

SER 300 & CAP395– Prática de Análise Geográfica (2025)

Nome do aluno: João Victor Pereira Sabino

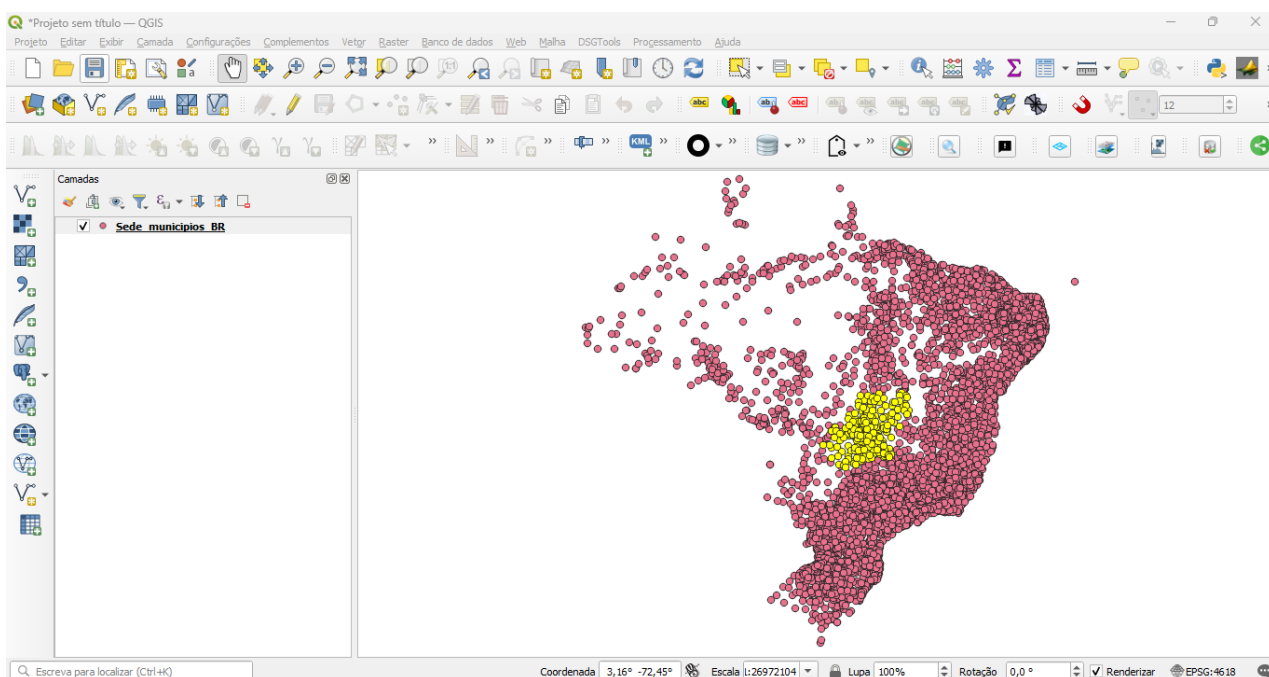
NOTA: Não é necessário apresentar o “print” de cada tela em cada etapa de um exercício. Veja o que está pedindo cada exercício. Normalmente é um “print” mostrando que alcançou com êxito o exercício. No Windows utilize o aplicativo em: Iniciar – Acessórios do Windows – Ferramenta de Captura.

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.



Sede_municipios_BR — Total de feições: 5564, Filtrado: 247, Selecionado: 247

	GEOCODIGO	NOME MUNIC	UNIDADE FE	REGIÃO	MESO-REGIÃO	MICRO-REGIÃO
1	5200050	Abadia de Goiás	GO	Centro-Oeste	CENTRO GOIANO	GOIANIA
2	5200100	Abadânia	GO			
3	5200134	Acreúna	GO			
4	5200159	Adelândia	GO			
5	5200175	Água Fria de Goiás	GO			
6	5200209	Água Limpa	GO			
7	5200258	Águas Lindas de Goiás	GO			
8	5200308	Alexânia	GO			
9	5200506	Alôndia	GO			
10	5200555	Alto Horizonte	GO			
11	5200605	Alto Paraíso de Goiás	GO			
12	5200803	Alvorada do Norte	GO			
13	5200829	Amaralina	GO			
14	5200852	Americano do Brasil	GO			
15	5200902	Amorinópolis	GO			
16	5201108	Anápolis	GO			
17	5201207	Anhangüera	GO			
18	5201306	Anicuns	GO			
19	5201405	Aparecida de Goiânia	GO			
20	5201454	Aparecida do Rio Doce	GO			
21	5201504	Aporelândia	GO			

Sede_municipios_BR — Selecionar Por Expressão

Expressão Editor de Funções

"UNIDADE FE" = 'DF' OR "UNIDADE FE" = 'GO'

Feição: Acrelândia

Pré-visualização: 0

Ajuda

Selecionar Feições Fechar

Mostrar feições selecionados

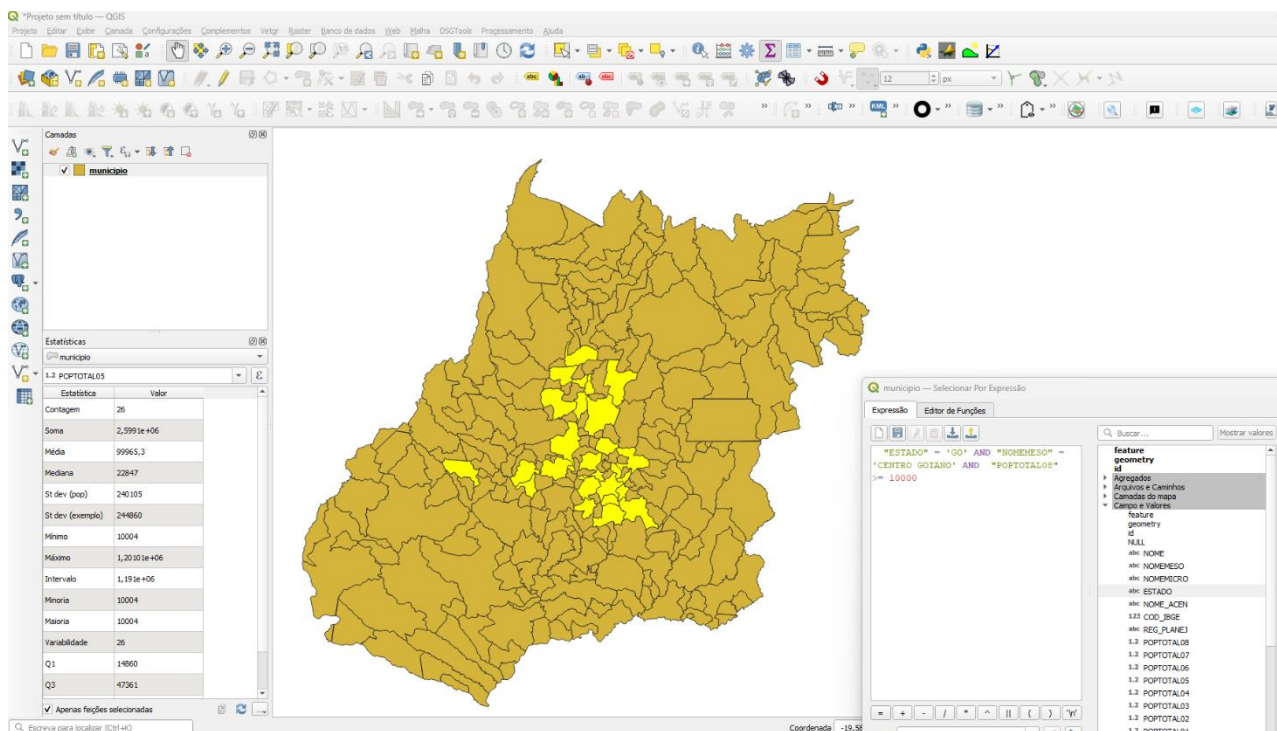
DÚVIDAS/PROBLEMAS:

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).

- **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 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 — Total de feições: 249, Filtrado: 11, Selecionado: 11

	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06	POPTOTAL05	POPTOTAL04	POPTOTAL03	POPTOTAL02	POPTOTAL01
1	BELA VISTA DE GOIÁS	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Bela Vista de Goiás	5203302	Região Metropolitana	21466	20615	22043	21611	21177	20391	20016	19649
2	BOM JESUS DE GOIÁS	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Bom Jesus de Goiás	5203500	Região Sul Goiano	20668	19574	18035	17764	17491	16998	16763	16558
3	COCAZINHO DE GOIÁS	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASÍLIA	GO	Cocalzinho de Goiás	5205513	Região do Entorno do Distrito	15246	14762	17779	17299	16815	15940	15524	15121
4	GOIANÁPOLIS	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Goianápolis	5208400	Região Metropolitana	11580	11159	13212	12825	12435	11730	11394	11054
5	GOIANIRA	CENTRO GOIANO	GOIANIA	GO	Goianira	5208806	Região Metropolitana	25647	24110	24492	23613	22727	21125	20362	19660
6	GOIÁS	NOROESTE GOIANO	RIO VERMELHO	GO	Goiás	5208900	Região Noroeste Goiano	24859	24472	26631	26705	26780	26916	26981	27010
7	GOIATUBA	SUL GOIANO	MEIA PONTE	GO	Goiatuba	5209101	Região Sul Goiano	32220	31225	32066	31924	31780	31520	31397	31253
8	PALMEIRAS DE GOIÁS	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Palmeiras de Goiás	5215700	Região Oeste Goiano	22353	21199	18699	18566	18431	18188	18072	17869
9	PETROLINA DE GOIÁS	CENTRO GOIANO	ANAPOLIS	GO	Petrolina de Goiás	5216800	Região Centro Goiano	10099	9864	10115	10155	10196	10270	10305	10337
10	SANTA HELENA DE GOIÁS	SUL GOIANO	SUDOESTE DE GOIÁS	GO	Santa Helena de Goiás	5219300	Região Sudoeste Goiano	36198	35027	35582	35424	35265	34977	34640	34697
11	SANTA TEREZINHA DE GOIÁS	NORTE GOIANO	PORANGATU	GO	Santa Terezinha de Goiás	5219700	Região Norte Goiano	11856	11558	8684	9191	9703	10627	11067	11436

município — Selecionar Por Expressão

Expressão Editor de Funções

Expressão: "ESTADO" = 'GO' AND "NOME" LIKE '%GOI%' AND "POPTOTAL02" >= 10000 AND "POPTOTAL02" <= 50000

Feição: ABADIA DE GOIÁS

Pre-visualização: 0

Ajuda

Selecionar Feições Fechar

Mostrar feições selecionados

"ESTADO" = 'GO' AND "NOME" LIKE '%GOI%' AND "POPTOTAL02" >= 10000 AND "POPTOTAL02" <= 50000

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

- **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.

municipio — Total de feições: 249, Filtro: 6, Selecionado: 6											
NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTAL06	POPTOTAL05	POPTOTAL04
1 VILA PROPICIO	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Vila Propício	5222302	Regiao Centro Goiano	5282	5044	5001	4923	4845
2 POSSE	LESTE GOIANO	VAO DO PARANA	GO	Posse	5218300	Regiao Nordeste de Goias	30812	28850	27932	27591	27248
3 FORMOSA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Formosa	5208004	Regiao do Entorno do Distrito	94717	90212	92331	90247	88147
4 FLORES DE GOIAS	LESTE GOIANO	VAO DO PARANA	GO	Flores de Goiás	5207907	Regiao Nordeste de Goias	11122	10382	9320	9045	8767
5 CRISTALINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Cristalina	5206206	Regiao do Entorno do Distrito	38125	36614	40900	39867	38825
6 ALEXANIA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Alexânia	5200308	Regiao do Entorno do Distrito	20661	20033	22689	22287	21881

municipio — Selecionar Por Expressão

Expressão Editor de Funções

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

Valores

Buscar...

Único 10 Amostras

Feição ABADIA DE GOIAS

Pré-visualização: 0

Ajuda

Selecionar Feições

Echar

id
NULL
abc: NOME
abc: NOMEMESO
abc: NOMEMICRO
abc: ESTADO
abc: NOME_ACEN
123 COD_IBGE
abc: REG_PLANEJ
1.2 POPTOTAL08
1.2 POPTOTAL07
1.2 POPTOTAL06
1.2 POPTOTAL05
1.2 POPTOTAL04
1.2 POPTOTAL03
1.2 POPTOTAL02
1.2 POPTOTAL01
abc: IPEA_SIGLA
abc: IPEA_NOMEMUNI
abc: IPEA_ARROZ
abc: IPEA_CANA
abc: IPEA_MANDIOCA

Condicional
Conversões
Cor
Geometria

Consulta em SQL: "ESTADO" = 'GO' AND "NOMEMESO" = 'LESTE GOIANO' AND ("IPEA_ARROZ" > 5000 OR "IPEA_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).

- **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)

municipio — Total de feições: 249, Filtro: 9, Selecionado: 9

	NOME	NOMEMESO	NOMEMICRO	ESTADO	NOME_ACEN	COD_IBGE	REG_PLANEJ	POPTOTAL08	POPTOTAL07	POPTOTA
1	NOVO GAMA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Novo Gama	5215231	Regiao do Entorno do Distrito	87558	83599	
2	VALPARAISO DE GOIAS	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Valparaíso de Goiás	5221858	Regiao do Entorno do Distrito	120878	114450	
3	CIDADE OCIDENTAL	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Cidade Ocidental	5205497	Regiao do Entorno do Distrito	51303	48589	
4	CRISTALINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Cristalina	5206206	Regiao do Entorno do Distrito	38125	36614	
5	SANTO ANTONIO DO DESCOBERTO	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Santo Antônio do Descoberto	5219753	Regiao do Entorno do Distrito	57908	55621	
6	AGUAS LINDAS DE GOIAS	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Águas Lindas de Goiás	5200258	Regiao do Entorno do Distrito	139804	131884	
7	PADRE BERNARDO	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Padre Bernardo	5215603	Regiao do Entorno do Distrito	27429	25969	
8	PLANALTINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Planaltina	5217609	Regiao do Entorno do Distrito	79162	76376	
9	FORMOSA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE BRASILIA	GO	Formosa	5208004	Regiao do Entorno do Distrito	94717	90212	

municipio — Selecionar Por Expressão

Expressão Editor de Funções

```
touches($geometry, geometry(
get_feature('municipio', 'ESTADO',
'DF'))) AND "ESTADO" = 'GO'
```

Feição: ABADIA DE GOIAS Pré-visualização: 0

Ajuda Selecionar Feições Fechar

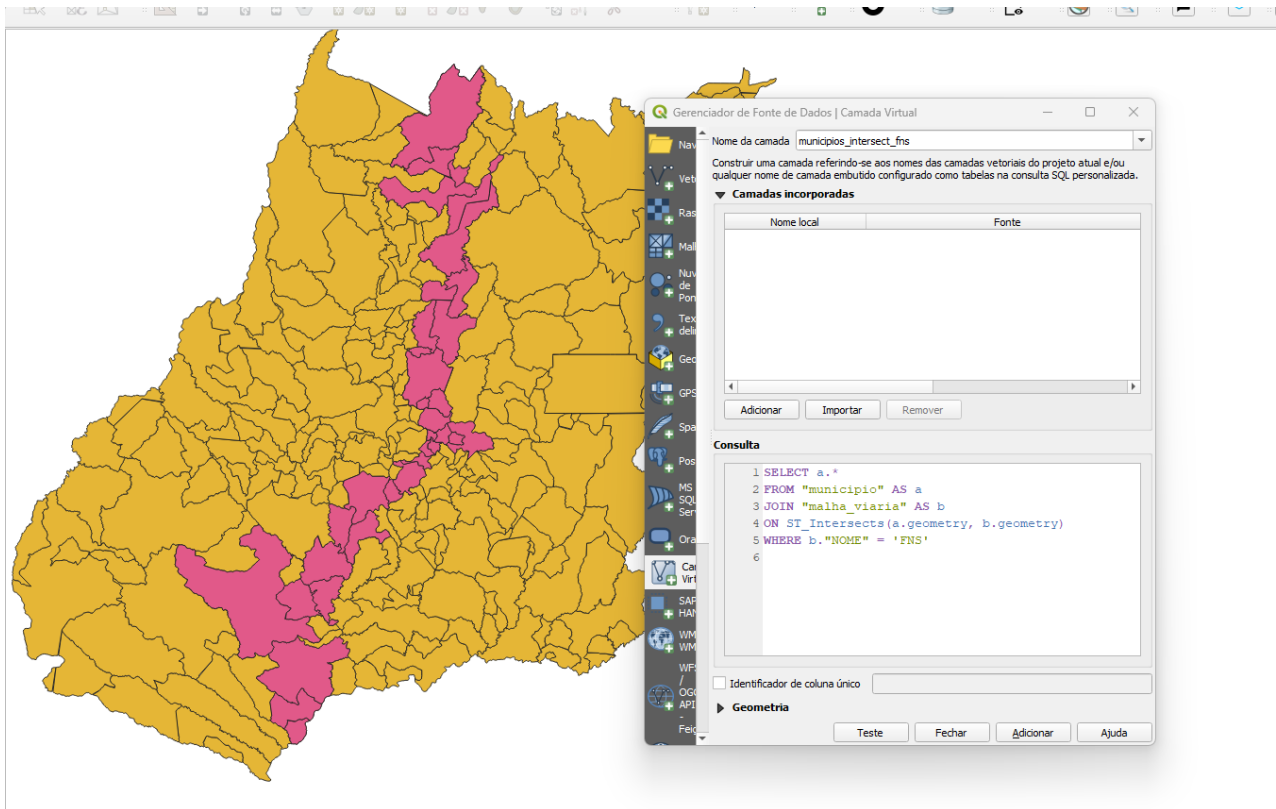
feature geometry id

- Agregados
- Arquivos e Caminhos
- Camadas do mapa
- Campo e Valores
- Condicionalis
- Conversões
- Cor
- Geometria
- Geral
- Mapas
- Matemática
- Matemática Fuzzy
- Matrizes
- Operadores
- Rasters
- Recente (selection)
- Registo e atributos
- Sensors

Consulta em SQL: `touches($geometry, geometry(get_feature('municipio', 'ESTADO', 'DF'))) AND "ESTADO" = 'GO'`

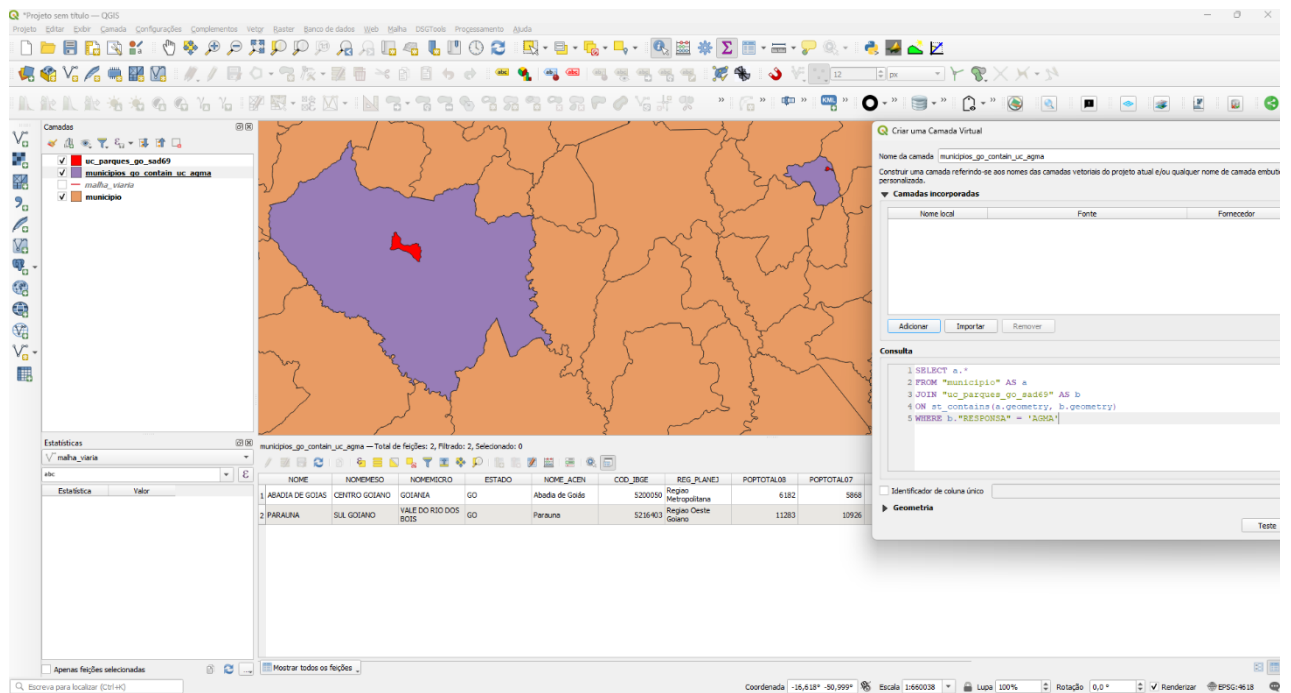
DÚVIDAS/PROBLEMAS:

- **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.



DÚVIDAS/PROBLEMAS:

- **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**.



Consulta em SQL: SELECT a.*
FROM "municipio" AS a
JOIN "uc_parques_go_sad69" AS b
ON st_contains(a.geometry, b.geometry)
WHERE b."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).

- **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.

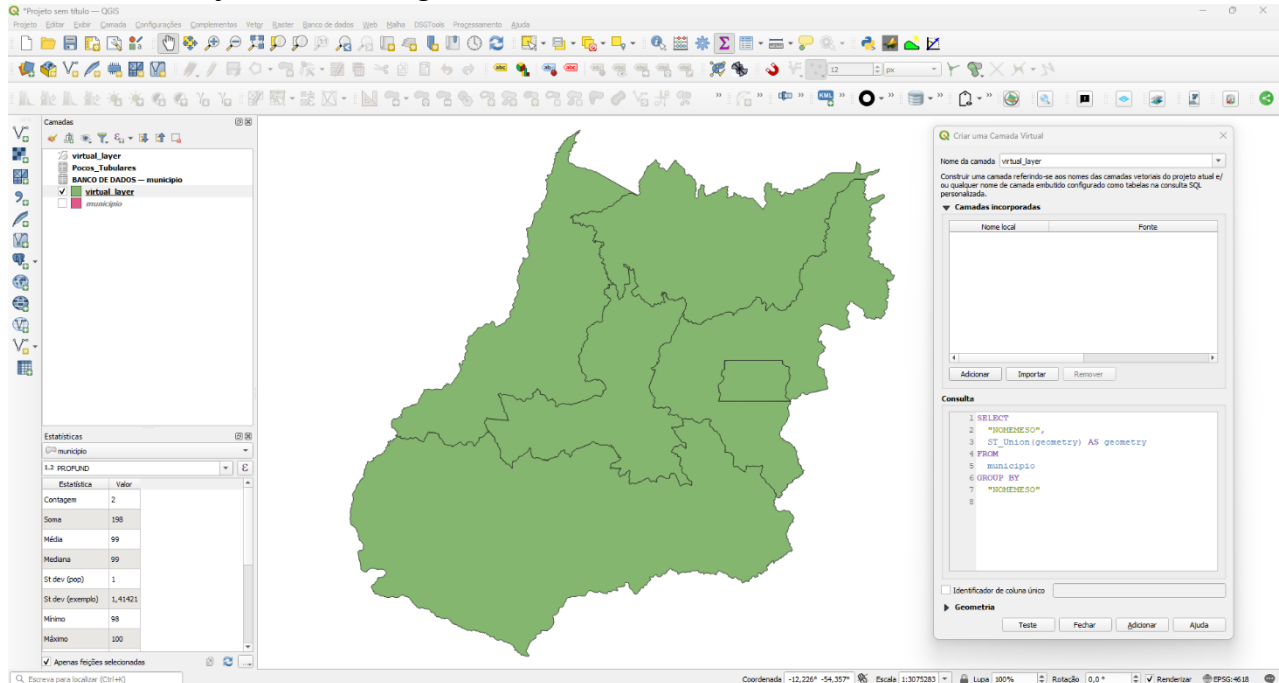
➤

```
1 SELECT AVG("PROF") AS M_profundidade
2 FROM "pocos_municipios"
3 WHERE TRIM(UPPER("NOMEMESO")) IN ('CENTRO GOIANO', 'LESTE GOIANO')
4 AND "POPTOTAL10" >= 30000
5 AND "VAZAO" > 30;
```

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.



Figuras AQUI

```
SELECT
  "NOMEMESO",
  ST_Union(geometry) AS geometry
FROM
  municipio
GROUP BY
  "NOMEMESO"
```

Exercício 6 - Análise com operadores geométricos - Buffer

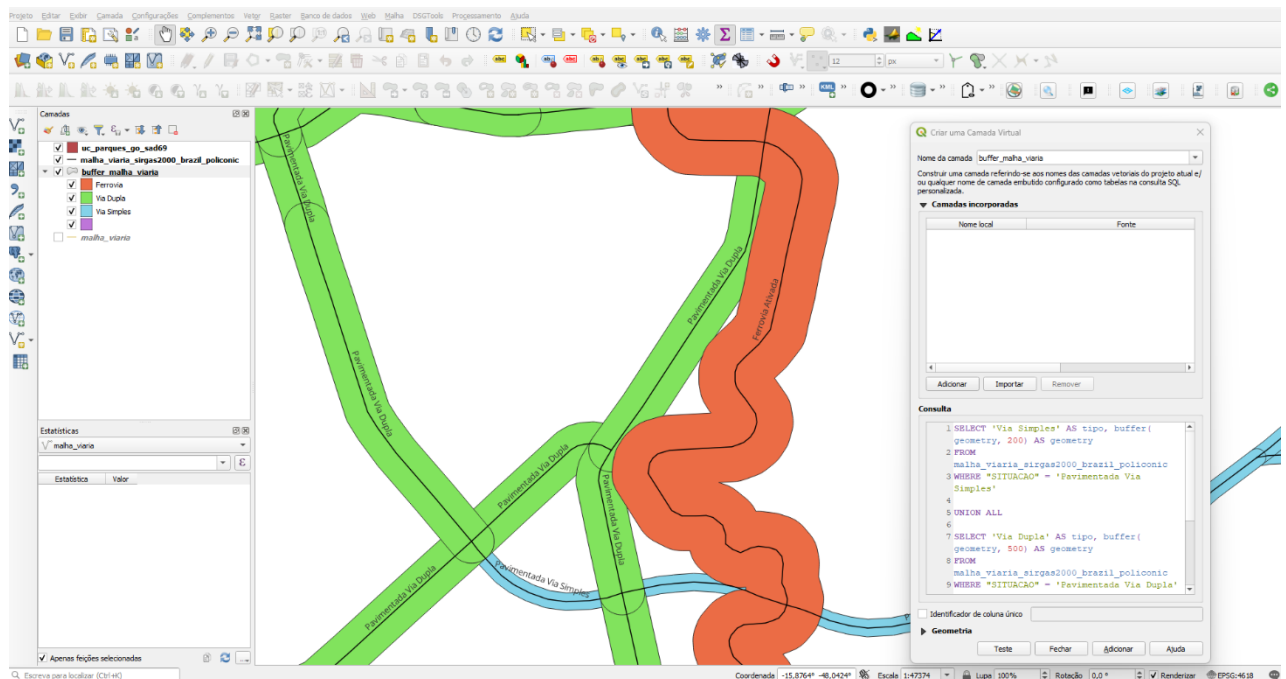
Crie camadas com a malha viária de Goiás (*malha_viaria.shp*) e unidades de conservação (*uc_parques_go.shp*) para executar as consultas abaixo.

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.



Figuras AQUI

```
SELECT 'Via Simples' AS tipo, buffer(geometry, 200) AS geometry
FROM malha_viaria_sirgas2000_brazil_policonic
WHERE "SITUACAO" = 'Pavimentada Via Simples'
UNION ALL
SELECT 'Via Dupla' AS tipo, buffer(geometry, 500) AS geometry
```

```

FROM malha_viaria_sirgas2000_brazil_policonic
WHERE "SITUACAO" = 'Pavimentada Via Dupla'
UNION ALL
SELECT 'Ferrovia' AS tipo, buffer(geometry, 800) AS geometry
FROM malha_viaria_sirgas2000_brazil_policonic
WHERE "SITUACAO" IN ('Ferrovia Ativada', 'Ferrovia em Obras', 'Ferrovia Planejada')

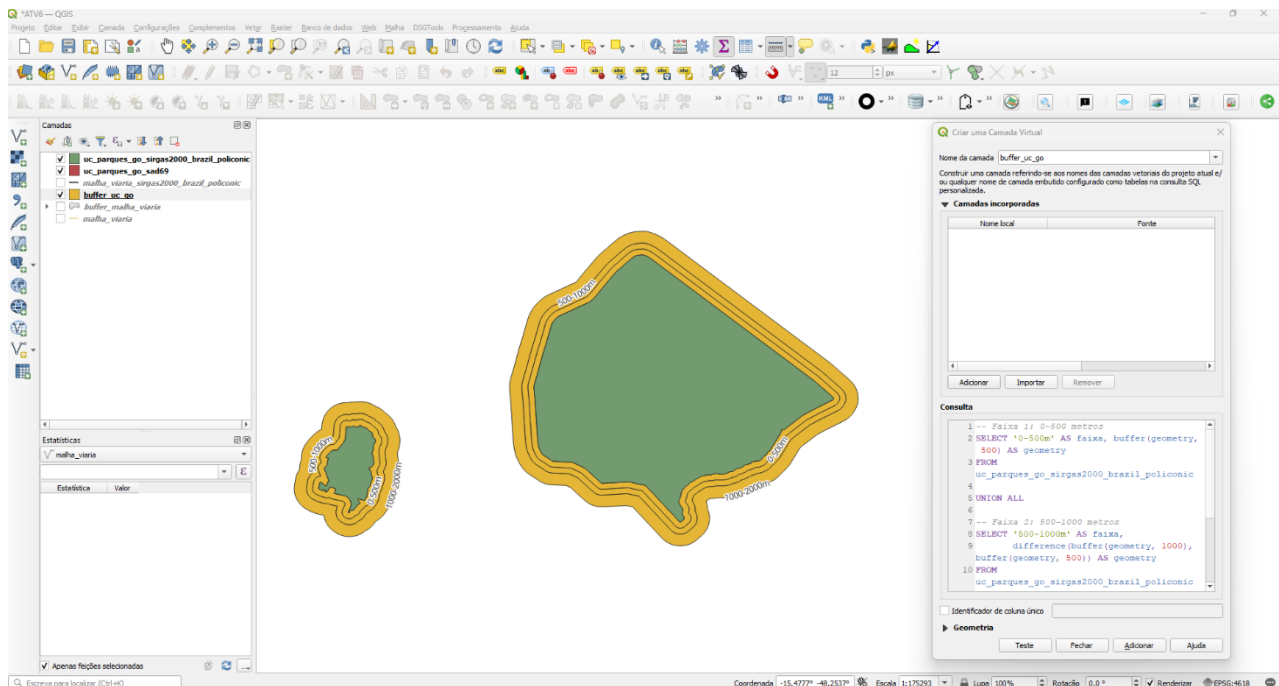
```

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)



```

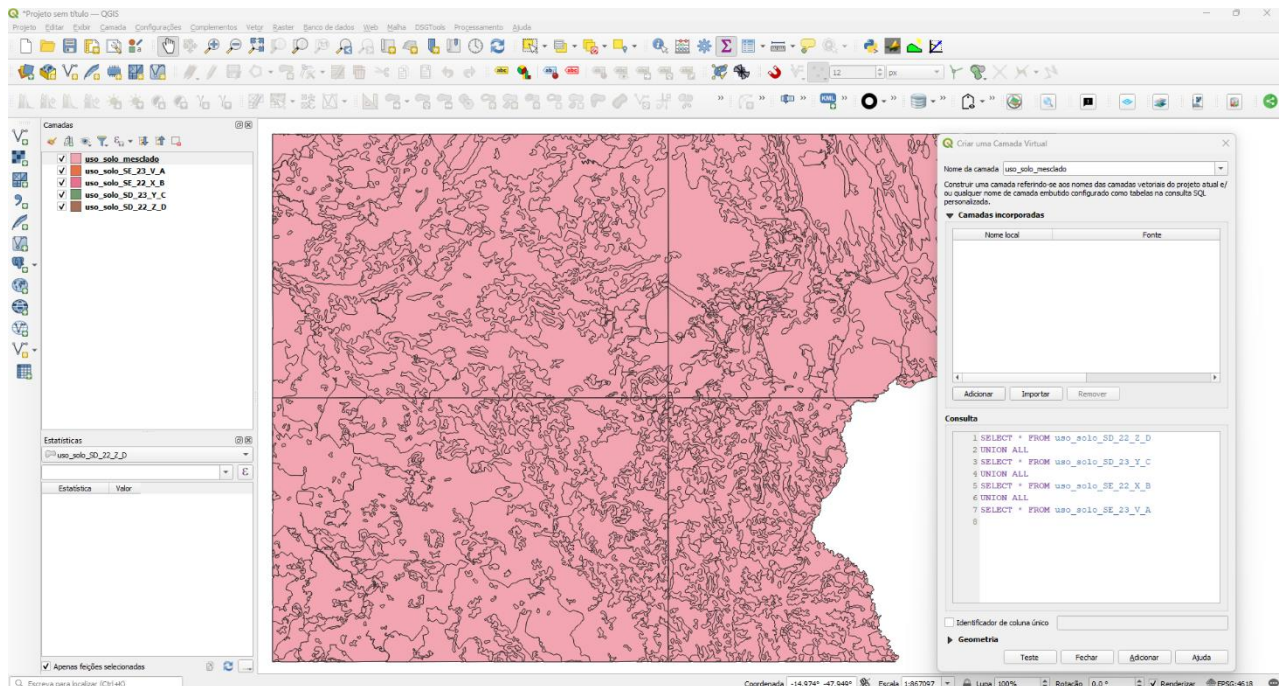
SELECT '0-500m' AS faixa, buffer(geometry, 500) AS geometry
FROM uc_parques_go_sirgas2000_brazil_policonic
UNION ALL
SELECT '500-1000m' AS faixa,
       difference(buffer(geometry, 1000), buffer(geometry, 500)) AS geometry
FROM uc_parques_go_sirgas2000_brazil_policonic
UNION ALL
SELECT '1000-2000m' AS faixa,
       difference(buffer(geometry, 2000), buffer(geometry, 1000)) AS geometry
FROM uc_parques_go_sirgas2000_brazil_policonic

```

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.

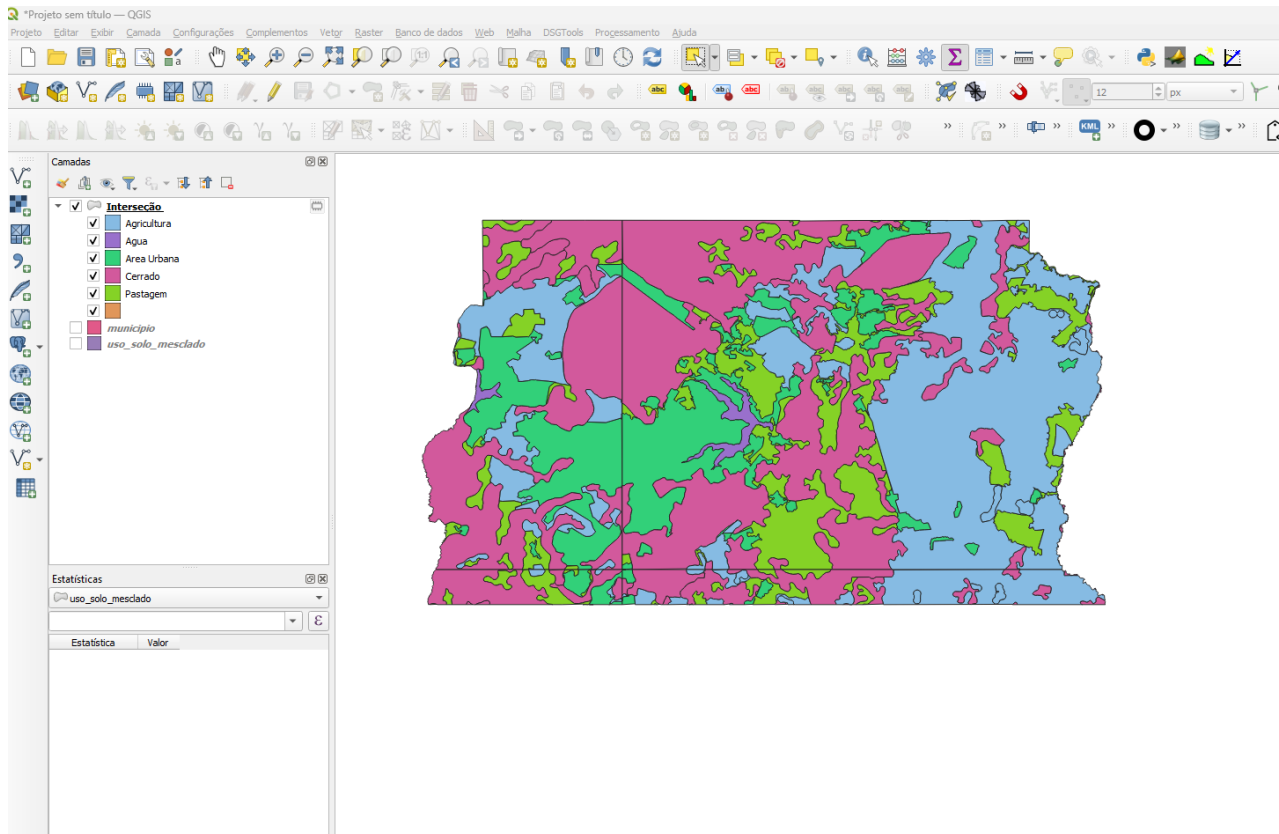
Mostrar a camada de uso do solo mesclada na área de visualização e sua tabela.



DÚVIDAS/PROBLEMAS:

Exercício 8 - Análise com operadores geométricos - Interseção

Crie camadas com a municípios de Goiás (*municipio.shp*) e o resultado das camadas de uso do solo mescladas no exercício 7 para executar a operação geométrica de interseção. Mostrar a camada de uso do solo resultante da interseção com limite do DF.

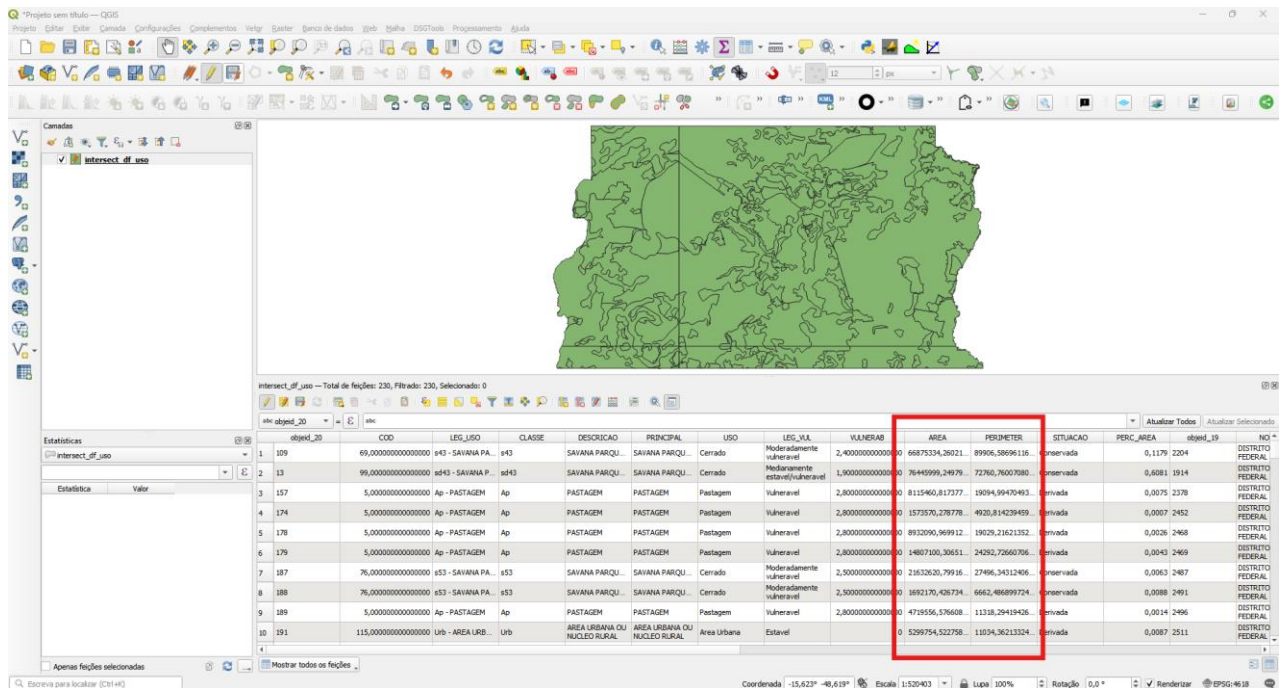


DÚVIDAS/PROBLEMAS:

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.

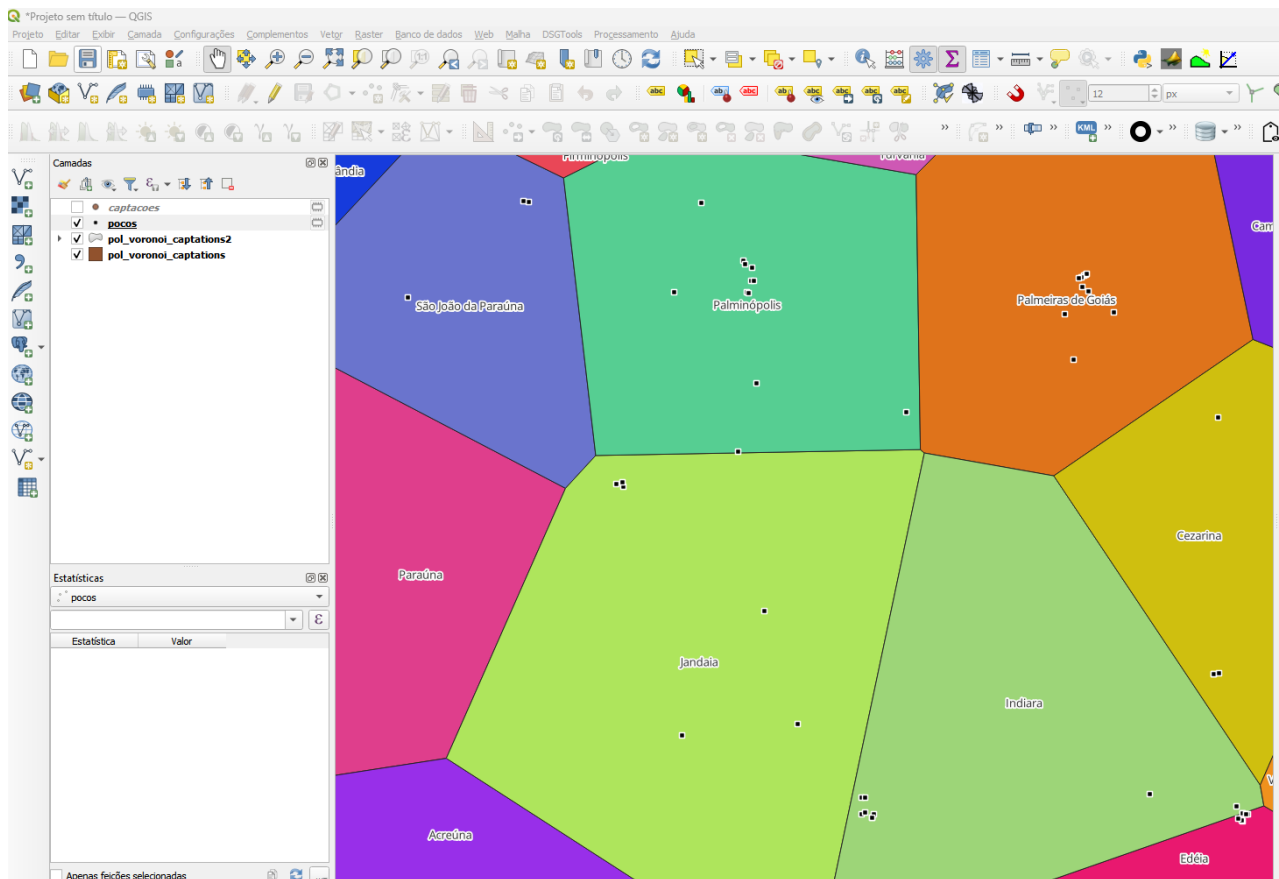
Mostrar a camada de uso do solo do DF na área de visualização e sua tabela com destaque aos atributos de área e perímetro.



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.



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 Caragatatuba – SP a partir do cruzamento de quatro variáveis geoambientais que são; **geologia, geomorfologia, solos e uso da Terra**.

NOTA: Os dados utilizados nesse exercício formam 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.

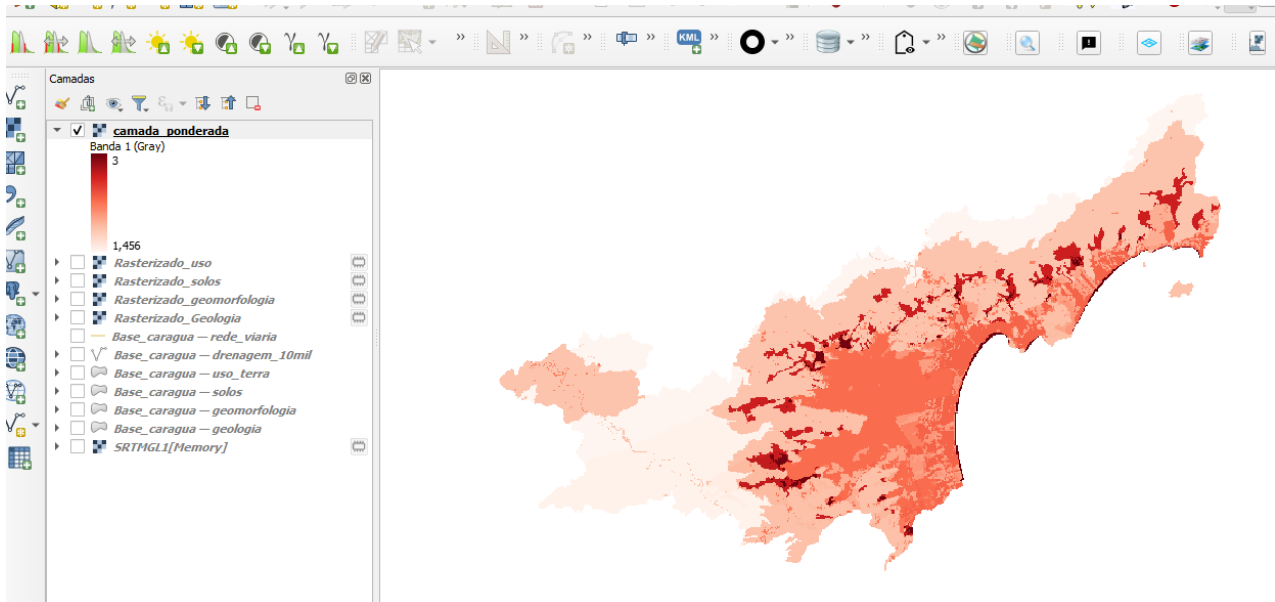
1. Carregar as tabelas da base GeoPackage
2. Ponderar cada tema em função dos pesos apontados pelo autor
3. Rasterizer (converter de vetor para raster) cada tema.
4. Executar análise AHP (<https://bpmsg.com/ahp/ahp-calc.php>)
5. Cruzar as camadas matriciais com a Calculadora Raster

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
	Granulitos	1,2
Geomorfologia	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
	Praia	3,0
	Ilha	3,0
Solo	Latossolos VA + Cambissolos	1,6
	Cambissolos + Latossolos VA	1,9
	Espodossolos + Neossolos Quartzarênicos	2,4
	Neossolos Regolíticos	3,0
	Areia da Praia	3,0
Vegetação e Uso	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).



Exercício 12 - Exercício Proposto – Fogo em Niquelândia

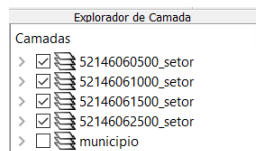
Com base no mapa de setores censitários do IBGE do município de Niquelândia-GO e a base de focos de queimadas por satélite do programa de Queimados do INPE para o ano de 2019, disponíveis nos arquivos *52146060500_setor.shp*, *52146061000_setor.shp*, *52146061500_setor.shp*, *52146062500_setor.shp* e *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

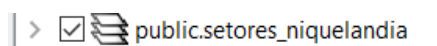
I.2 – Descomprima os arquivos ZIP e crie uma camada para cada arquivo Shapefile em um novo projeto no SIG. (Note que a Codificação correta é ISO-8859-1), então informe essa para as 4 camadas se necessário.



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.

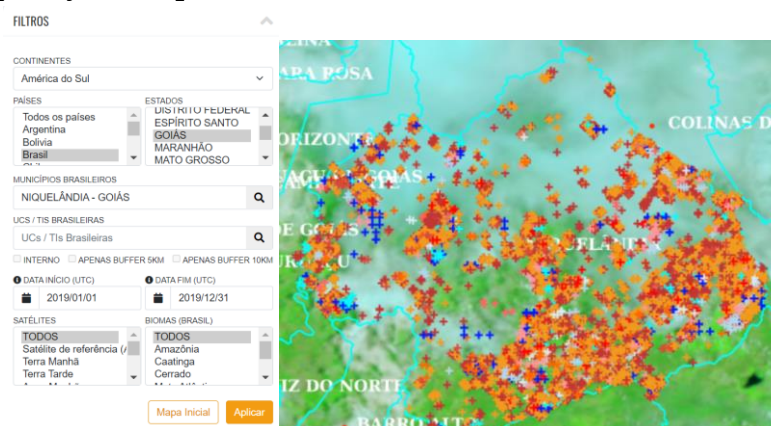


Para o mapa de focos de queimadas do INPE os principais passos são (etapas 1.6 e 1.7 já realizadas):

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

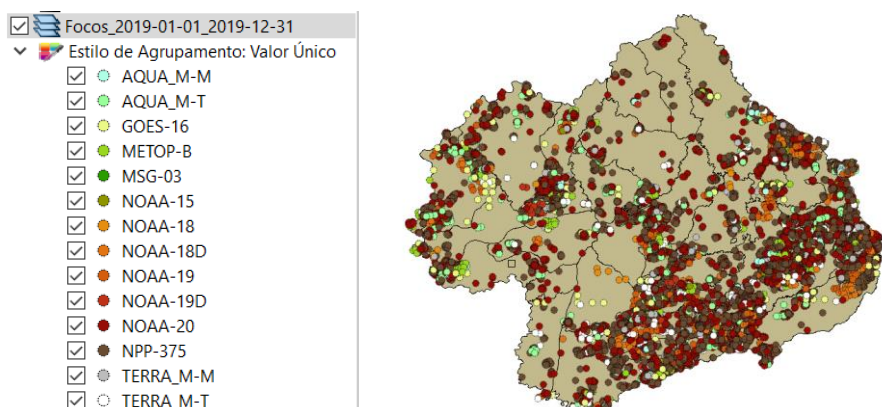
- Site: [BDQueimadas - Programa Queimadas - INPE](#)

- 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.

1.7 – 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 (5214606100000004, 5214606100000005 e 5214606100000007) com a contagem de 42, 36 e 33.



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:

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

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.

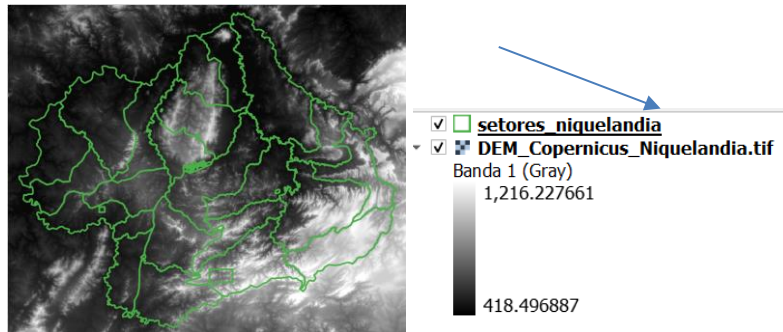
- (Select DEM to download ▼ Copernicus Global DSM 30 m)

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

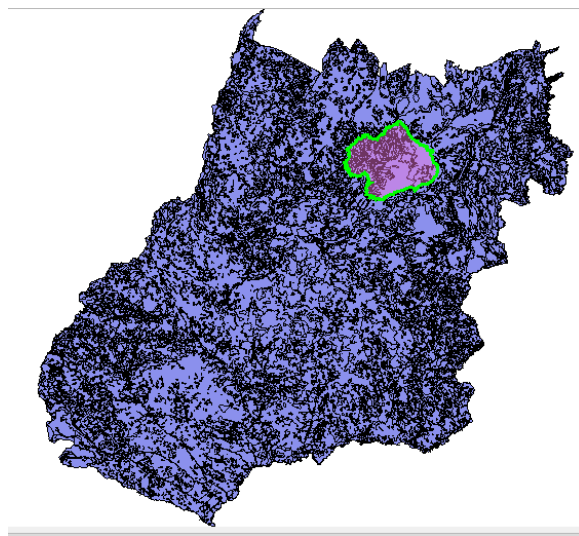
- (Enter your API key  <cole aqui sua chave>)

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

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

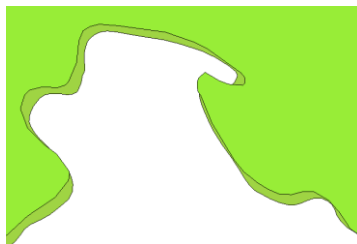


3 – Criar camada para arquivo “**uso_solo.shp**” (informar o sistema de projeção em coordenadas geográficas do modelo SAD69 – SRS 4618). Verificar se há geometrias inválidas e neste caso criar um novo arquivo ShapeFile sem erros.



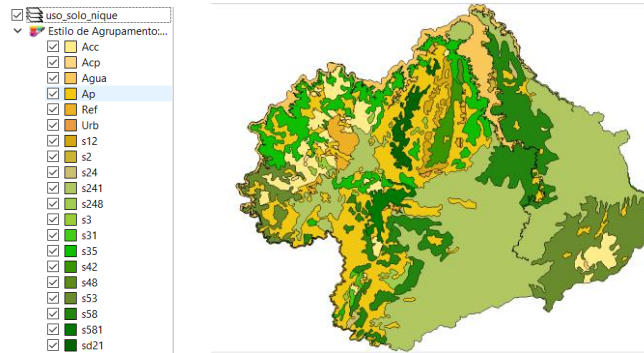
NOTA: Teremos de criar uma camada matricial a partir de um atributo do mapa de uso do solo que identifica a vulnerabilidade ambiental, mas isso não será feito para todo estado de Goiás o que demandaria maior espaço de armazenamento, mas sim para um recorte desse mapa que cobre todo limite do município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

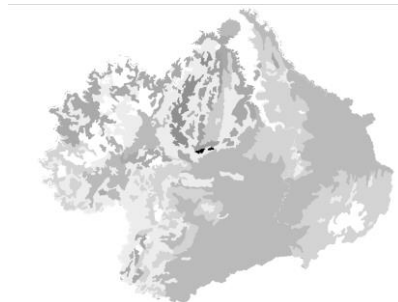


5 – Criar um buffer de 400 m a partir da camada com limite de Niquelândia, mas como a camada está em unidade graus, utilize o SRS = 29193 para que a distância possa ser informada em metros e assim criar o arquivo “**buffer_nique.shp**”. O resultado final deve conter um único polígono que engloba a área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

