


## SER 300 – Prática de Análise Geográfica (2024)

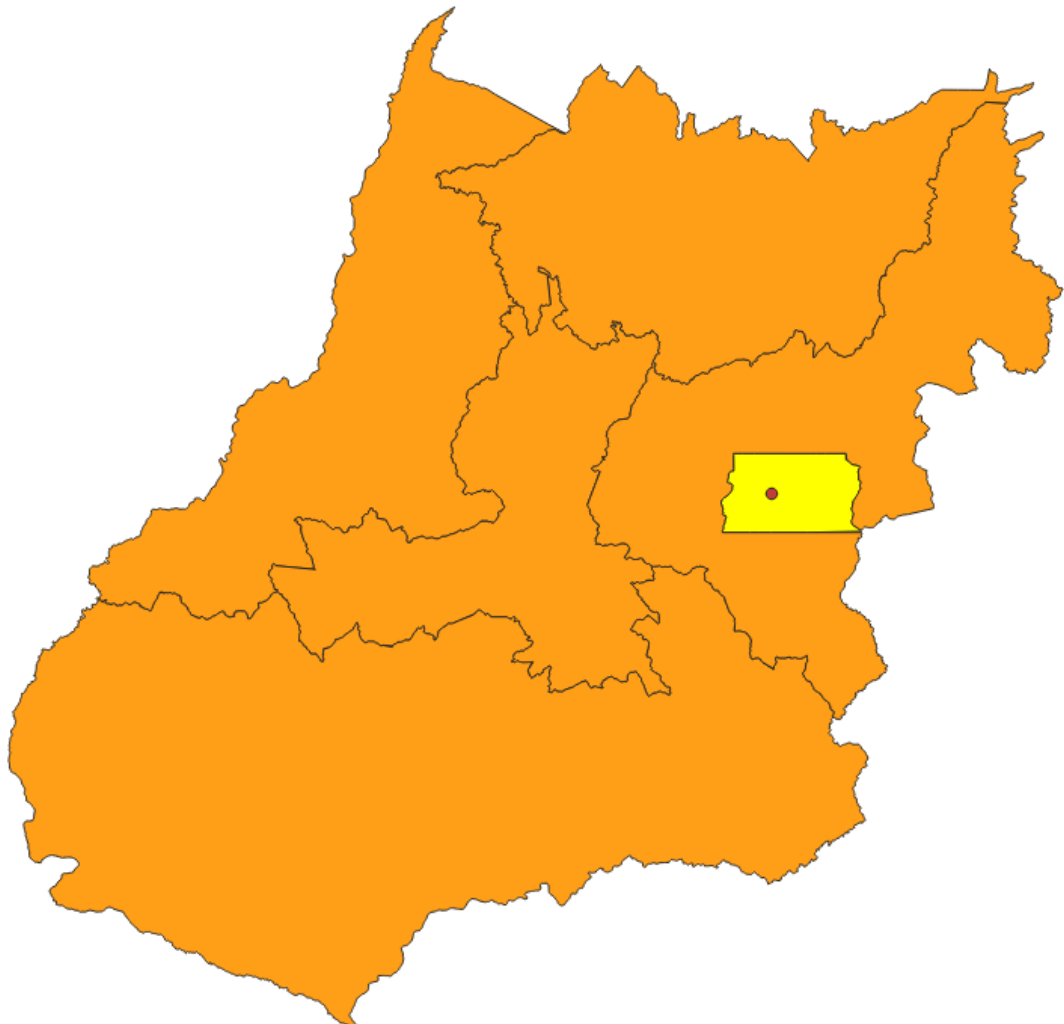
Nome do aluno: Andrés Danilo Velástegui Montoya

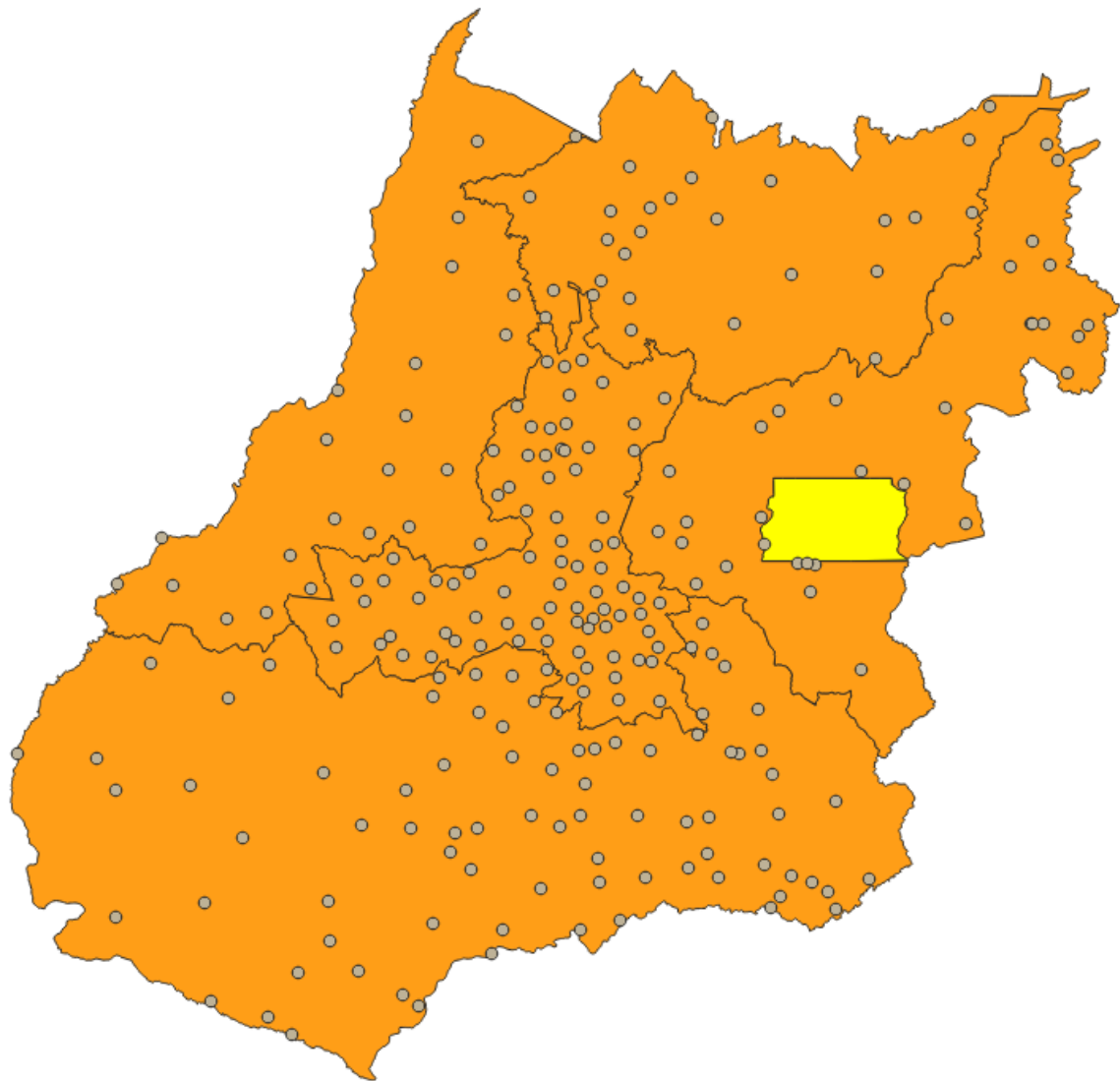
**NOTA:** Não é necessário apresentar o “print” de cada tela em cada etapa de um exercício. Veja o que está pedindo cada exercício. Normalmente é um “print” mostrando que alcançou com êxito o exercício. No Windows utilize o aplicativo em: Iniciar – Acessórios do Windows –  Ferramenta de Captura.

### 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.





Cortar
✕

Parámetros
Registro

Capa de entrada

↻
🔧
⋮

Objetos seleccionados solamente

Capa de superposición

↻
🔧
⋮

Objetos seleccionados solamente

Cortado

🗑️
⋮

Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

### Cortar

Este algoritmo corta una capa vectorial utilizando los objetos espaciales de una capa poligonal adicional. Sólo las partes de los objetos de la capa de entrada que caen dentro de los polígonos de la capa de superposición se añadirán a la capa resultante.

Los atributos de los objetos no se modifican, aunque la operación de corte modificará propiedades como área o longitud de los objetos. Si esas propiedades están guardadas como atributos tendrán que actualizarse manualmente.

0%

Cancelar

Ejecutar como proceso por lotes...

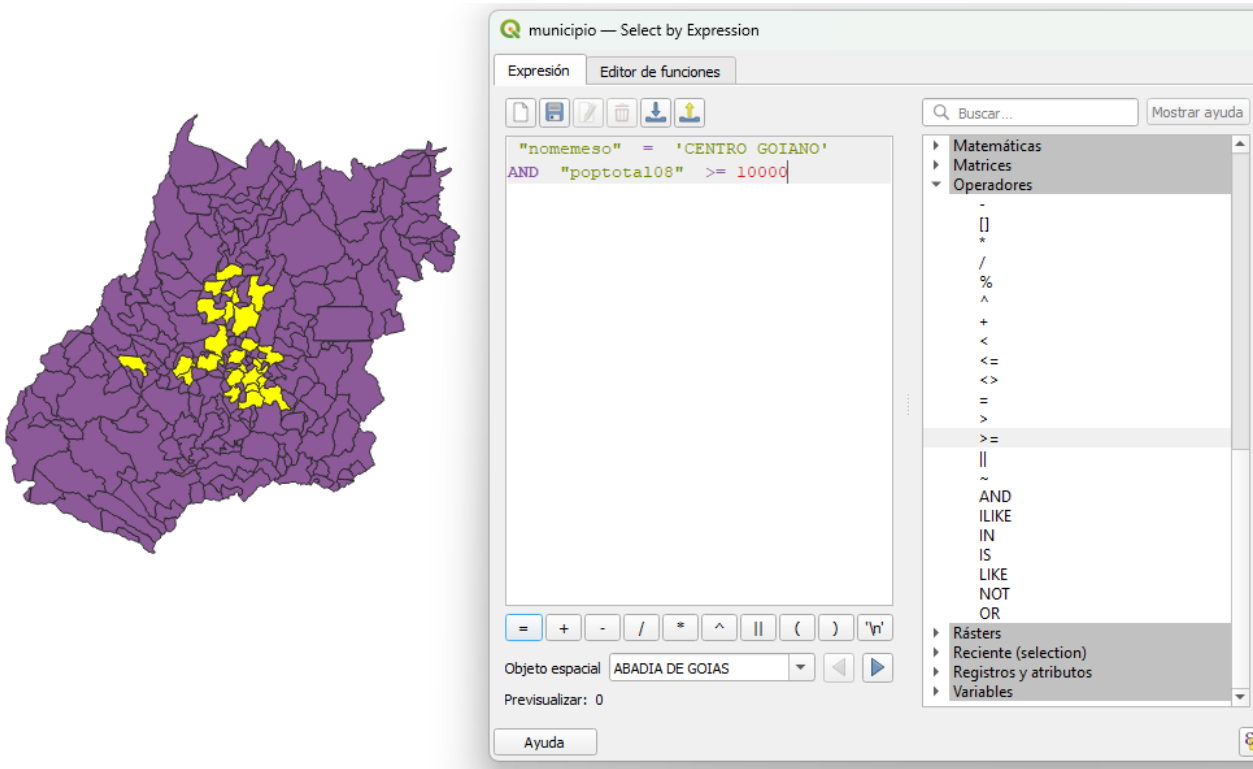
Ejecutar
Cerrar
Ayuda

## Exercício 2 - Outras consultas por atributos

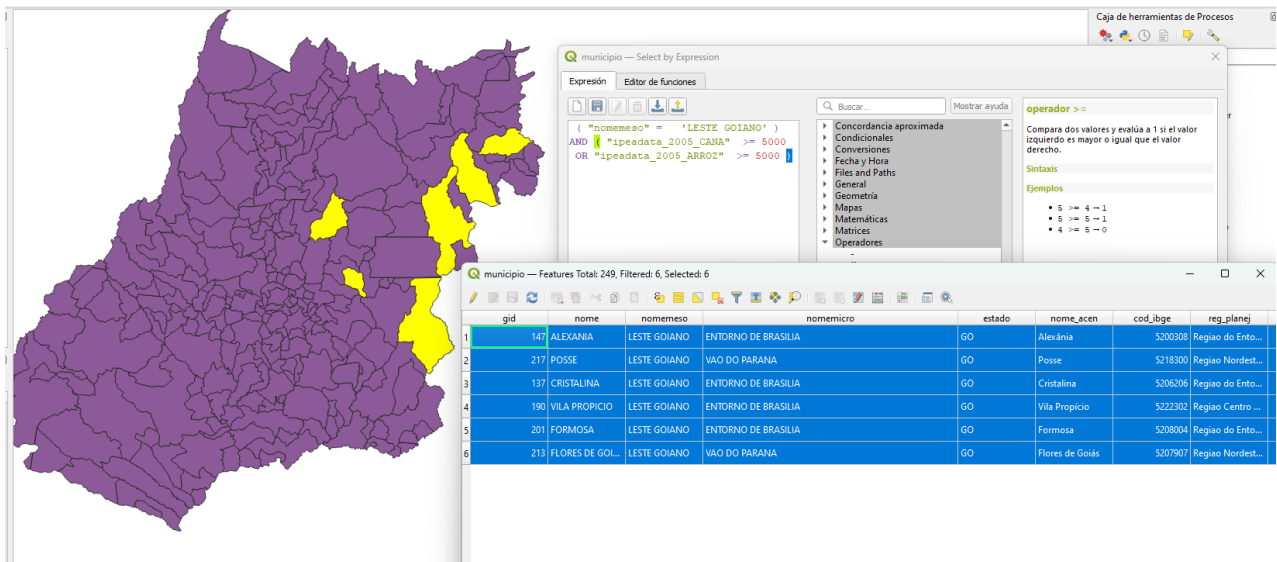
Crie camadas com a municípios de Goiás (*municipio.shp*) e tabela de produção agrícola (*ipeadata\_2005.csv*) para executar as consultas abaixo.

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.
- **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.



### 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.

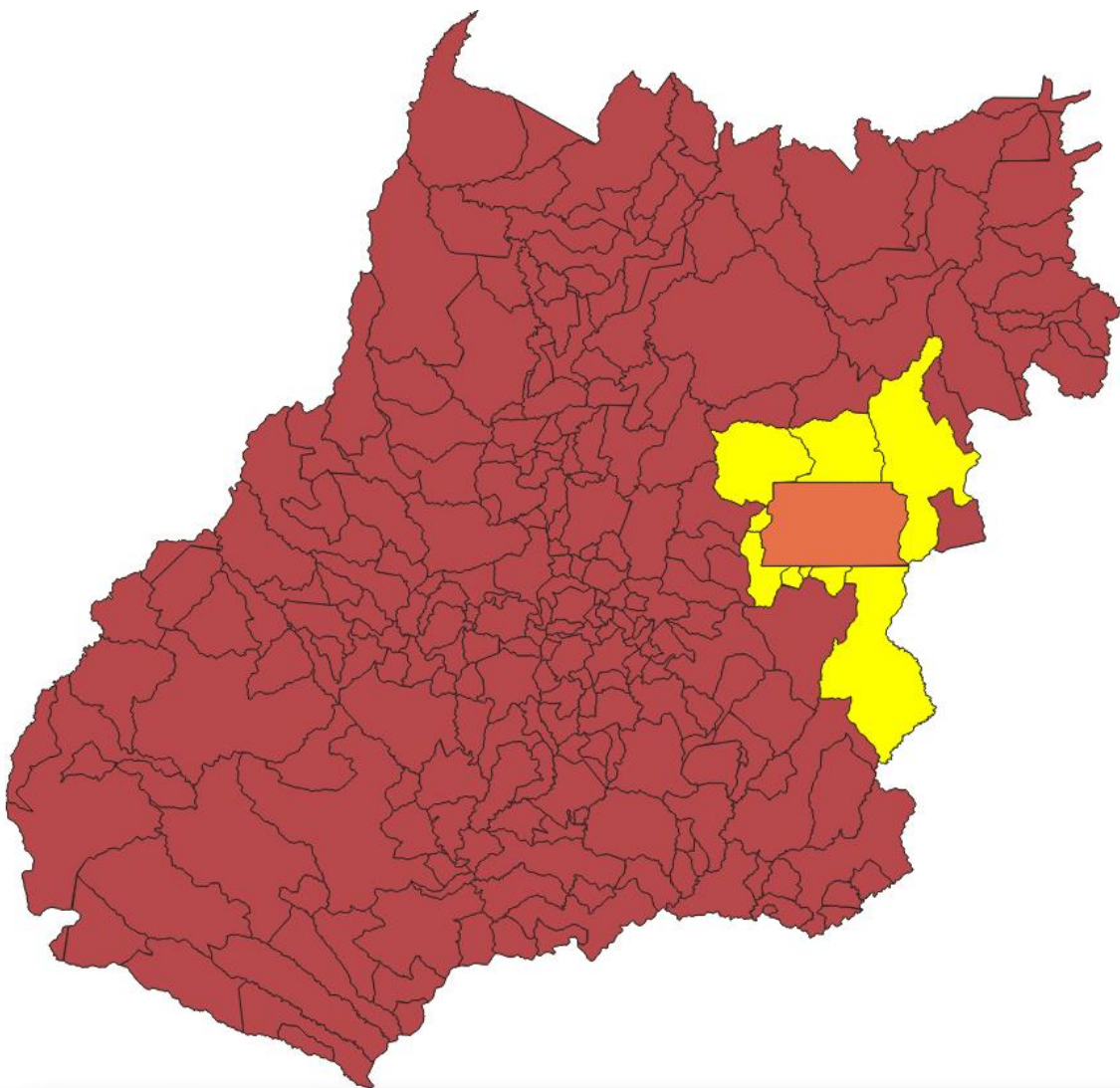
Mostrar as camadas com resultados das consultas, a janela de consulta utilizada e o resultado de cada consulta (mapa e tabela de atributos).

- **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)



GO — Features Total: 248, Filtered: 9, Selected: 9

gid	nome	nomemeso	nomemicro	estado	nome_acen	cod_ibge	reg_planej	poptotal08	poptotal07		
1	134	NOVO GAMA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Novo Gama	5215231,000000...	Regiao do Ento...	87558,00000000...	83599,00000000...	96
2	135	VALPARAISO D...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Valparaíso de G...	5221858,000000...	Regiao do Ento...	120878,0000000...	114450,0000000...	123
3	136	CIDADE OCIDE...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Cidade Ocidental	5205497,000000...	Regiao do Ento...	51303,00000000...	48589,00000000...	48
4	137	CRISTALINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Cristalina	5206206,000000...	Regiao do Ento...	38125,00000000...	36614,00000000...	40
5	151	SANTO ANTONI...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Santo Antônio ...	5219753,000000...	Regiao do Ento...	57908,00000000...	55621,00000000...	78
6	156	AGUAS LINDAS...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Águas Lindas d...	5200258,000000...	Regiao do Ento...	139804,0000000...	131884,0000000...	16
7	178	PADRE BERNAR...	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Padre Bernardo	5215603,000000...	Regiao do Ento...	27429,00000000...	25969,00000000...	25
8	182	PLANALTINA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Planaltina	5217609,000000...	Regiao do Ento...	79162,00000000...	76376,00000000...	98
9	201	FORMOSA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Formosa	5208004,000000...	Regiao do Ento...	94717,00000000...	90212,00000000...	92



Figuras AQUI

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.

malha\_viaria\_UTM — Features Total: 2694, Filtered: 5, Selected: 5

TIPO	ESTADO	NOME	SITUACAO	JURISDICAÇÃO	EXTEN_KM	LEG_NOME	DIST_KM	
1	Ferrovia	GO	FNS	Ferrovia Abvada	Federal	167,140	FNS	167
2	Ferrovia	GO	FNS	Ferrovia em Ob...	Federal	71,463	FNS	71
3	Ferrovia	GO	FNS	Ferrovia em Ob...	Federal	209,460	FNS	209
4	Ferrovia	GO	FNS	Ferrovia em Ob...	Federal	30,013	FNS	30
5	Ferrovia	GO	FNS	Ferrovia Planeja...	Federal	462,190	FNS	462

malha\_viaria\_UTM — Select by Expression

Expresión: "NOME" = 'FNS'

Objeto espacial: ALL0  
Previsualizar: ALL0

Ayuda

Seleccionar objetos espaciales

Cerrar

Buscar...

Mostrar valores

grupo field

Doble clic para añadir un nombre de campo a la cadena de la expresión.  
Clic derecho en el nombre del campo para abrir un menú contextual con opciones para cargar valores de muestra.

Notas

La carga de valores de campo de capas WFS no está soportada antes de que la capa esté realmente insertada, esto es, al hacer consultas.

Valores: FNS

Todos Únicos 10 Muestras

Selecionar por localización

Parámetros Registro

Seleccionar objetos de: municipio []

Donde los objetos (predicado geométrico)

intersecan  tocan

contienen  solapan

inconexo  están dentro

igual  cruzan

Comparando con los objetos de: malha\_ferrea\_FNS2 [EPSG:31982]

objetos seleccionados solamente

Modificar la selección actual por: creando una nueva selección

0%

Ejecutar como proceso por lotes...

Buscar...

Usado recién

Análisis de re

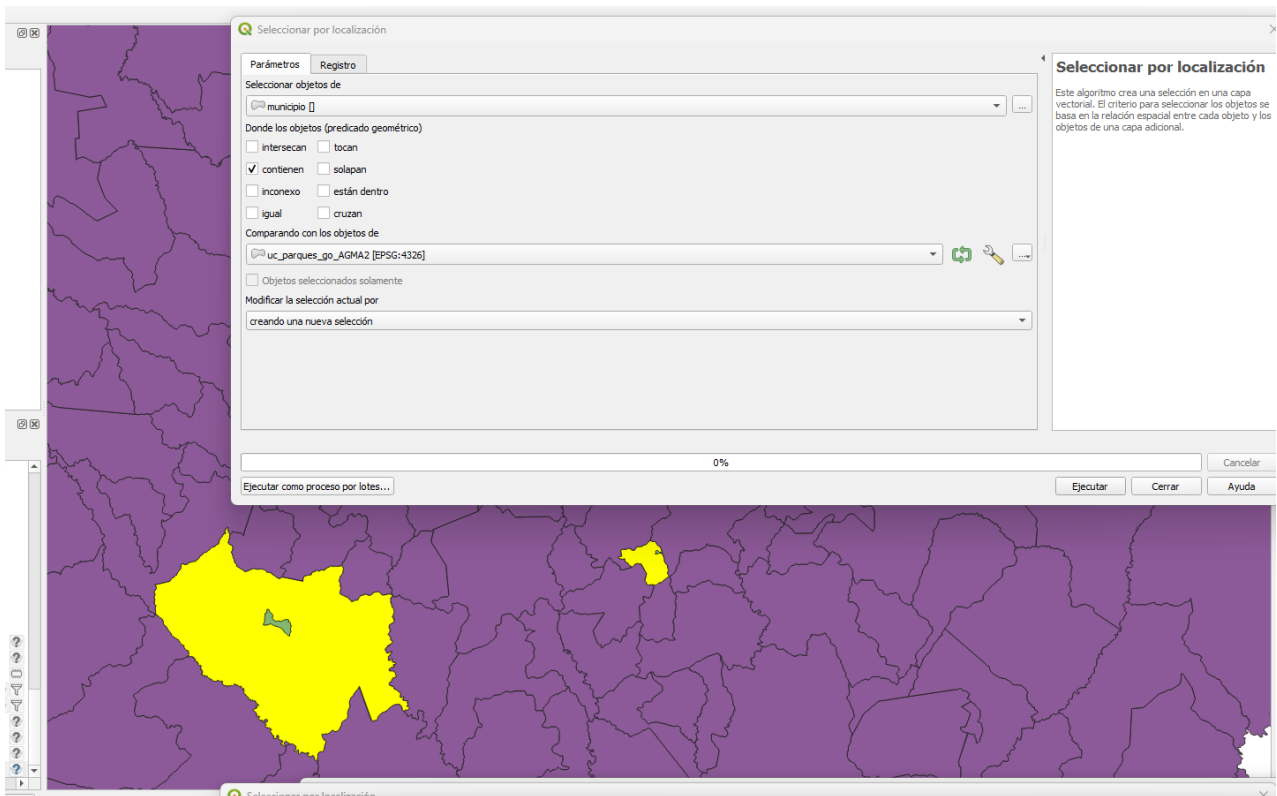
Análisis de re

gid	nome	nomemeso	nomemicro	estado	nome_acen	cod_ibge	reg_planej	
1	2	SAO SIMAO	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	São Simão	5220405	Regiao Sudoest.
2	4	PARANAIGUARA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Paranaiguara	5216304	Regiao Sudoest.
3	16	QUIRINOPOLIS	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Quirinópolis	5218508	Regiao Sudoest.
4	38	SANTA HELENA...	SUL GOIANO	SUDOESTE DE GOIAS	GO	Santa Helena d...	5219308	Regiao Sudoest.
5	40	TURVELANDIA	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Turvelândia	5221551	Regiao Sudoest.
6	54	ACREUNA	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Acreúna	5200134	Regiao Sudoest.
7	59	RIO VERDE	SUL GOIANO	SUDOESTE DE GOIAS	GO	Rio Verde	5218805	Regiao Sudoest.
8	64	INDIARA	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Indiara	5209952	Regiao Sul Goia
9	68	JANDAIA	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Jandaia	5211701	Regiao Oeste G.
10	82	CAMPESTRE DE...	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Campestre de ...	5204607	Regiao Oeste G.
11	86	PALMEIRAS DE ...	SUL GOIANO	VALE DO RIO DOS BOIS	GO	Palmeiras de G...	5215702	Regiao Oeste G.
12	94	TRINDADE	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Trindade	5221403	Regiao Metrop..
13	102	GOIANIRA	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Goianira	5208806	Regiao Metrop..
14	111	BRAZABRANTES	CENTRO GOIA...	ANAPOLIS	GO	Brazabrant	5203609	Regiao Metrop..
15	115	NOVA VENEZA	CENTRO GOIA...	ANAPOLIS	GO	Nova Veneza	5215009	Regiao Metrop..
16	119	CAMPO LIMPO...	CENTRO GOIA...	ANAPOLIS	GO	Campo Limpo ...	5204854	Regiao Centro ..

➤ **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.**

NOME_UC	CATEGORIA	MUNICIPIOS	ATO_LEGAL	TIPO	RESPONSA
P. E. Telma Ortega	PE	Abadia de Goiás	Lei 12.789, de 28/12/1995	Proteção Ambiental	AGMA
P.E. dos Pirineus	PE	Pirenópolis	Lei 10.321 de 20/11/198...	Proteção Ambiental	AGMA
P.E. da Serra Dourada	PE	Mossâmedes	Decreto 5.788, de 05/06...	Proteção Ambiental	AGMA
P.E. da Serra de Caldas Novas	PE	Caldas Novas e...	Lei 7.282, de 25/09/1970	Proteção Ambiental	AGMA
P.E. do Araguaia	PE	São João Miguel	Decreto 5.631, de 02/08...	Proteção Ambiental	AGMA
P.E. de Paraquana	PE	Paraquana	5568 de 18/03/2002	Proteção Ambiental	AGMA
Parque Estadual da Mita Atlântica	PE	Águas Limpas	NULL	Proteção Ambiental	AGMA
Parque Estadual da Serra de Jaraguá	PE	Jaraguá	NULL	Proteção Ambiental	AGMA
P.E. Altamiro de Moura Pacheco	PE	Goiânia	Lei 11.878, de 30/12/1992	Proteção Ambiental	AGMA
P.E. de Terra Ronca	PE	São João de...	Lei 10.879, de 07/07/19...	Proteção Ambiental	AGMA
P.N. da Chapada dos Veadeiros	PARNA	Alto Paraquana	Decreto de Criação	Proteção Ambiental	IBAMA
Parque Nacional da Bacia do Rio Descoberto	PARNA	Águas Lindas d...	NULL	Proteção Ambiental	IBAMA
P.N. das Emas	PARNA	Mineiros, Chap...	Decreto 49.875, de 11/0...	Proteção Ambiental	IBAMA
P.N. de Brasília	PARNA	Distrito Federal	Decreto nº 241, de ...	Proteção Ambiental	IBAMA

Expressão: "RESPONSA" = 'AGMA'



## 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 2001 maior ou igual a 30000 habitantes e vazão maior que 30m<sup>3</sup>?  
**RESPOSTA:** média é de 104.53125 metros.

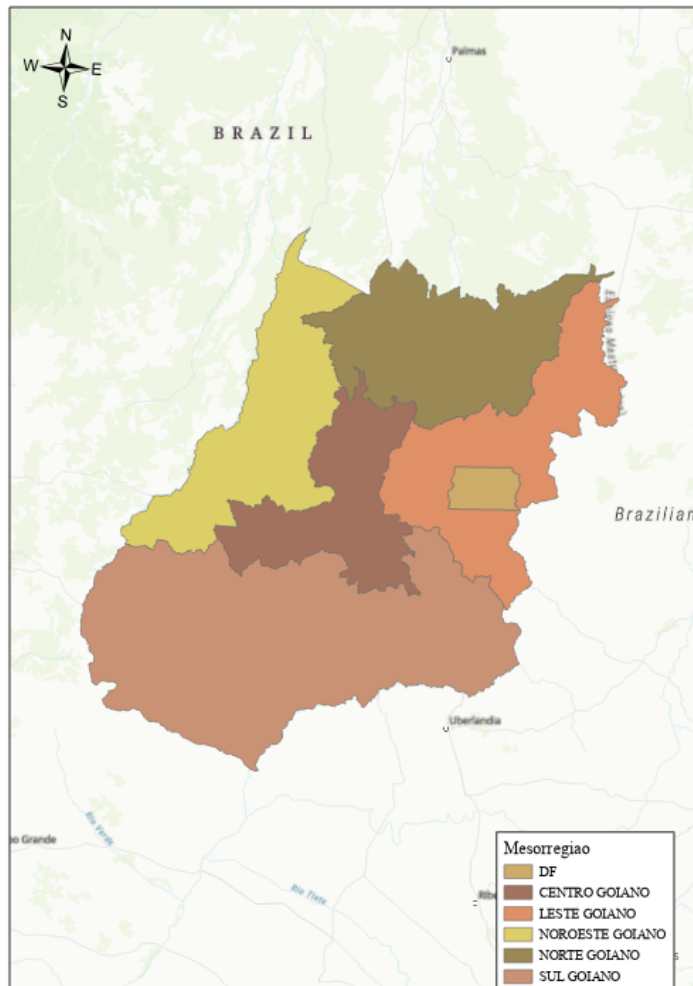
XIGO	MUNICIPIO	DATINI	DATPERF	PROF	VAZAO	PERFURAD	LATITUDE	LONGITUDE	LITOLOGIA
331405	Aparecida de G.	18/09/1998	07/09/1998	130	41,7	Fuad Rassi Eng...	-16,7675	-49,289	quartzito Sar
331405	Aparecida de G.	26/04/1998	20/03/1998	92	88	Fuad Rassi Eng...	-16,8273	-49,3022	ser. qtzto xisto Sar
331405	Aparecida de G.	02/05/1998	15/05/1998	103	56,5	Fuad Rassi Eng...	-16,826	-49,3016	musc. qtzto xisto Sar
331405	Aparecida de G.	NULL	NULL	100	33	NULL	-16,917	-49,3182	NULL Sar
331405	Aparecida de G.	NULL	NULL	100	91	NULL	-16,8259	-49,3145	NULL Sar
331405	Aparecida de G.	NULL	NULL	100	53	NULL	-16,8079	-49,2585	NULL Sar
331405	Aparecida de G.	NULL	NULL	123	36	NULL	-16,8088	-49,2801	NULL Sar
331405	Aparecida de G.	NULL	NULL	100	66	NULL	-16,8339	-49,3700	NULL Sar
338206	Cristalina	NULL	12/10/1998	100	41,6	CHM	-16,7894	-47,6	quartzito Sar
338206	Cristalina	NULL	28/11/1998	100	60,92	CHM	-16,785	-47,6058	arenito Sar
338206	Cristalina	NULL	31/10/1998	51	88	CHM	-16,7839	-47,6067	quartzito Sar
338206	Cristalina	NULL	29/11/1998	100	30,4	CHM	-16,7822	-47,6078	quartzito Sar
338206	Cristalina	02/07/1998	04/07/1998	100	41,6	CHM	-16,7896	-47,5996	NULL Sar
338206	Cristalina	27/10/1998	31/10/1998	51	88	CHM	-16,7866	-47,6051	NULL Sar
338206	Cristalina	16/10/1998	17/10/1998	100	60,92	CHM	-16,7885	-47,6032	NULL Sar
338206	Cristalina	07/11/1998	08/11/1998	100	30,4	CHM	-16,7854	-47,6059	NULL Sar



## 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.

El tema es complejo, pero al mismo tiempo es difícil que asumamos el costo de un servicio básico que debería ser garantizado por el estado. En hora buena, el periodo actual es cortito...



gid	nome	nomemeso	nomemicro	estado
1	130 BALIZA	NOROESTE GOI...	ARAGARCAS	GO
2	69 HIDROLANDIA	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO
3	1 LAGOA SANTA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO
4	128 LUZIANIA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO
5	212 NOVA IGUACU ...	NORTE GOIANO	PORANGATU	GO

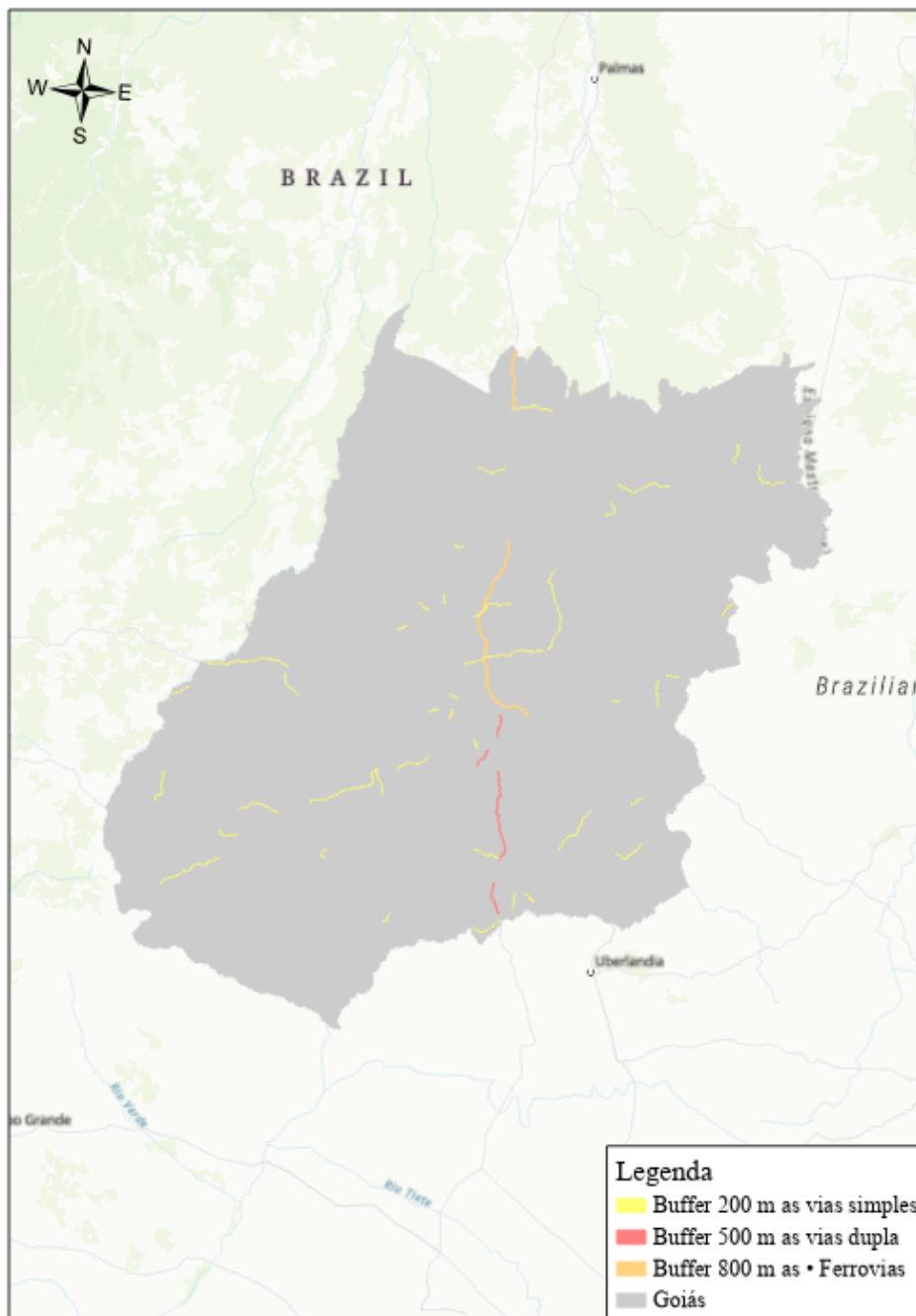
## Exercício 6 - Análise com operadores geométricos - Buffer

Crie camadas com a malha viária de Goiás (*malha\_viaria.shp*) e unidades de conservação (*uc\_parques\_go.shp*) para executar as consultas abaixo. Mostrar as camadas de Buffer na Área de Visualização com uma legenda associada, mostrando detalhe (zoom) das áreas de influências criadas.

### Objetivo 1

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

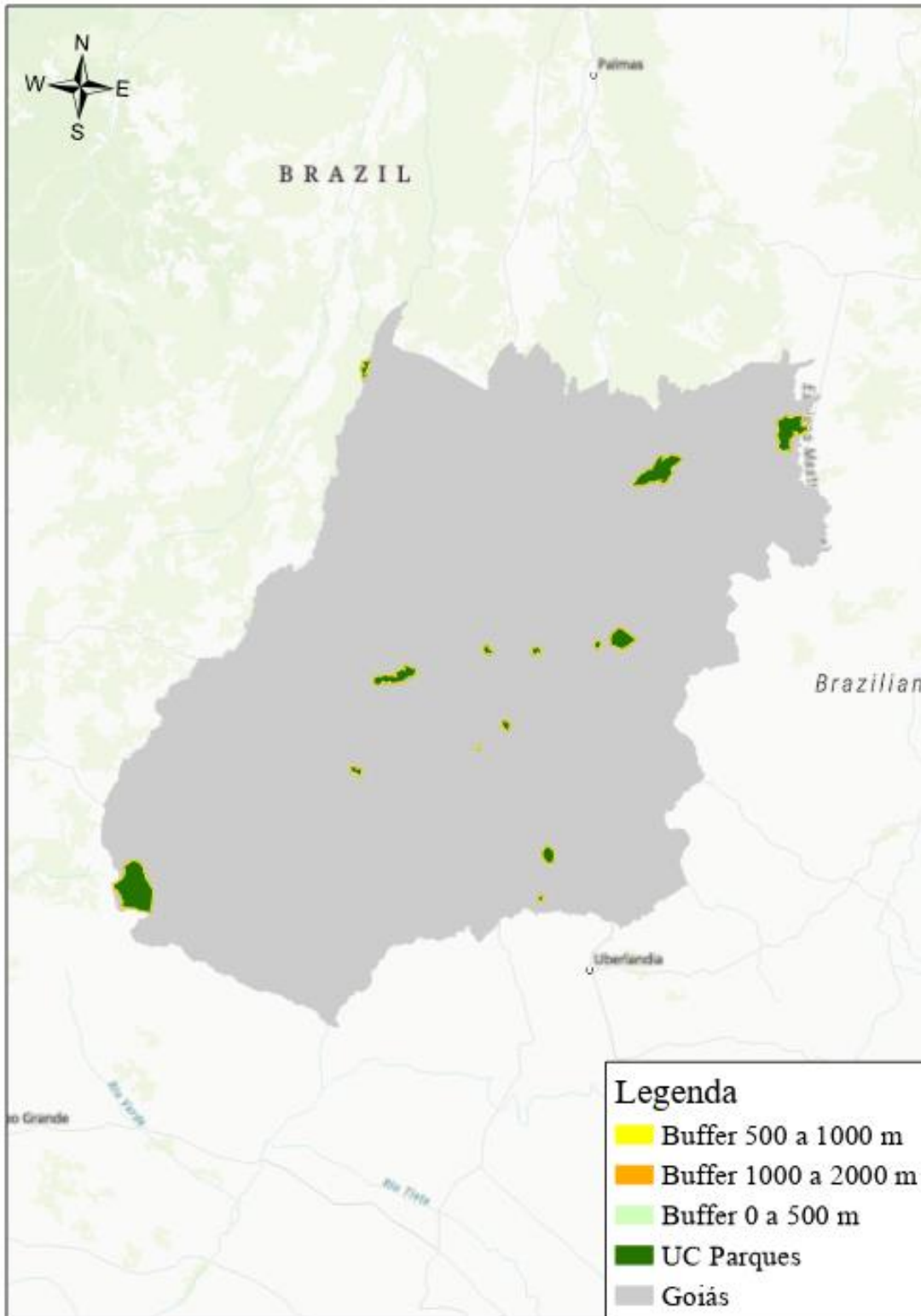
- Pavimentada Via Simples : 200 metros.
- Pavimentada Via Dupla : 500 metros.
- Ferrovia (Ativada, em Obras ou Planejada): 800 metros.



## Objetivo 2

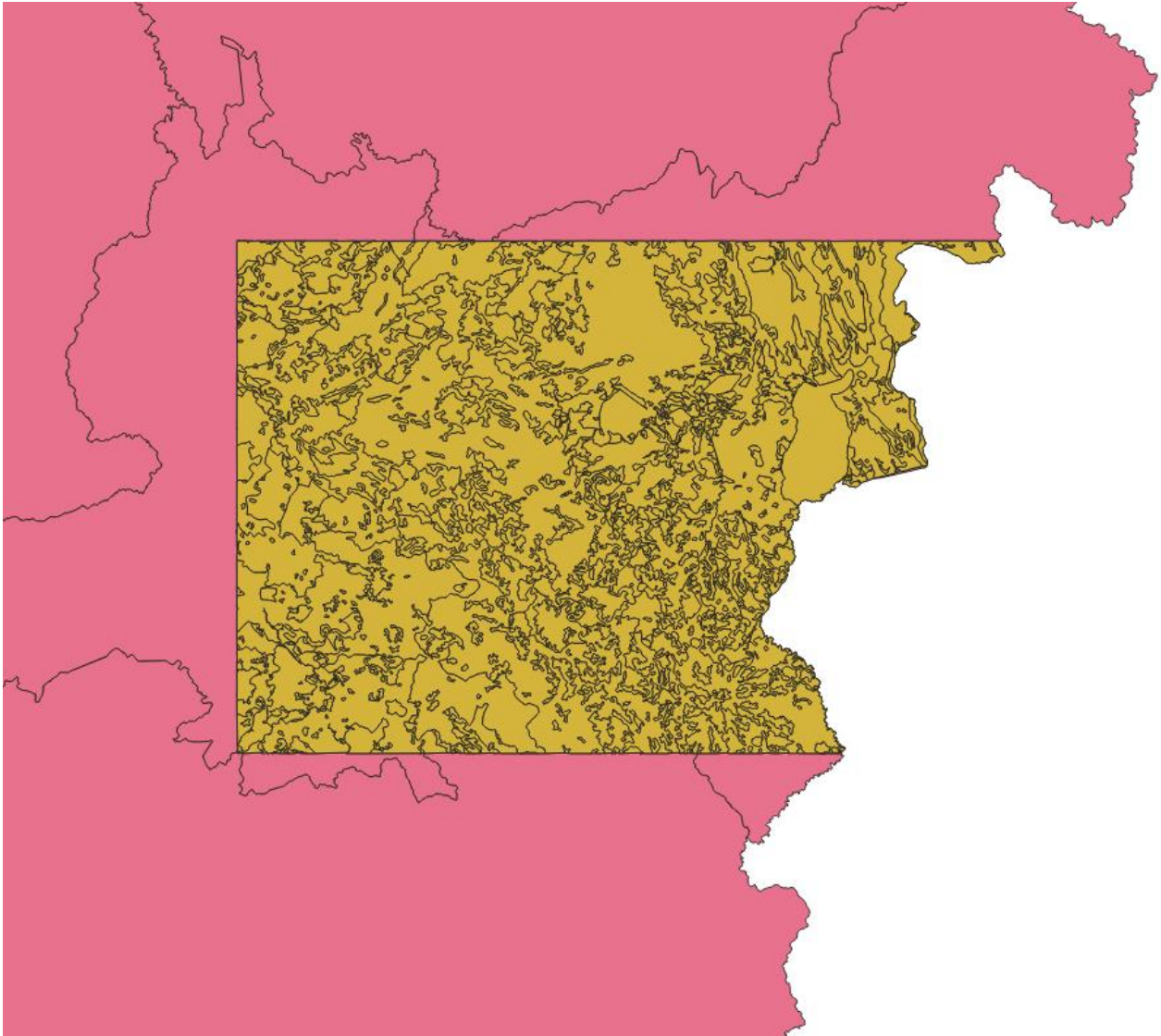
Criar áreas de influências nos parques de Goiás. Três faixas de distâncias devem ser criadas com seguintes intervalos:

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



## 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.




Disuelto — Features Total: 6, Filtered: 6, Selected: 0

	gid	nome	nomemeso	nomemicro	estado	nome_acen	cod_ibge	reg_planej
1	130	BALIZA	NOROESTE GOI...	ARAGARCAS	GO	Baliza	5203104	Regiao Oeste G...
2	69	HIDROLANDIA	CENTRO GOIA...	GOIANIA	GO	Hidrolândia	5209705	Regiao Metrop...
3	163	DISTRITO FEDER...	NULL	NULL	DF	Distrito Federal	5300108	NULL
4	1	LAGOA SANTA	SUL GOIANO	QUIRINOPOLIS	GO	Lagoa Santa	5212253	Regiao Sudoest...
5	128	LUZIANIA	LESTE GOIANO	ENTORNO DE B...	GO	Luziânia	5212501	Regiao do Ento...
6	212	NOVA IGUAQU ...	NORTE GOIANO	PORANGATU	GO	Nova Iguaçu de...	5214879	Regiao Norte G...

### 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.

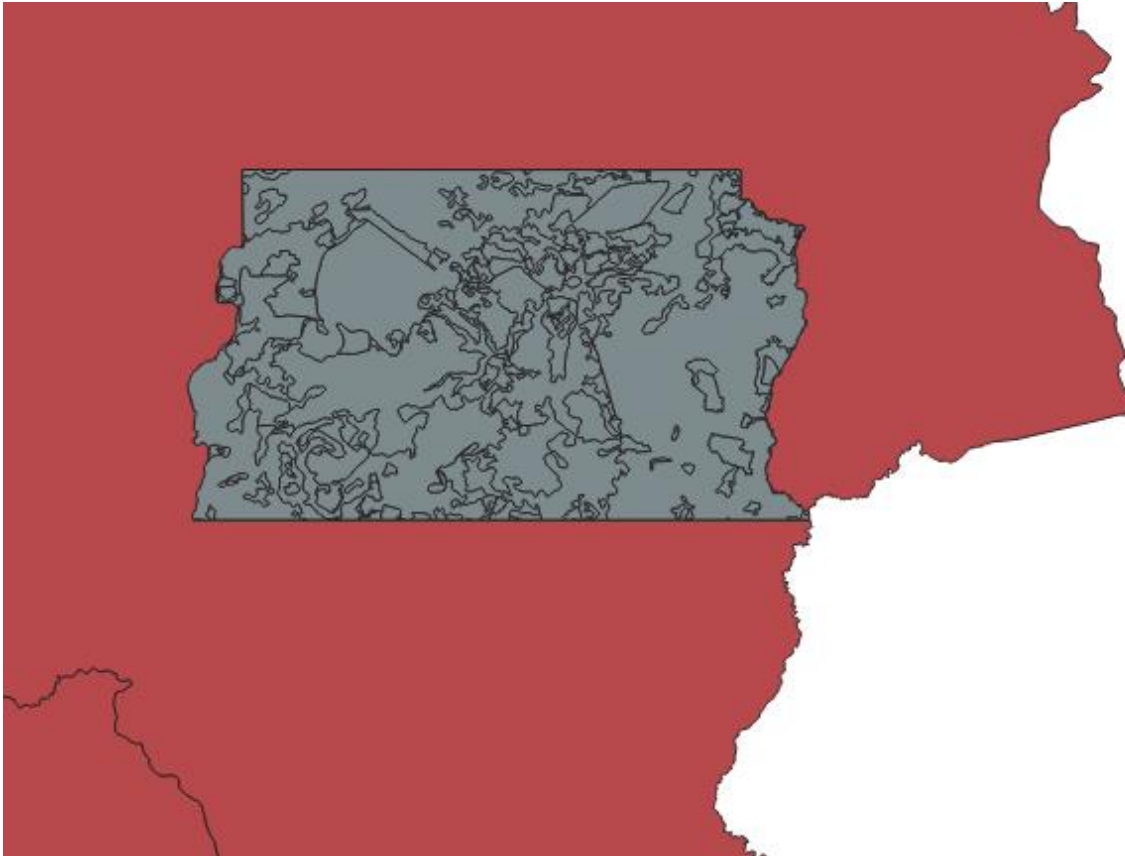


uso\_solo\_SD\_22\_Z\_ABCD\_Mer\_Diss\_DF — Features Total: 5, Filtered: 5, Selected: 0

	objeid_20	COD	LEG_USO	CLASSE	DESCRICA0	PRINCIPAL	USO	LEG_VUL
1	119	1,0000000000000...	AGUA	Agua	AGUA	AGUA	Agua	Vulneravel
2	1	5,0000000000000...	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	Vulneravel
3	103	91,0000000000000...	sd11 - SAVANA ...	sd11	SAVANA FLORE...	SAVANA FLORE...	Cerrado	Moderadament...
4	100	115,00000000000...	Urb - AREA UR...	Urb	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	Estavel
5	11	3,0000000000000...	Acc - CULTURA...	Acc	CULTURA ANUAL	CULTURA ANUAL	Agricultura	Vulneravel

## 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.



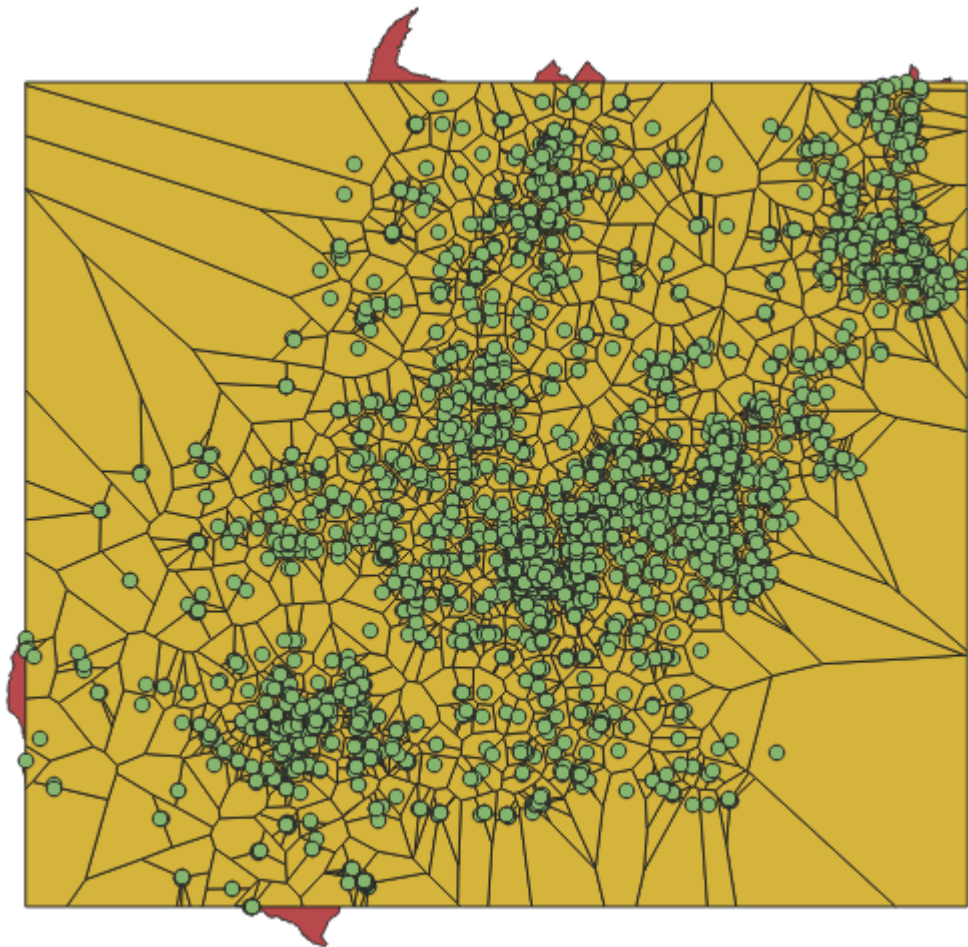
uso\_solo\_SD\_22\_Z\_ABCD\_Mer\_Diss\_DF — Features Total: 5, Filtered: 5, Selected: 0

abc objeid\_20 = E abc

objeid_20	COD	LEG_USO	CLASSE	DESCRICA0	PRINCIPAL	USO	area_m2	perimetro_	LEG_VUL
1 119	1,00000000000000...	AGUA	Água	AGUA	AGUA	Água	47031370,73	124412,29	Vulneravel
2 100	115,000000000000...	Urb - AREA UR...	Urb	AREA URBANA ...	AREA URBANA ...	Area Urbana	917485665,39	1186882,11	Estavel
3 11	3,00000000000000...	Acc - CULTURA...	Acc	CULTURA ANUAL	CULTURA ANUAL	Agricultura	1787026670,75	1443042,39	Vulneravel
4 1	5,00000000000000...	Ap - PASTAGEM	Ap	PASTAGEM	PASTAGEM	Pastagem	812078380,17	1719374,21	Vulneravel
5 103	91,000000000000...	sd11 - SAVANA ...	sd11	SAVANA FLORE...	SAVANA FLORE...	Cerrado	2225618446,38	1936054,40	Moderadament...

## Exercício 10 - Análise Espacial - Polígonos de Voronoi

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



### Exercício 11 - Análise Espacial – AHP Multicritério

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

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

Os dados geoambientais foram fornecidos nesse exercício na forma matricial com valores em cada pixel entre 1 e 3, sendo 1 menor e 3 maior vulnerabilidade a deslizamentos de terra. Os arquivos GeoTif correspondem ao resultado da ponderação entre as classes de cada um dos temas e foram já realizadas ( *Vulnerabilidade\_Geologia.tif*, *Vulnerabilidade\_Geomorfologia.tif*, *Vulnerabilidade\_Solos.tif* e *Vulnerabilidade\_Uso\_Terra.tif* ). A tabela abaixo mostra os pesos utilizados.

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

With respect to AHP priorities, which criterion is more important, and how much more on a scale 1 to 9?

A - wrt AHP priorities - or B?		Equal	How much more?
1	<input type="radio"/> Geologia <input checked="" type="radio"/> Geomorfologia	<input type="radio"/> 1	<input 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
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 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
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 type="radio"/> 7 <input checked="" 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 checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9

CR = 2.7% OK

dec. comma

AHP Scale: 1- Equal Importance, 3- Moderate importance, 5- Strong importance, 7- Very strong importance, 9- Extreme importance (2,4,6,8 values in-between).



## Resulting Priorities

### Priorities

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

Cat		Priority	Rank	(+)	(-)
1	Geologia	5.1%	4	1.4%	1.4%
2	Geomorfologia	8.3%	3	1.2%	1.2%
3	Solos	21.7%	2	4.2%	4.2%
4	Uso_Terra	64.9%	1	16.4%	16.4%

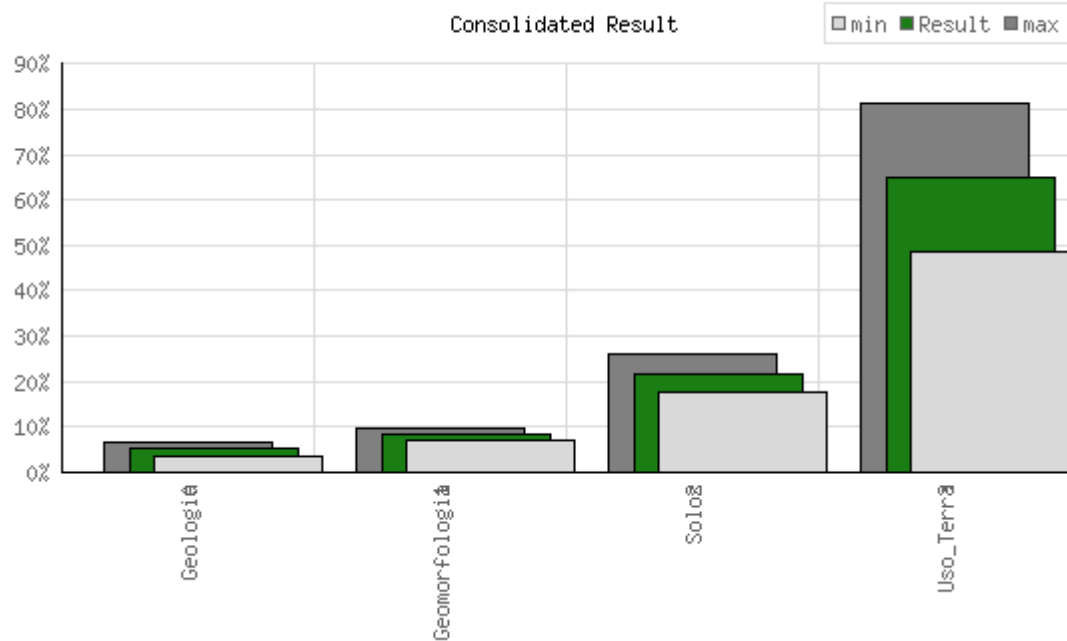
### Decision Matrix

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

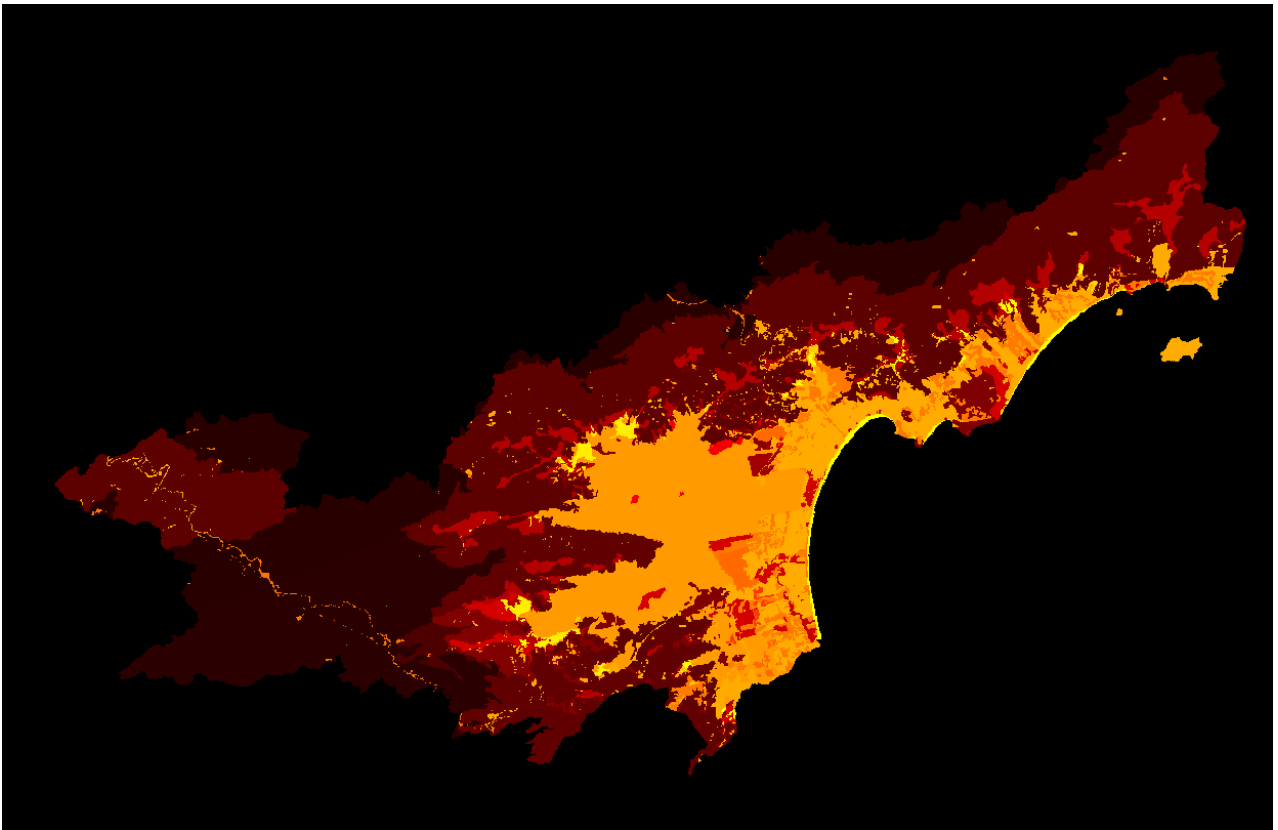
	1	2	3	4
1	1	0.50	0.20	0.11
2	2.00	1	0.33	0.12
3	5.00	3.00	1	0.25
4	9.00	8.00	4.00	1

Number of comparisons = 6  
Consistency Ratio CR = 2.7%

Principal eigen value = 4.074  
Eigenvector solution: 4 iterations, delta = 6.5E-9



	A	B	C	D
1	AHP prioritie	2024.04.19 02:17:20		
2	4			
3	Geologia	Geomorfolog	Solos	Uso_Terra
4	1	2	5	9
5	0.5	1	3	8
6	0.2	0.333333	1	4
7	0.111111	0.125	0.25	1
8	0.523734	0.312593	0.122097	0.041576
9	4.073656	0.026997		
10				
11				








## 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

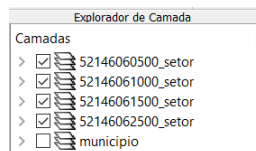
- Distrito : **Niquelândia** -> arquivo 52146060500.zip

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

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

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

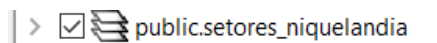
I.2 – Descomprima os arquivos ZIP e crie uma camada para cada arquivo Shapefile em um novo projeto no SIG. (Note que a Codificação correta é ISO-8859-1), então informe essa para as 4 camadas se necessário.



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.

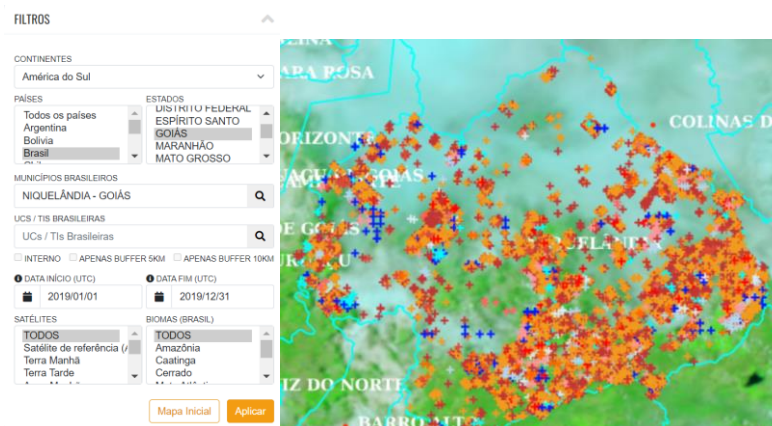
I.5– Para facilitar o cruzamento com os dados de focos de queimadas (etapa abaixo), crie uma ÚNICA tabela que tenha a união das 4 camadas de setores. Utilize a opção de **mesclar**. Note que os atributos das 4 tabelas são os mesmos e o mapeamento entre a camada de origem e alvo é automaticamente apresentada.



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

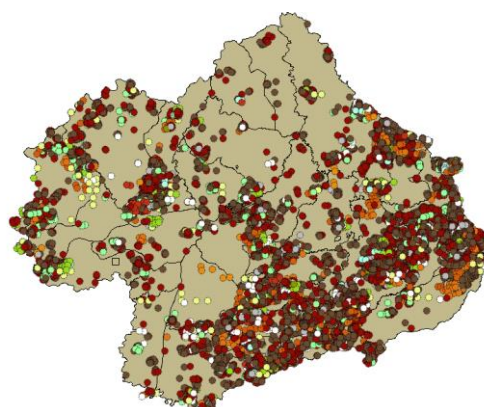
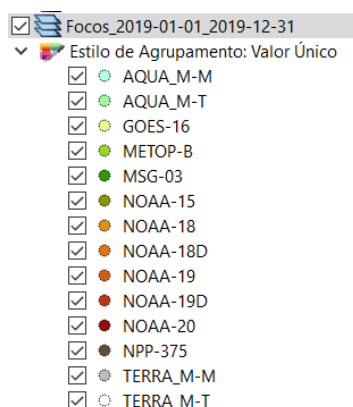
1.6 – Baixar os focos de queimadas do ano de 2019 no formato Shapefile para o município de Niquelândia em um arquivo ZIP.

- Site: <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>
- 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.

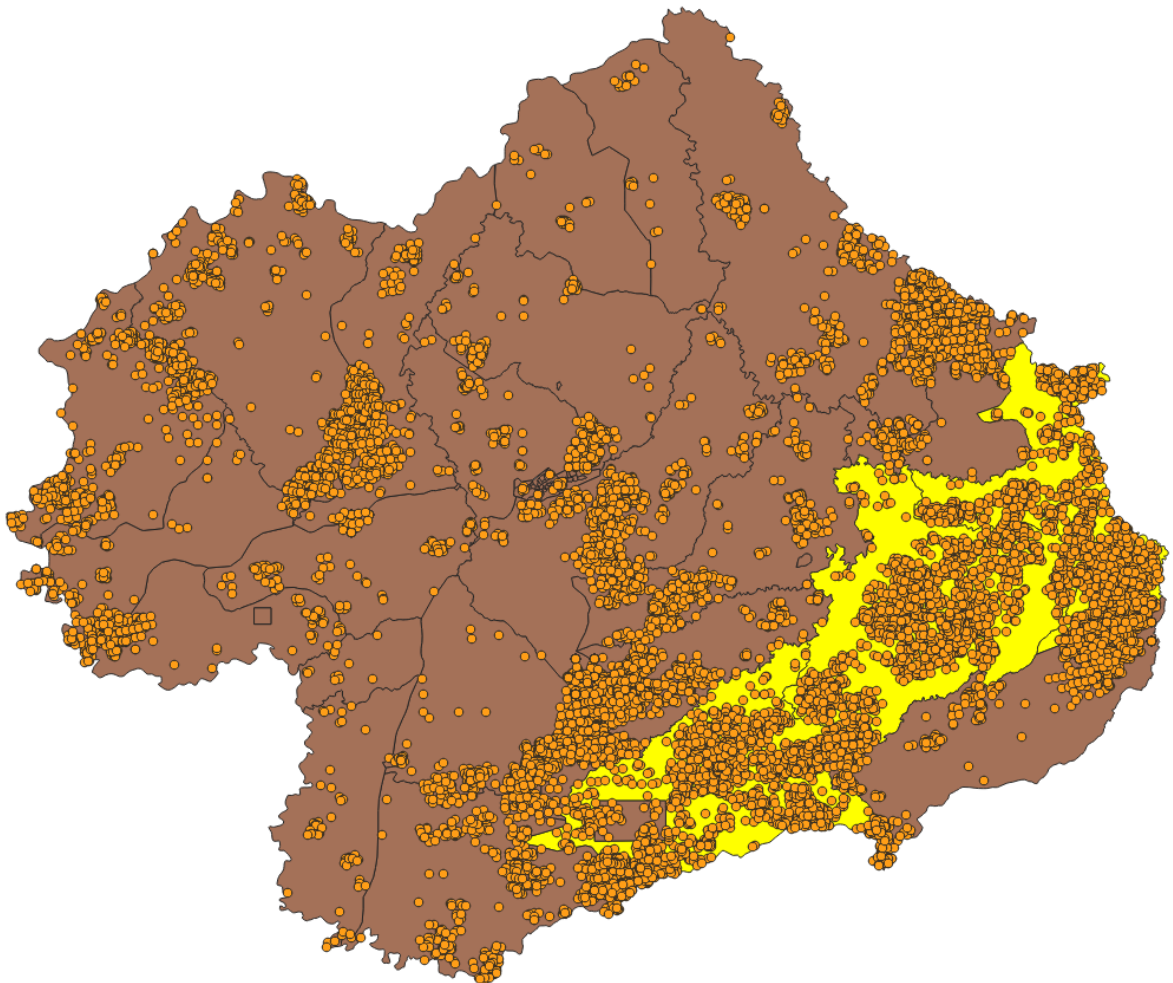
**Para cruzar focos com setores:**

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.



1	NUMPOINTS
	1617,000000000...
	1589,000000000...
	1315,000000000...

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

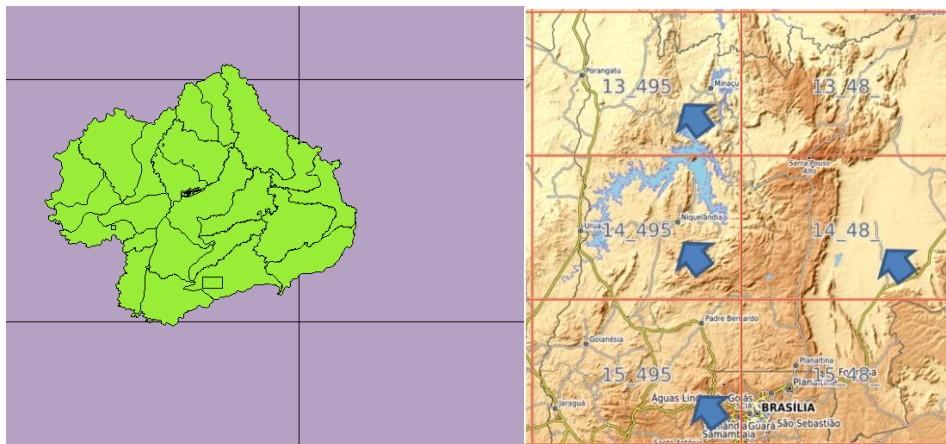
Com base no mapa de setores censitários do IBGE do município de Niquelândia-GO utilizado no exercício 12, **criar um mapa que mostre potencial de erosão do solo em cada setor censitário em função da vulnerabilidade de uso do solo e da amplitude topográfica** de acordo com a seguinte relação:

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

onde: a **amplitude topográfica** virá da base de altimetria do SRTM do projeto Topodata do INPE e a vulnerabilidade do mapa de Uso do Solo do CIEG (arquivo *uso\_solo.shp*).

Os procedimentos são:

1 – Baixar a base de MNT do projeto TOPODATA – INPE. Note que para recobrir todo município são necessários 4 arquivos correspondentes as 4 folhas da articulação do IBGE na escala 1:250.000. A figura abaixo mostra a localização de Niquelândia sobre esta articulação das cartas.

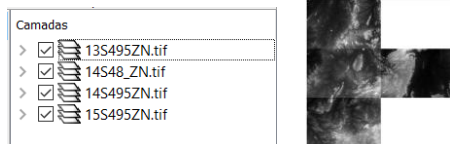


Clique no link para salvar os arquivos.

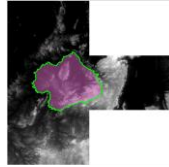
- Site: <http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>

- Altitude 13\_495 arquivo 13S495ZN.zip
- Altitude 14\_495 arquivo 14S495ZN.zip
- Altitude 15\_495 arquivo 15S495ZN.zip
- Altitude 14\_48 arquivo 14S48\_ZN.zip

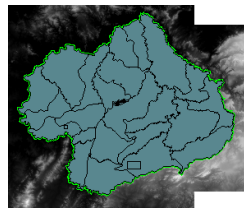
2 – Descomprimir os arquivos transferidos e criar uma camada para cada um num novo projeto no SIG. Informe o SRS = 4326 para as camadas.



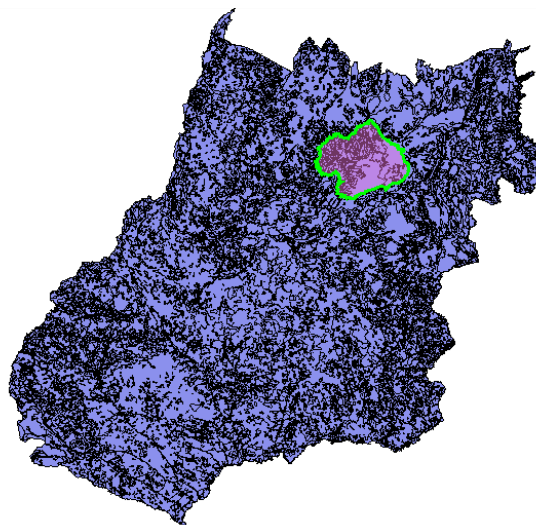
3 – Realizar o mosaico das 4 camadas em uma só.



4 – Criar camada para os setores censitários disponível no banco. Tabela definida no exercício 12.



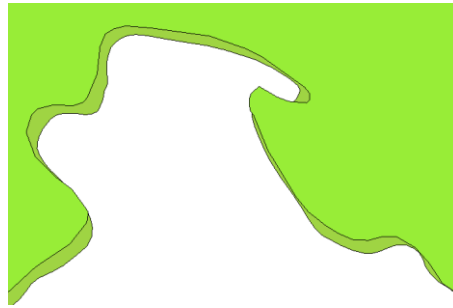
5 – Criar camada para arquivo “*uso\_solo.shp*” (informar o sistema de projeção em coordenadas geográfica do modelo SAD69 – SRS 4618). Verificar se há geometrias inválidas e neste caso criar um novo arquivo ShapeFile sem erros.



**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.

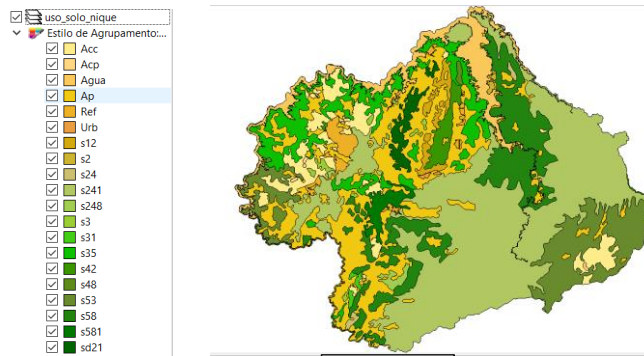
6 – Criar camada para os municípios de GO disponível no banco (*municipio.shp*). Execute uma consulta por atributo para selecionar o município de Niquelândia e salve o polígono selecionado criando um arquivo ShapeFile fora do banco de nome “*limite\_nique.shp*”. O limite desse município será utilizado 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.



7 – 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, portanto veja como fazer isso em cada SIG.

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



9 – Note que o mapa de uso criado a Passo 3 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**”.



10 – 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 **Estadística 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.

11 – 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.

12 – 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 10 e 11:

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

13 – Criar uma legenda do tipo Quantil em 6 partes sobre o “*potencial\_erosao*”. O mapa final é apresentado abaixo.

