

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

Nome do aluno: Manoel de Jesus de Souza Miranda

**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.

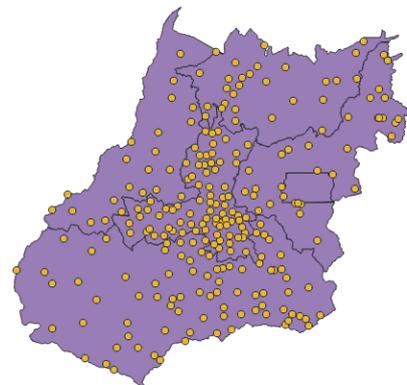
## Exercício 1 - Consulta por atributo para salvar em nova camada geometria

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.

### Consulta – Filtragem

### Figura dos municípios



Figuras AQUI

Consulta em SQL:

DÚVIDAS/PROBLEMAS: Ao filtrar os municípios do DF, apareceu zero seleção. Assim, o DF não contém municípios, pois fica dentro do território do Estado de Goiás.

## 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

The screenshot shows a GIS application window with a SQL editor on the left and a results table on the right. The SQL query is as follows:

```
1 SELECT meso , SUM(pop_05)
2 FROM municipios_go_ipea2005
3 WHERE meso!= 'NULL'
4 GROUP BY meso
5
```

The results table, titled "Tabela", shows the following data:

meso	sum
1 NORTE GOIANO	277721.0
2 CENTRO ...	2844698.0
3 LESTE GOIANO	1128415.0
4 SUL GOIANO	1193915.0
5 NOROESTE ...	221768.0

Figuras AQUI

Consulta em SQL:

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

R: O resultado da população total no ano de 2005 na mesorregião do Centro Goiano é de 2.844.698, diferente do valor fornecido da resposta.

- **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.

The screenshot shows a GIS application window with a SQL editor on the left and a results table on the right. The SQL query is as follows:

```
1 SELECT NOME_ACEN, pop_02 -- população - ano 2002
2 FROM municipios_GO_ipea2005
3 WHERE estado = 'GO'
4 AND nome LIKE '%Goi%' -- ignorar maiuscula/ minuscula
5 AND pop_02 BETWEEN 10000 AND 50000;
```

The results table, titled "Tabela", shows the following data:

NOME_ACEN	pop_02
1 Bom Jesus de ...	16763.0
2 Goiatuba	31397.0
3 Santa Helena d...	34840.0
4 Bela Vista de ...	20016.0
5 Palmeiras de ...	18072.0
6 Goianápolis	11394.0
7 Goianira	20362.0
8 Petrolina de ...	10305.0
9 Goiás	26981.0
10 Cocalzinho de ...	15524.0
11 Santa Terezinha...	11067.0

Figuras AQUI

Consulta em SQL:

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

R: Sem dúvidas

- **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.

```
1 SELECT nome
2 FROM municipios_GO_Ipea2005
3 WHERE estado = 'GO'
4 AND UPPER (meso) = 'LESTE GOIANO'
5 AND (
6     arroz_2005 > 5000
7     OR cana_2005 > 5000
8 );
9
10
11
12
```

Executar 6 linhas,

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

Carregar como uma no

Figuras AQUI

Consulta em SQL:

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

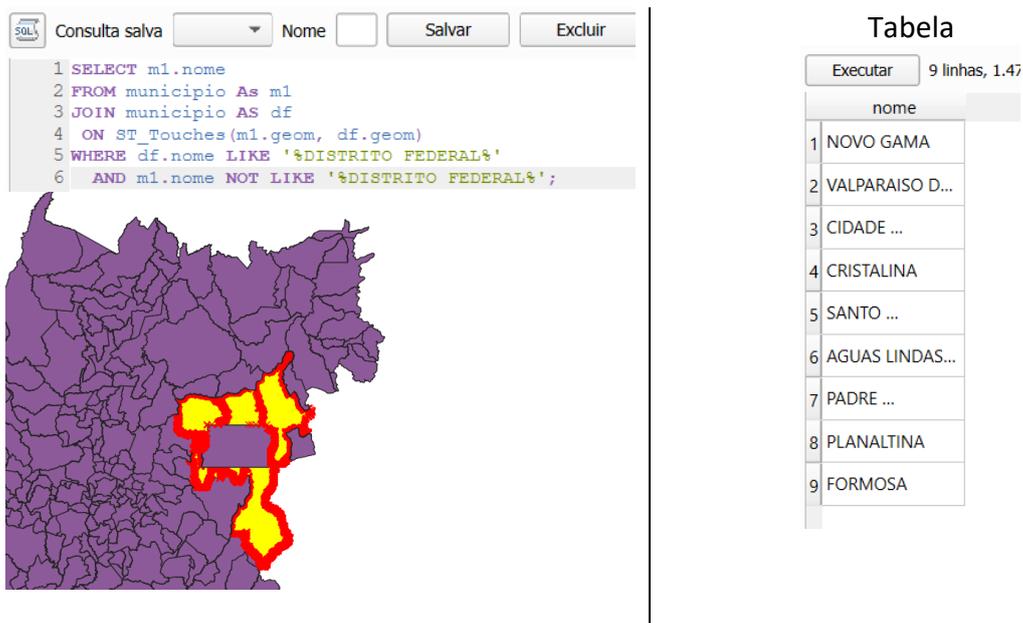
R: sem duvidas

### 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)



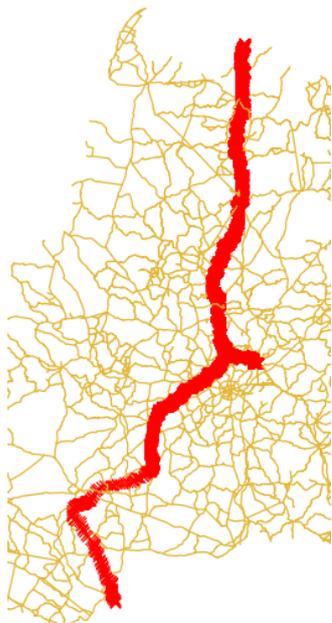
Figuras AQUI

Consulta em SQL:

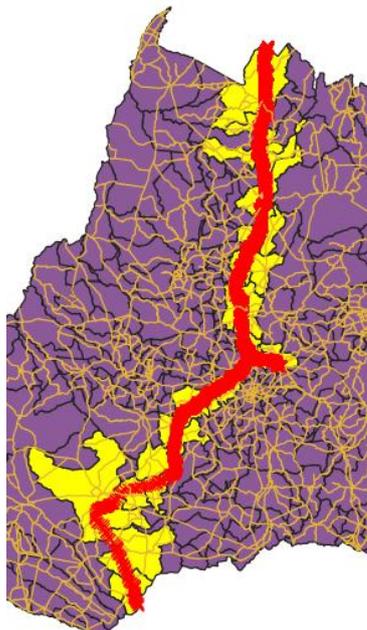
DÚVIDAS/PROBLEMAS:

- **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.

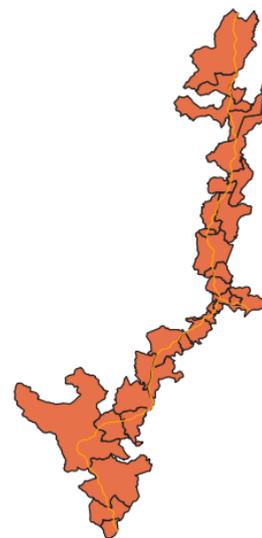
Seleção dos objetos: 2452;  
2453;2454;2 455;2 522 –  
Arquivo: malha\_viaria



Verificando o percurso da  
Ferrovia Norte Sul no Estado de  
Goiás



A seleção dos municípios que são  
cortados pela ferrovia Norte Sul  
no Estado de Goiás



Figuras AQUI

Consulta em SQL:

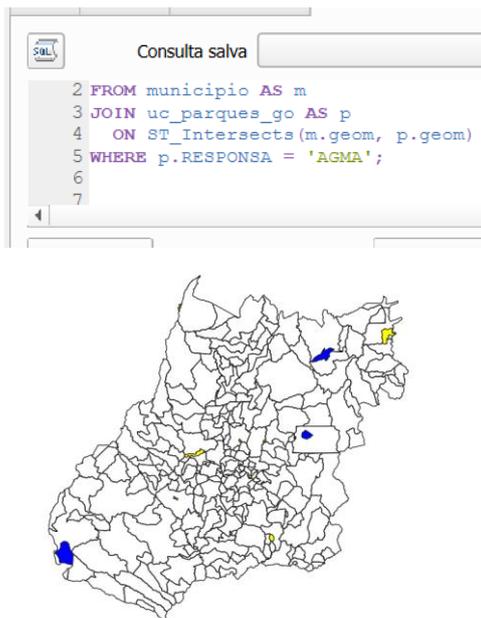
```
SQL Consulta salva Nome Salvar
1 SELECT DISTINCT m.nome
2 FROM municipio AS m
3 JOIN fns_ AS f
4   ON ST_Intersects(m.geom, f.geom)
5 WHERE m.estado = 'GO';
6
```

**Municípios:** ACREUNA, ANAPOLIS, BRAZABRANTES, CAMPESTRE DE GOIAS, CAMPINORTE, CAMPO LIMPO DE GOIAS, DAMOLANDIA, ESTRELA DO NORTE, GOIANESIA, GOIANIRA, INDIARA, JANDAIA, JARAGUA, JESUPOLIS, MARA ROSA, MUTUNOPOLIS, NOVA VENEZA, OURO VERDE DE GOIAS, PALMEIRAS DE GOIAS, PARANAIGUARA, PETROLINA DE GOIAS, PORANGATU, QUIRINOPOLIS, RIANAPOLIS RIO VERDE, SANTA HELENA DE GOIAS, SANTA ISABEL, SANTA RITA DO NOVO DESTINO, SAO FRANCISCO DE GOIAS, SAO LUIZ DO NORTE, SAO SIMAO, TRINDADE TURVELANDIA, URUACU.

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

Problema encontrado: A ferrovia Norte Sul FNS, estava dividida em 5 arquivos: id: 2452; 2453;2454; 2455;2522 e solução adotada foi necessário junta-los em um só arquivo para a realização do script de consulta em SQL.

- **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.**



Tabela

	município	parque
1	Ãgua Limpã	Parque Estadual...
2	Caldas Novas e ...	P.E. da Serra de...
3	Abadia de GoiÃs	P. E. Telma ...
4	ParaÃna	P.E. de ParaÃna
5	GoiÃcnia, ...	P.E. Altamiro de...
6	MossÃmedes, ...	P.E. da Serra ...
7	JaraguÃj	Parque Estadual...
8	PirenÃpolis, ...	P.E. dos Pirineus
9	SÃo Domingo...	P.E. de Terra ...
10	SÃo Miguel d...	P.E. do Araguaia

Figuras AQUI

Consulta em SQL:

DÚVIDAS/PROBLEMAS: no arquivo “uc\_parque\_go” foi verificado que existem mais de dois municípios que contém pelo menos um parque, sob responsabilidade da Agência Goiana do Meio Ambiente (AGMA). Assim forma localizado 10 municípios.

## 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).

### A realização da junção das tabelas em SQL

```

1 -- juntando as tabelas pocos_tubulares e municipio
2 -- O atributo de JOIN utilizado foi o Cód. IBGE
3 SELECT
4   municipio.*,
5   pocos_tubulares.*
6 FROM
7   municipio
8 JOIN
9   pocos_tubulares
10 ON
11  municipio.cod_ibge = pocos_tubulares.id;
        
```

	poptotal01	fid	id	municipio	data_inic	data_peekur
1	230.0	1	5200050	Abadia de Goiás	16/04/1998	17/04/1998
2	230.0	2	5200050	Abadia de Goiás	12/12/1999	15/12/1997
3	230.0	3	5200050	Abadia de Goiás	NULL	NULL
4	666.0	4	5200100	Abadiânia	04/03/2000	08/03/2000

Arquivo carregado no qGIS

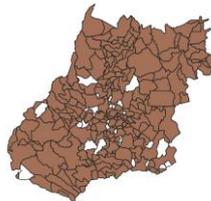


Tabela de atributo

#06	poptotal05	poptotal04	poptotal03	poptotal02	poptotal01	id	municipio	data_inic
1	6531	6294	6054	5621	5415	5230 5200050	Abadia de Goiás	NULL
2	12967	12736	12504	12084	11883	11666 5200100	Abadiânia	03/08/1999
3	4833	4778	4722	4621	4573	4527 5200175	Água Fria de G...	NULL
4	168919	158294	149598	132076	123730	116122 5200258	Águas Lindas d...	NULL
5	318808	313412	307977	298155	293475	288814 5201108	Anápolis	15/06/1996
6	22689	22287	21881	21148	20799	20504 5200308	Alexânia	NULL
7	2229	2213	2198	2170	2157	2144 5200506	Alcândia	15/03/1998
8	2872	2825	2778	2692	2652	2615 5200555	Alto Horizonte	30/03/1997
9	7652	7428	7202	6795	6600	6416 5200605	Alto Paraíso de ...	NULL

- **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.

```

1 SELECT AVG(profundidade) AS media_profundidade_m
2 FROM pocos_municipio
3 WHERE TRIM(UPPER("municipio_nome_meso")) in ('CENTRO GOIANO', 'LESTE GOIANO')
4 AND "municipio_poptotal01">=30000
5 AND "vazao" >30;
        
```

media_profundidade
104.494114285...

Figuras AQUI

Consulta em SQL:

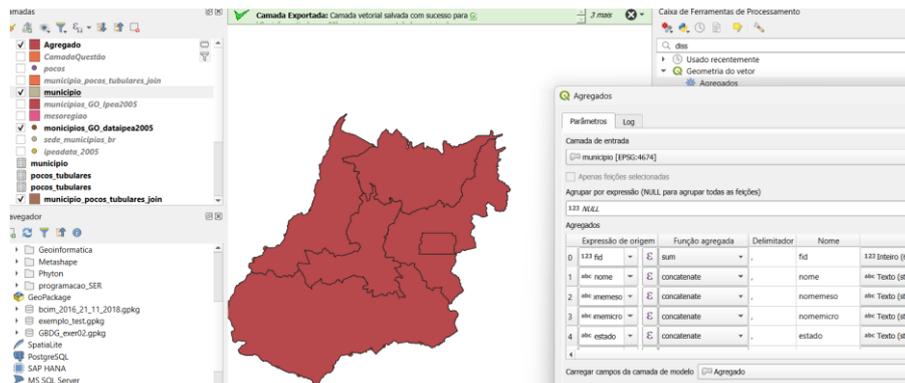
DÚVIDAS/PROBLEMAS:

No arquivo "*municipio.shp*" os dados populacionais estão de 2001 a 2008, não encontrei os dados de 2010, conforme solicitado no exercício. Assim prossegui a análise com o ano de 2008, que está mais próximo de 2010, que resultou a média de 102,845 metros cúbicos.

## 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

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

## Exercício 6 - Análise com operadores geométricos - Buffer

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

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

### Objetivo 1

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

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



Figura: Pavimentada Via Simples : 200 metros.



Figura: Pavimentada Via Dupla : 500 metros.



Figura Ferrovia (Ativada, em Obras ou Planejada): 800 metros

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

Figuras AQUI

## 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)

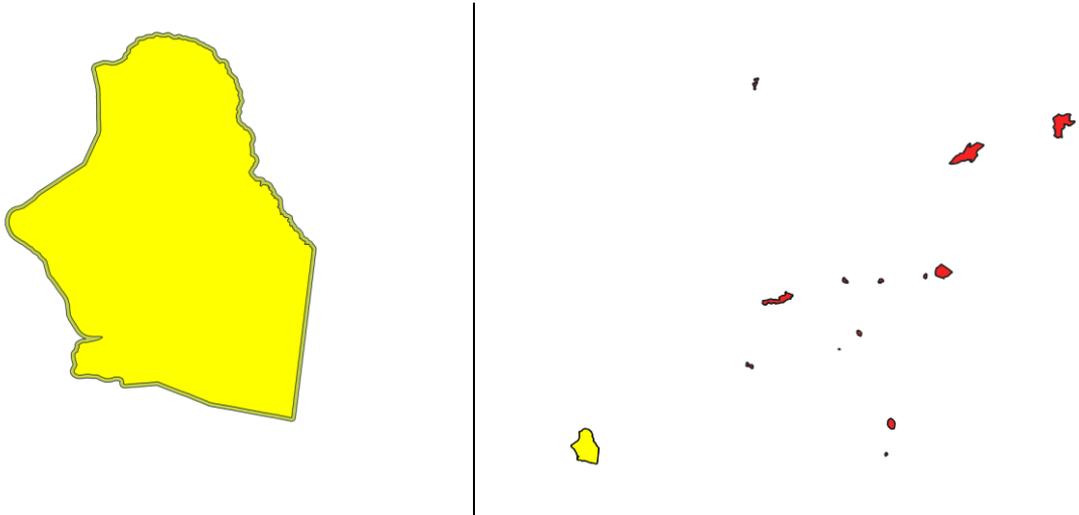


Figura: faixa de 0 a 500 metros (intervalo de 500m)

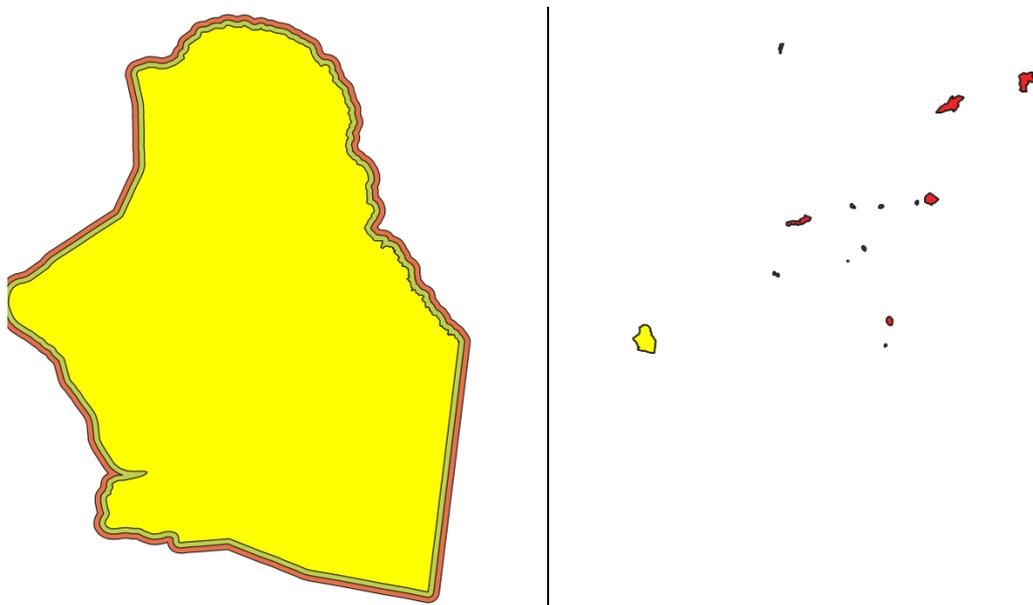


Figura: faixa de 500 a 1000 metros (intervalo de 500m)

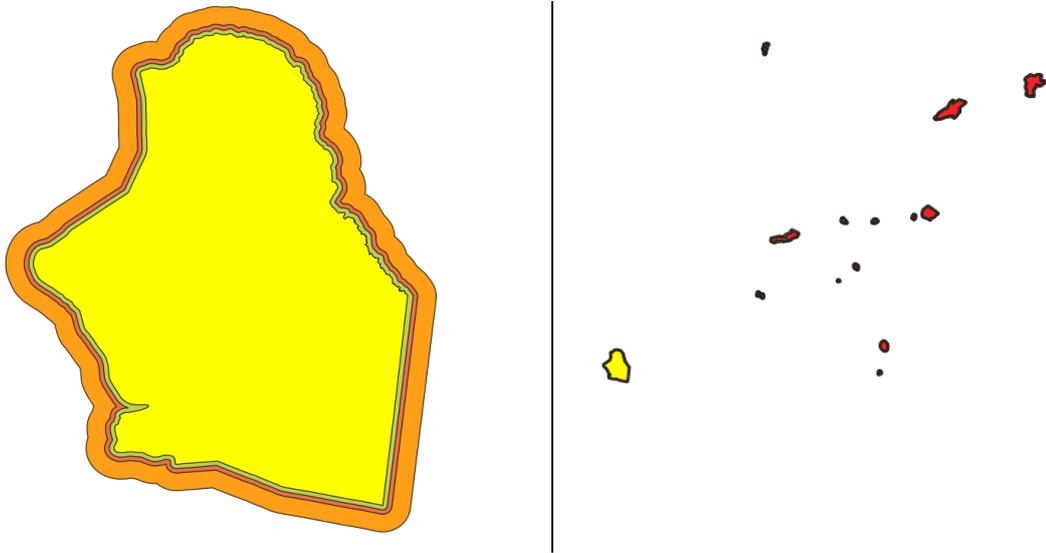


Figura: faixa de 1000 a 2000 metros (intervalo de 1000m)

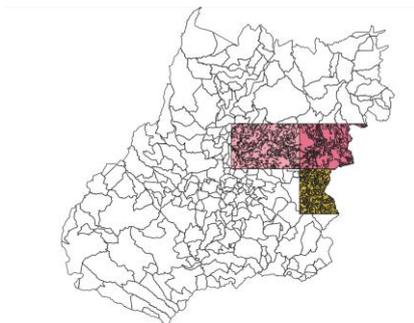
DÚVIDAS/PROBLEMAS:

Figuras AQUI

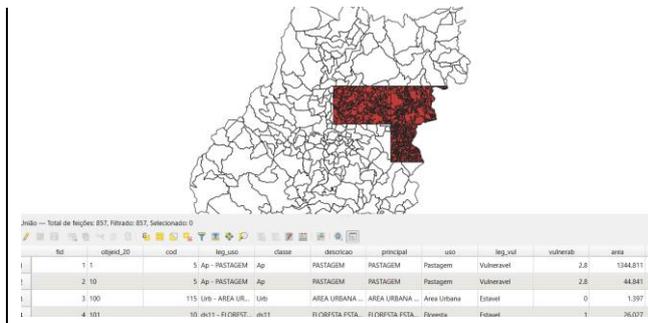
## Exercício 7 - Análise com operadores geométricos - Mesclar

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.



Preparação dos arquivos



Arquivos – Processados -Unidos

Figuras AQUI

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.



Figura: Uso do solo resultante da interseção com limite do DF

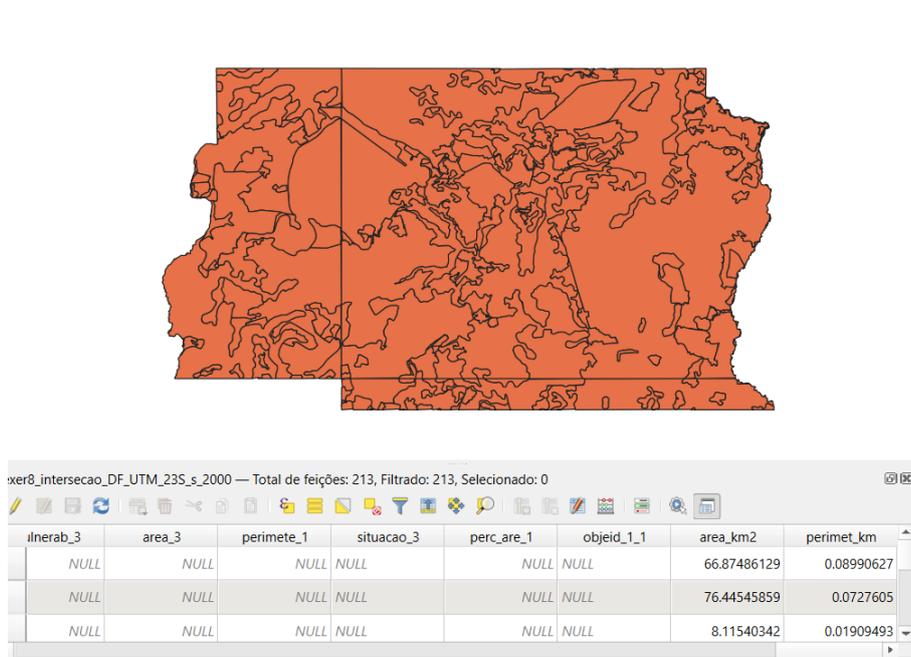
Figuras AQUI

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.



Figuras AQUI DÚVIDAS/PROBLEMAS:

## Exercício 10 - Análise Espacial - Polígonos de Voronoi

Para responder à pergunta “Quais os poços de abastecimento mais próximos de cada estação de captação de água de 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.

2



intersecao\_DF\_UTM\_235\_s\_2000 — Total de feições: 213, Filtrado: 213, Selecionado: 0

principa_1	uso_3	leg_vul_3	vulnerab_3	area_3	perimete_1	situacao_3	perc_are_1	objeid_1_1	area_km2	perimet_km
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	66.87486129	0.0899062
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	76.44545859	0.072760
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	8.11540342	0.0190949

Figuras AQUI

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

Não consegui gerar uma legenda para destacar cada polígono de Voronoi gerado para as estações de captações.

## 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 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
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
	Esodosolos + 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.

# Nomes do Critérios AHP

Por favor preencher todos os campos

AHP priorities

Nome do Critério

1

2

3

4

max. 45 character ea.

Com relação a **AHP priorities**, qual critério é mais importante, e quanto mais em uma escala de 1 a 9?

A - wrt AHP priorities - or B?		Igual	Quanto mais?							
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 Terra	<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 Terra	<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 Terra	<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 = 0% Por favor inicie a comparação entre pares

## Prioridades

Estes são os resultados ponderados pelos critérios escolhidos na sua comparação entre pares:

Cat		Prioridade	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 Terra	70.7%	1	33.0%	33.0%

## Mat

Os re  
da m

Número de comparações = 6

Razão de Consistência CR = 8.6%

At

Sc

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



Figuras AQUI

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

Tive problema na rasterização dos polígonos, pois não consegui definir corretamente a EPSG, tentei os: 31983 e 31982 – foram as opções que tinha dentro do arquivo “Basecaragua.gpkg

## 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

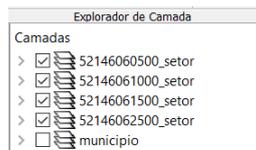
- Distrito : **Niquelândia** -> arquivo 52146060500.zip

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

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

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

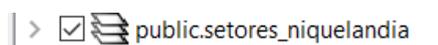
I.2 – Descomprima os arquivos ZIP e crie uma camada para cada arquivo Shapefile em um novo projeto no SIG. (Note que a Codificação correta é ISO-8859-1), então informe essa para as 4 camadas se necessário.



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.

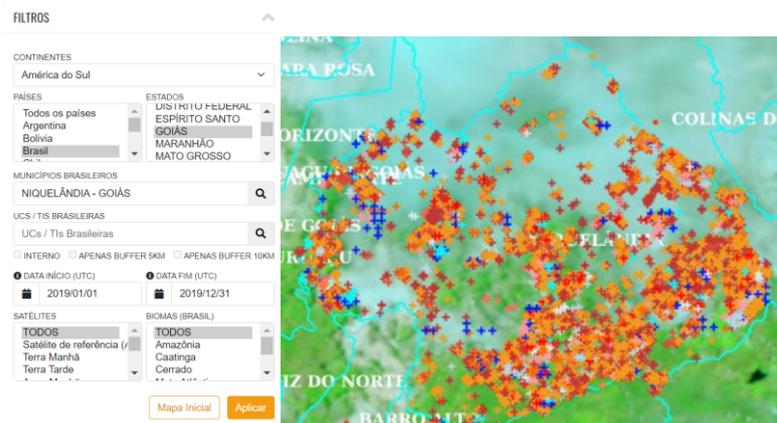


**Para o mapa de focos de queimadas do INPE os principais passos são (etapas 1.6 e 1.7 já realizadas):**

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

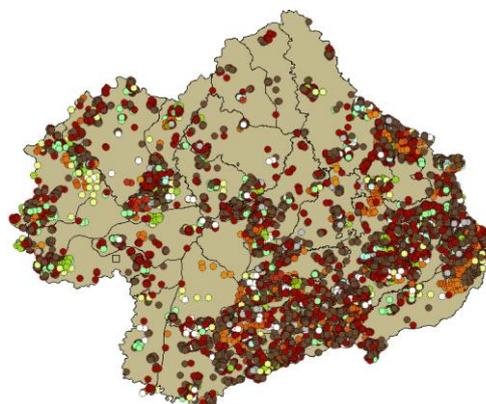
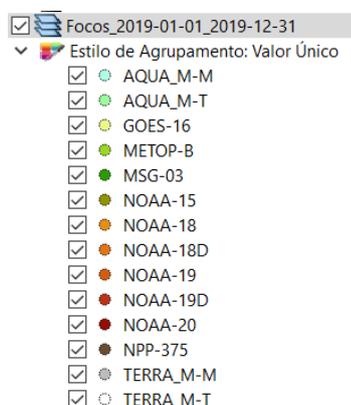
- Site: [BDQueimadas - Programa Queimadas - INPE](#)

- 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.

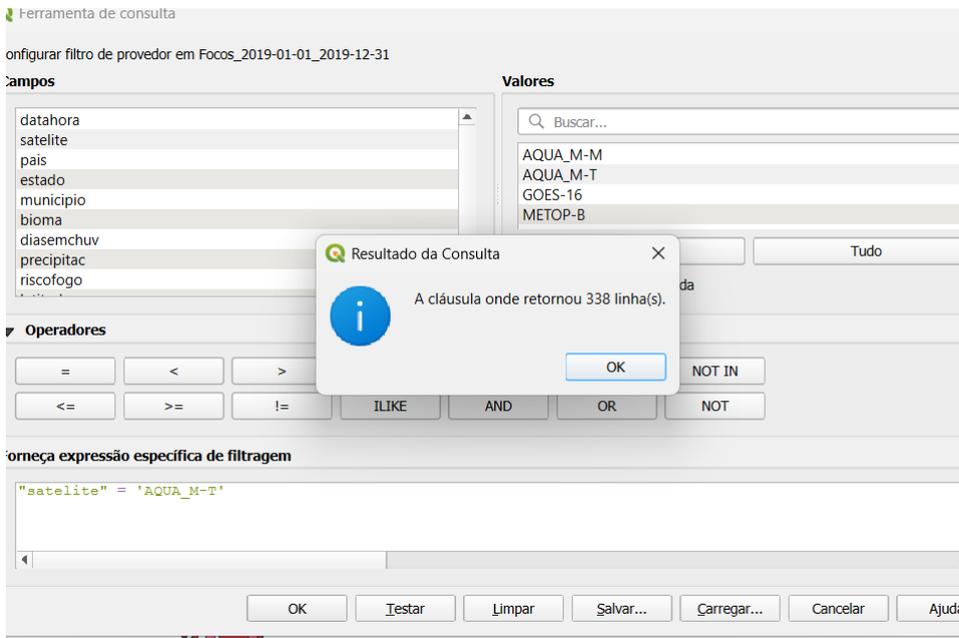
### **Para cruzar focos com setores:**

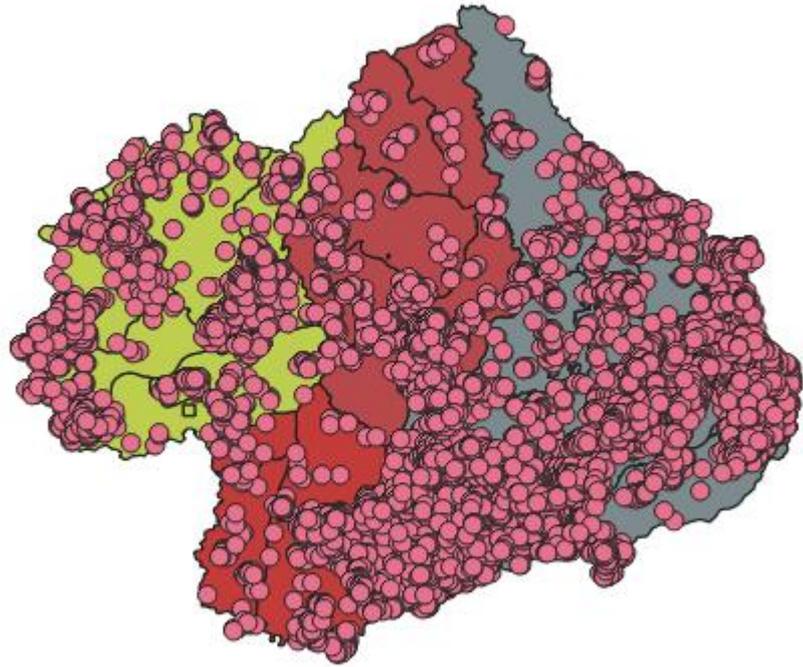
I.10 – Realizar o cruzamento dos polígonos de setores censitários com pontos de focos de queimadas e como resultado contar o número de pontos dentro de cada polígono, utilize a opção de menu [Processamento][Preenchimento de Atributos][**Vetorial para Vetorial...**] no TerraView ou menu [Vetor][Analisar][  **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 (521460610000004, 521460610000005 e 521460610000007) com a contagem de 42, 36 e 33.





Figuras AQUI

DÚVIDAS/PROBLEMAS:

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

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

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

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

Os dados necessários são:

- Mapa de setores censitários criado no exercício 12 (resultado da união dos 4 distritos) que foi importado para um banco com o gerenciador Geopackage ou PostGIS.
- Mapa do modelo numérico de terreno (altitude) do Copernicus Global DSM com resolução de 30 metros que cobre totalmente município de Niquelândia. Vamos utilizar o complemento OpenTopography DEM Downloader para obter o dado.
- Mapa de Uso do Solo (arquivo “uso\_solo.shp”)

Os procedimentos são:

1 – Instalar o complemento OpenTopography DEM Downloader e obter a chave de acesso [OpenTopography](#) - *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.

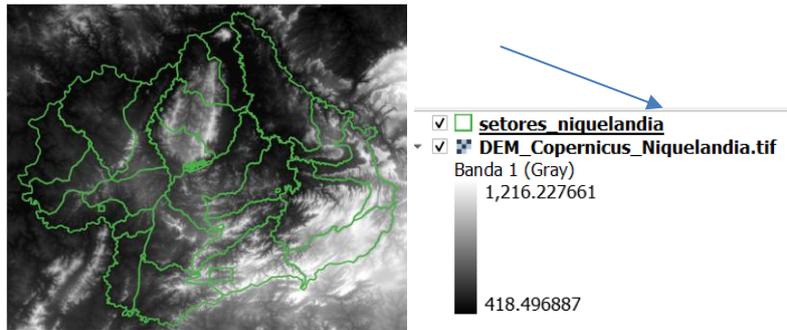
- (Select DEM to download ▼ Copernicus Global DSM 30 m)

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

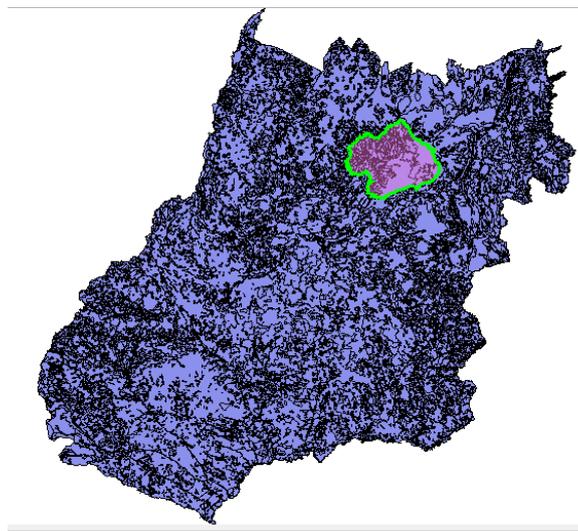
- (Enter your API key  <cole aqui sua chave> )

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

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

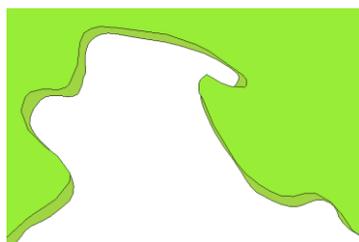


3 – Criar camada para arquivo “*uso\_solo.shp*” (informar o sistema de projeção em coordenadas geográfica do modelo SAD69 – SRS 4618). Verificar se há geometrias inválidas e neste caso criar um novo arquivo ShapeFile sem erros.



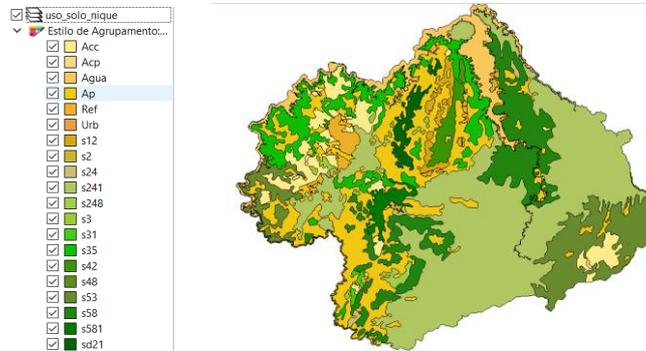
**NOTA:** Teremos de criar uma camada matricial a partir de um atributo do mapa de uso do solo que identifica a vulnerabilidade ambiental, mas isso não será feito para todo estado de Goiás o que demandaria maior espaço de armazenamento, mas sim para um recorte desse mapa que cobre todo limite do município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

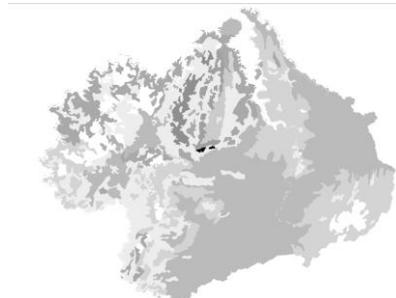


5 – Criar um buffer de 400 m a partir da camada com limite de Niquelândia, mas como a camada está em unidade graus, utilize o SRS = 29193 para que a distância possa ser informada em metros e assim criar o arquivo “*buffer\_nique.shp*”. O resultado final deve conter um único polígono que engloba a área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

DÚVIDAS/PROBLEMAS: Figuras AQUI