12791.0935302...
13	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel	0	1.992	9051.61	Derivada	0.0006	2532	NULL	NULL	NULL	1984638.70733...	9049.4684664...
14	SAVANA ARBO...	SAVANA ARBO...	Cerrado	Medianamente ...	2	364.685	147469.165	Conservada	0.105	2533	NULL	NULL	NULL	177230641.552...	86471.2736467...
15	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel	0	17.153	28497.93	Derivada	0.0049	2535	NULL	NULL	NULL	850347.587366...	6745.90078072...
16	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel	0	5.886	12229.007	Derivada	0.0017	2552	NULL	NULL	NULL	5865782.94268...	12212.3341441...
17	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8	17.083	20507.162	Derivada	0.0049	2588	NULL	NULL	NULL	17023842.1941...	20483.0044105...
18	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel	0	109.693	92388.823	Derivada	0.0316	2619	NULL	NULL	NULL	109312570.991...	92241.8106658...
19	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8	4.132	8702.663	Derivada	0.0012	2646	NULL	NULL	NULL	4116517.71734...	8694.89598339...
20	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel	0	3.821	8556.967	Derivada	0.0011	2653	NULL	NULL	NULL	20019.6173967...	942.743548687...
21	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel	0	6.015	14879.6	Derivada	0.0017	2656	NULL	NULL	NULL	5457050.62165...	11816.8352729...
22	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8	4.412	21751.529	Derivada	0.0013	2658	NULL	NULL	NULL	2798653.99601...	14104.7524978...
23	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel	0	2.09	7717.583	Derivada	0.0006	2660	NULL	NULL	NULL	2082602.89906...	7708.86168887...
24	AGUA	AGUA	Agua	Vulneravel	3	9.61	27028.259	Agua	0.0028	2690	NULL	NULL	NULL	8777082.99797...	27208.2189425...
25	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel	0	502.716	349959.19	Derivada	0.1448	2706	NULL	NULL	NULL	218659519.971...	160689.386756...
26	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel	2,8	4.438	17579.076	Derivada	0.0013	2714	NULL	NULL	NULL	4422627.93125...	17538.4397441...

## 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.

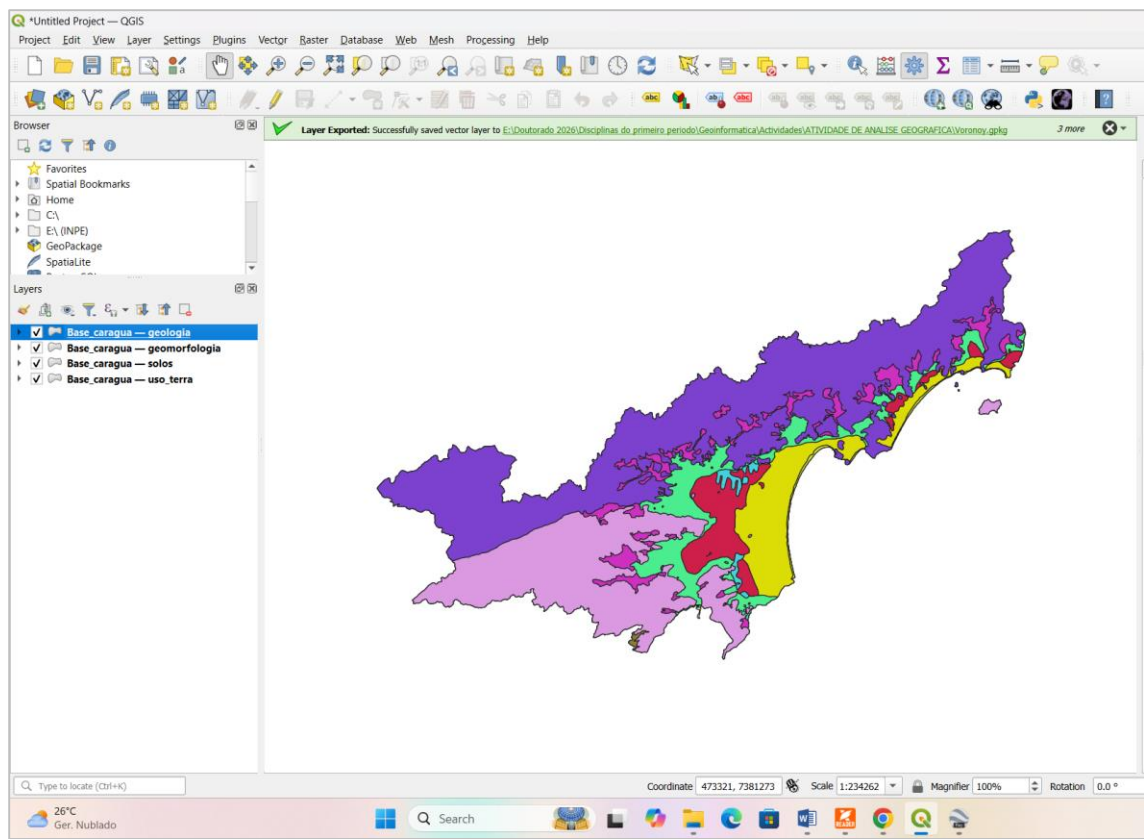
- **Resolução:**



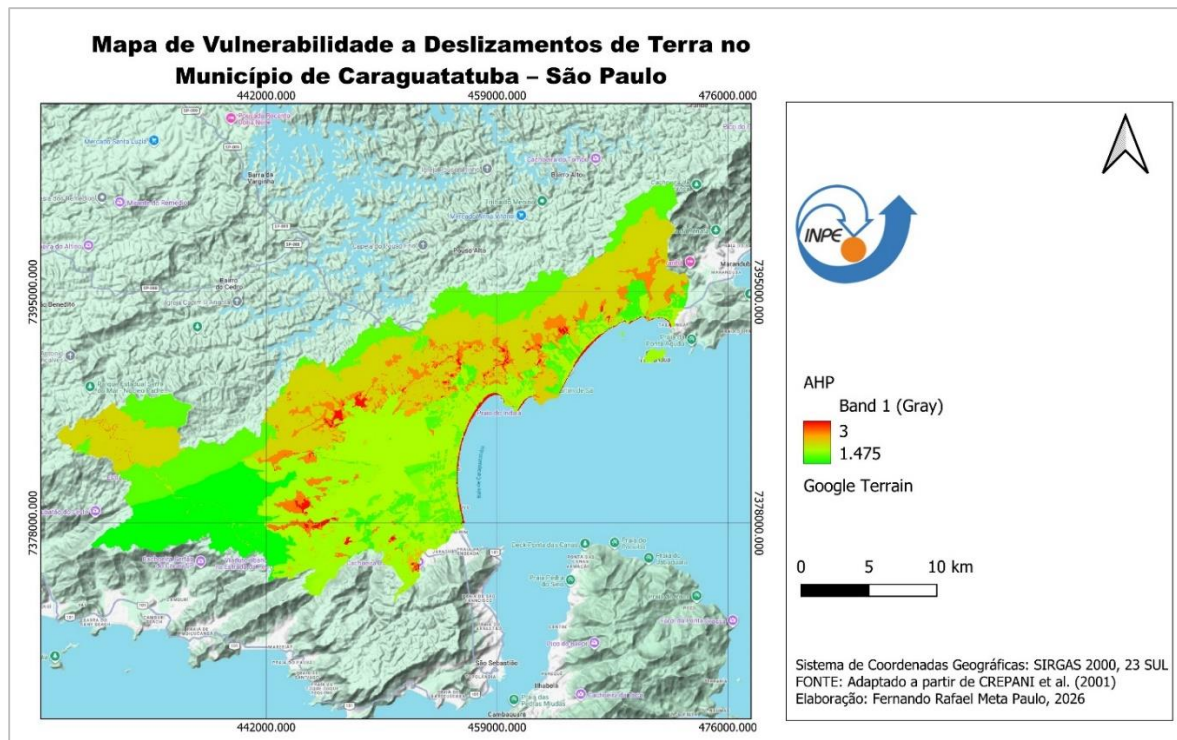
### Exercício 11 - Análise Espacial – AHP Multicritério

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.

- **Resolução:**



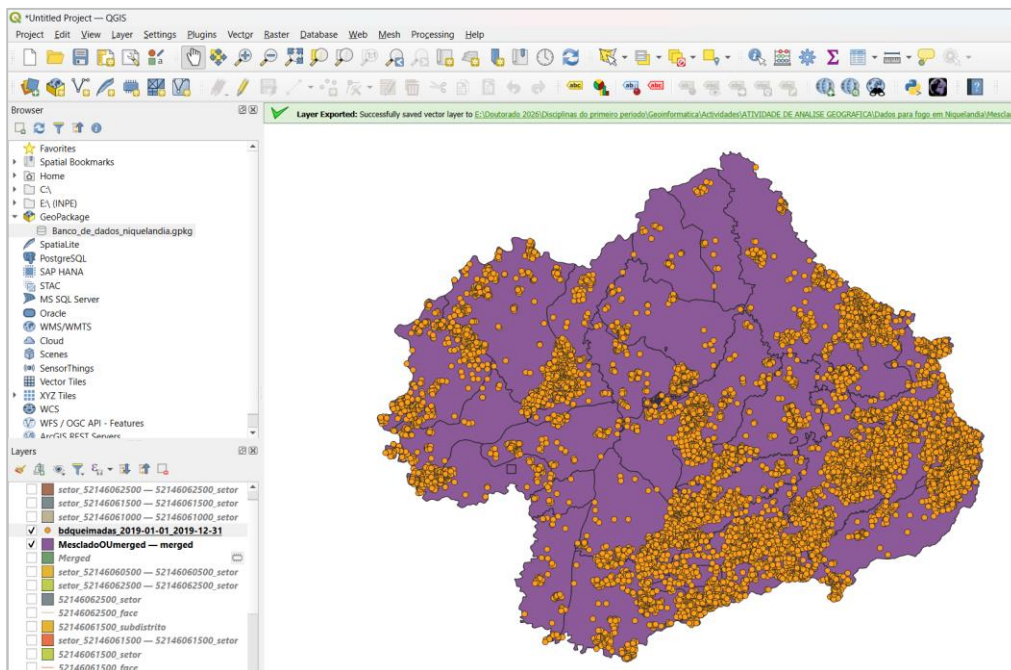
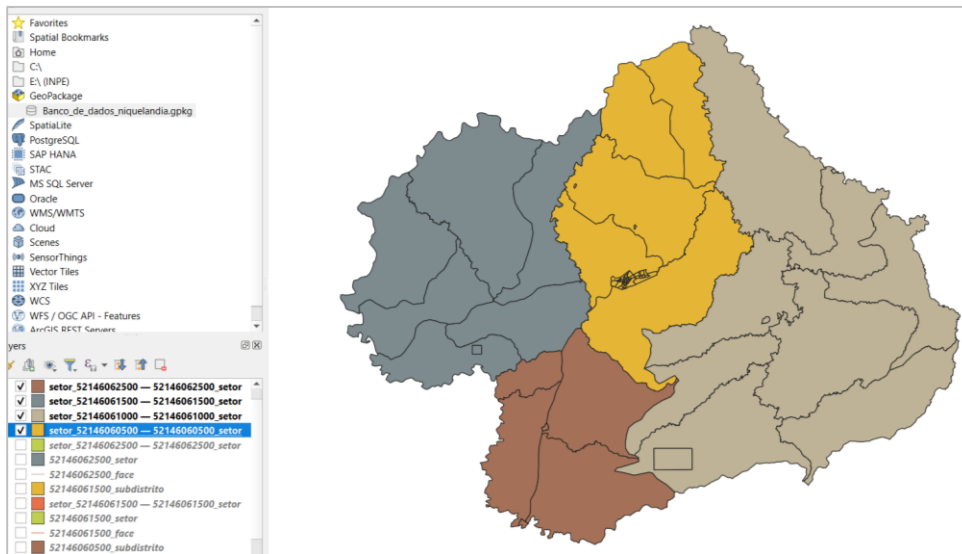
Mapa final



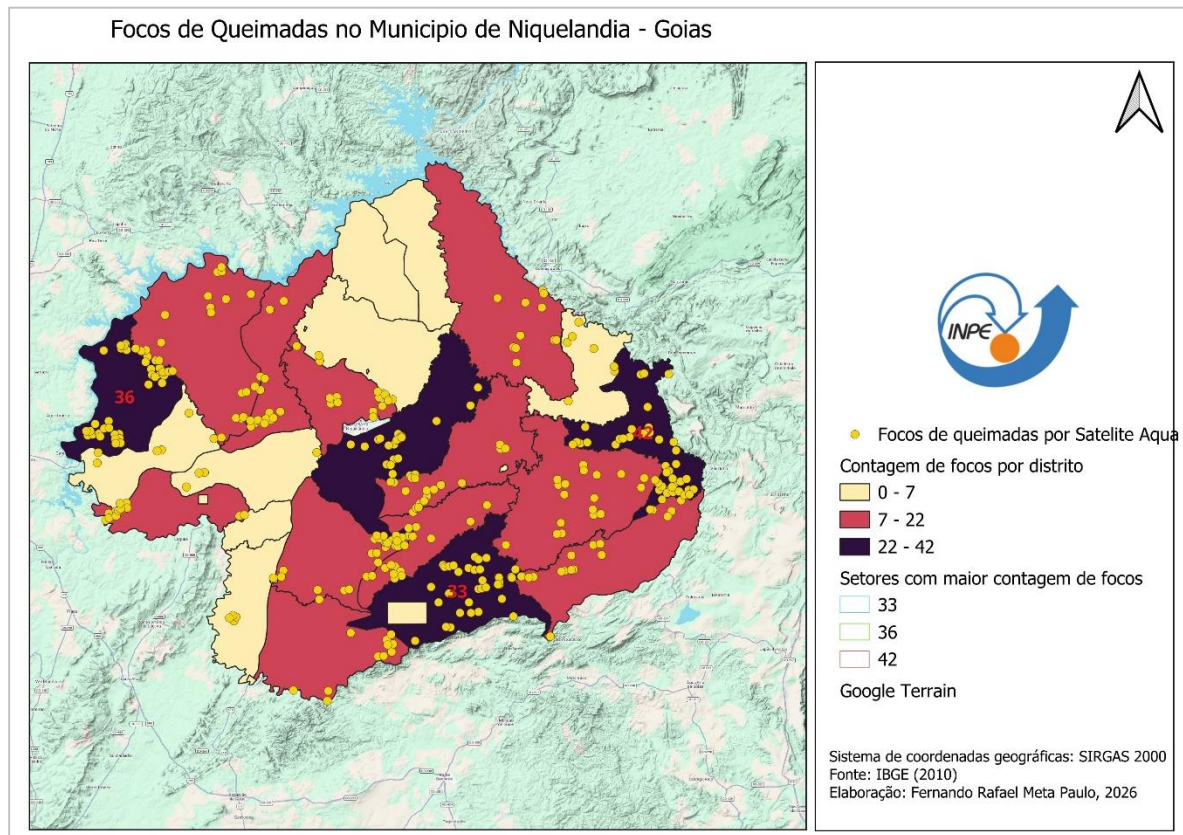
## Exercício 12 - Exercício Proposto – Fogo em Niquelândia

Com base no mapa de setores censitários do IBGE do município de Niquelândia-GO e a base de dados 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).

- **Resultado:**



## Mapa final



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

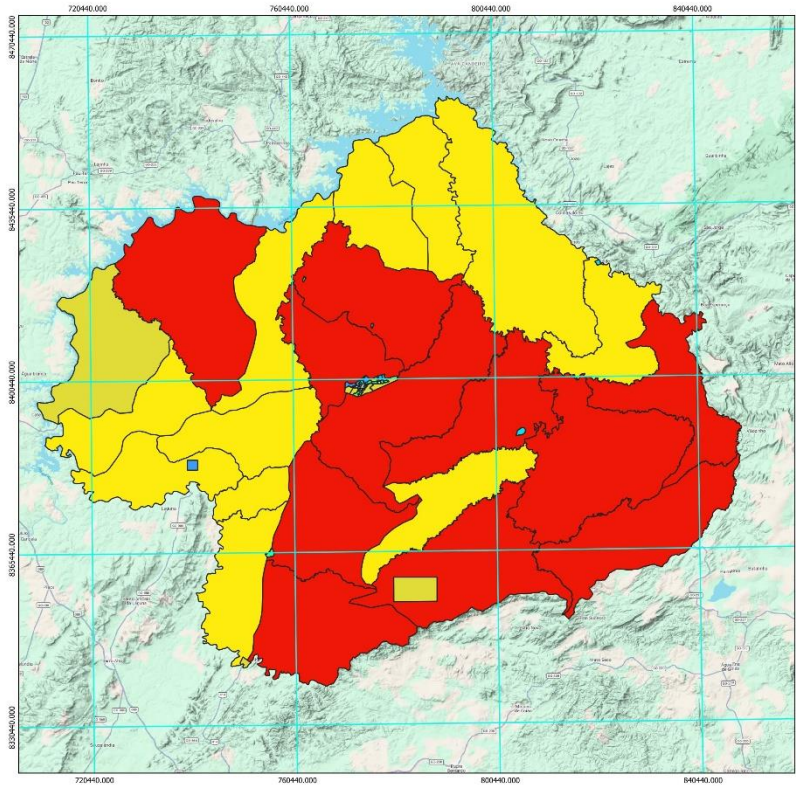
Com base no mapa de setores censitários do IBGE do município de Niquelândia-GO utilizado no exercício 12, **criar um mapa que mostre potencial de erosão do solo em cada setor censitário em função da vulnerabilidade de uso do solo e da amplitude topográfica** de acordo com a seguinte relação:

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

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

- **Resultado:**

## Potencial de erosão de Niquelândia



### Potencial de erosão

- 0 - 1.453
- 1.453 - 1.554
- 1.554 - 1.598
- 1.598 - 1.957
- 1.957 - 2.482
- 2.482 - 2.732

Google Terrain

Sistema de Coordenadas Geograficas: SIRGAS  
2000, 22 Sul  
Fonte: IBGE e Open Topography DEM (2010)  
Elaboração: Fernando Rafael Meta Paulo, 2026