

EXPERIMENTO DE CONFECÇÃO AUTOMATIZADA DE MAPAS TEMÁTICOS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE CÓDIGO ABERTO E APLICAÇÃO AO ESTUDO DE DESPEJO DE SAL PARA DEGELO EM ESTRADAS

Discente: Lais Baroni

Orientador: Irving Badolato
Coorientador: Alvaro Bueno

Sumário

2

- Introdução
- Objetivo
- Requisitos e Proposta de Solução
- Materiais
- Métodos
- Resultados
- Discussão
- Conclusão



Introdução

3

- É procedimento recorrente em países frios a aplicação de cloreto de sódio
- O sal causa impacto ambiental no ecossistema da bacia hidrográfica
- É importante que estudos sejam feitos para dar suporte ao processo de mitigação da poluição
- A cartografia pode ser uma ferramenta rica para dar suporte a esses estudos

Objetivo

4

- ❑ Criar ferramenta capaz de confeccionar automaticamente mapas para dar suporte ao estudo de impacto ambiental causado pelo sal de degelo em estradas

Requisitos e Proposta de Solução

5

- As ideias dos mapas propostos neste trabalho surgiram da necessidade de pesquisadores da área
- Questões: quais são as regiões mais afetadas e quando o impacto é mais expressivo
- Requisitos
 - Determinar a proporção de sal numa bacia ou parte desta
 - Determinar a expressividade em termos de acúmulo de poluente despejado num dado trecho ao longo de um intervalo

Requisitos e Proposta de Solução

6

- Mapa de *proxy* de risco
 - Representação da proporção entre áreas (áreas de estrada por áreas das bacias) em intervalos de porcentagens
- Mapa de distribuição de sal
 - Trata-se de quantidades de sal despejada em cada bacia
 - Análise temporal

Plugin Road Salt Map Builder (RSMB)

Materiais

7

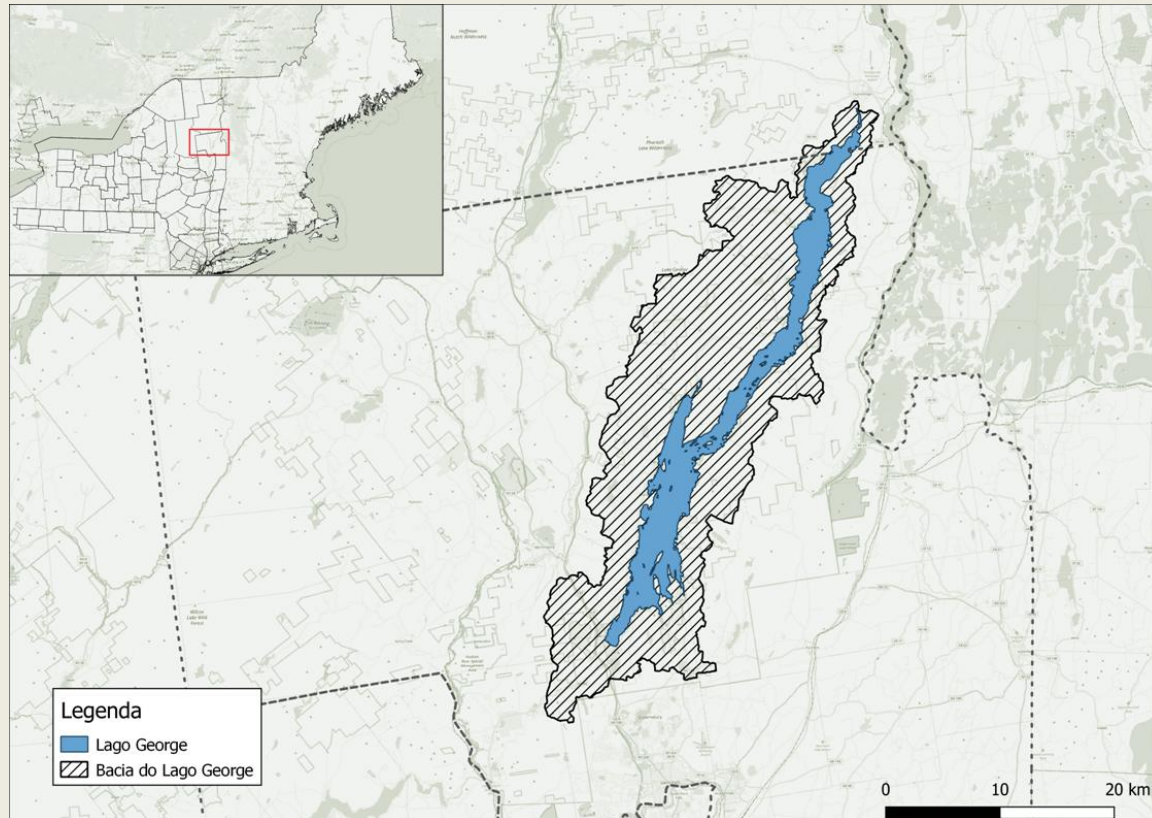
- A ferramenta de SIG adotada neste trabalho é o QGIS
- *Plugins para desenvolvedores*
 - *Plugin Builder*
 - *Plugin Reloader*



Materiais

8

- Região de Estudo
- Lago George



Materiais - Dados de Testes

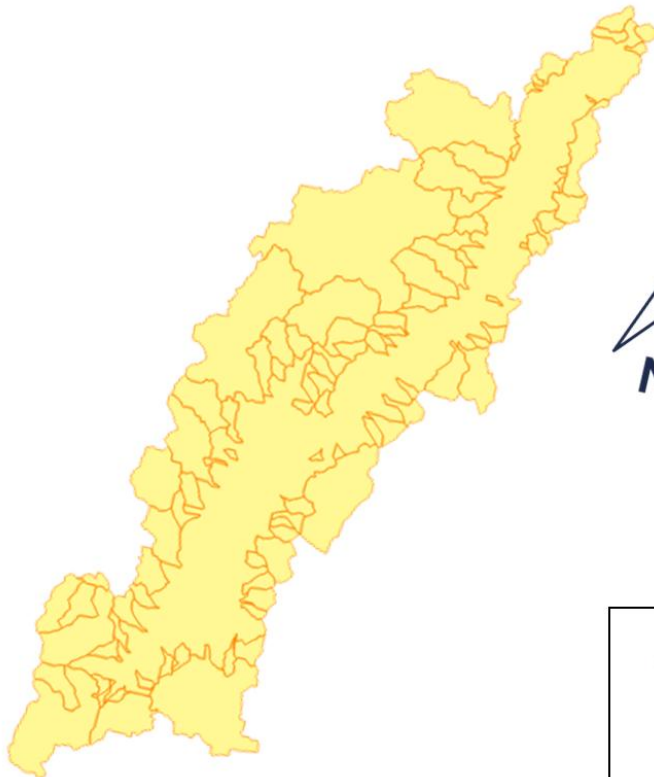
9

- Arquivo vetorial de bacias
 - ▣ cedido por pesquisadores da área;
 - ▣ correção de alguns erros de geometria e ajuste para a projeção adequada
- arquivo vetorial de estradas
 - ▣ obtido no site gis.ny.gov;
 - ▣ recorte para a área de estudo, seleção das estradas e ajuste para a projeção adequada
- dado sintético para com as quantidades de sal despejadas a cada dia por unidade de estrada
 - ▣ Dados: registro de precipitação nos meses de inverno e média de quantidade de sal despejado no estado de Nova Iorque
 - ▣ Distribuição dos valores de quantidade de sal com taxas proporcionais às taxas de precipitação

Materials

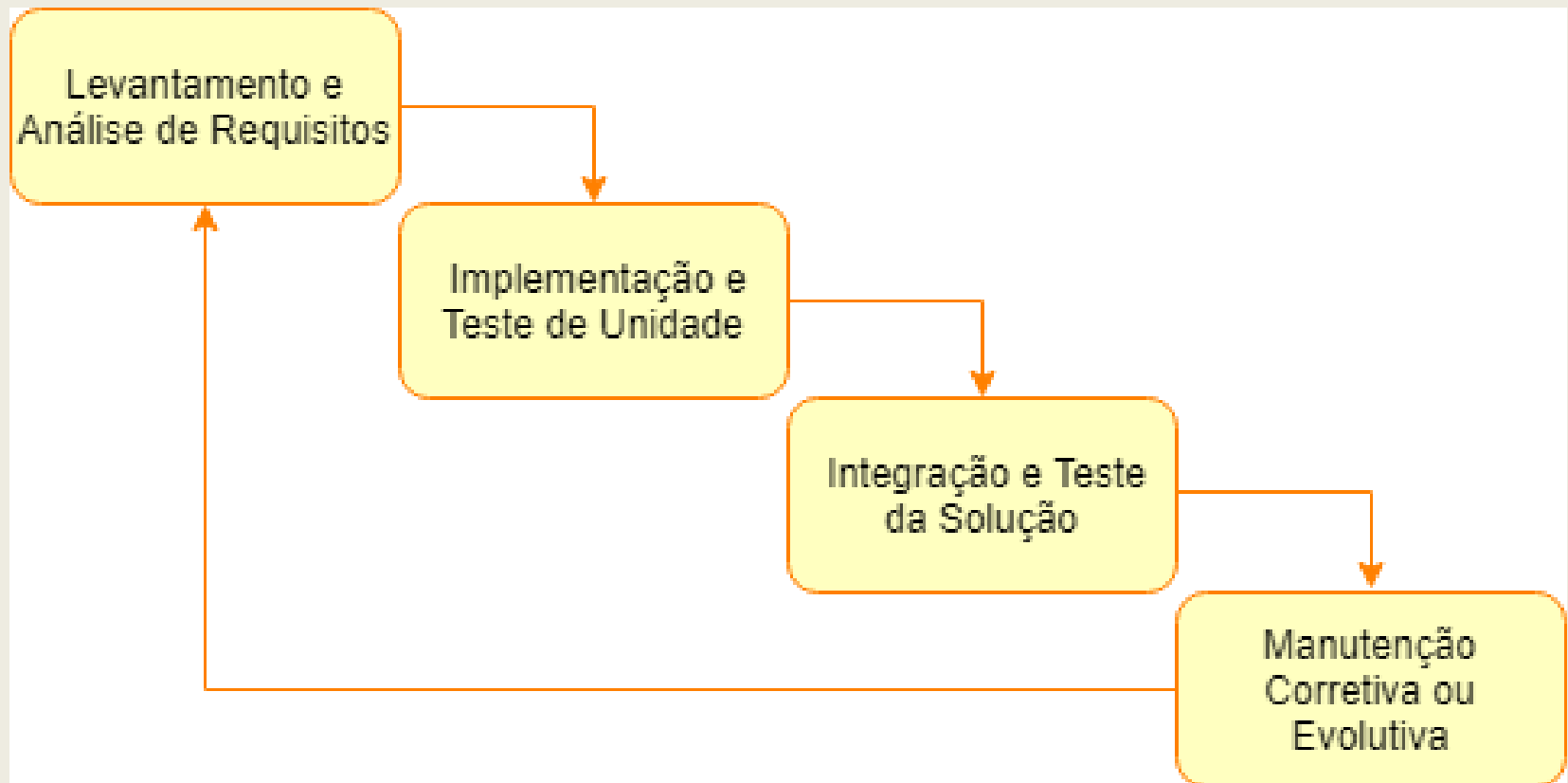
10

Nome	Bacias UTM
Armazenamento	ESRI Shapefile
Codificação	System
Geometria	Polygon (MultiPolygon)
SRC	EPSG:32618 - WGS 84 / UTM zone 18N - Projetado
Unidade	metros
Contagem de feições	100



Nome	Estradas UTM
Armazenamento	ESRI Shapefile
Codificação	System
Geometria	Line (MultiLineString)
SRC	EPSG:26918 - NAD83 / UTM zone 18N - Projetado
Unidade	metros
Contagem de feições	18

□ Esquema de modelo em cascata incremental



Métodos - Fase Manual

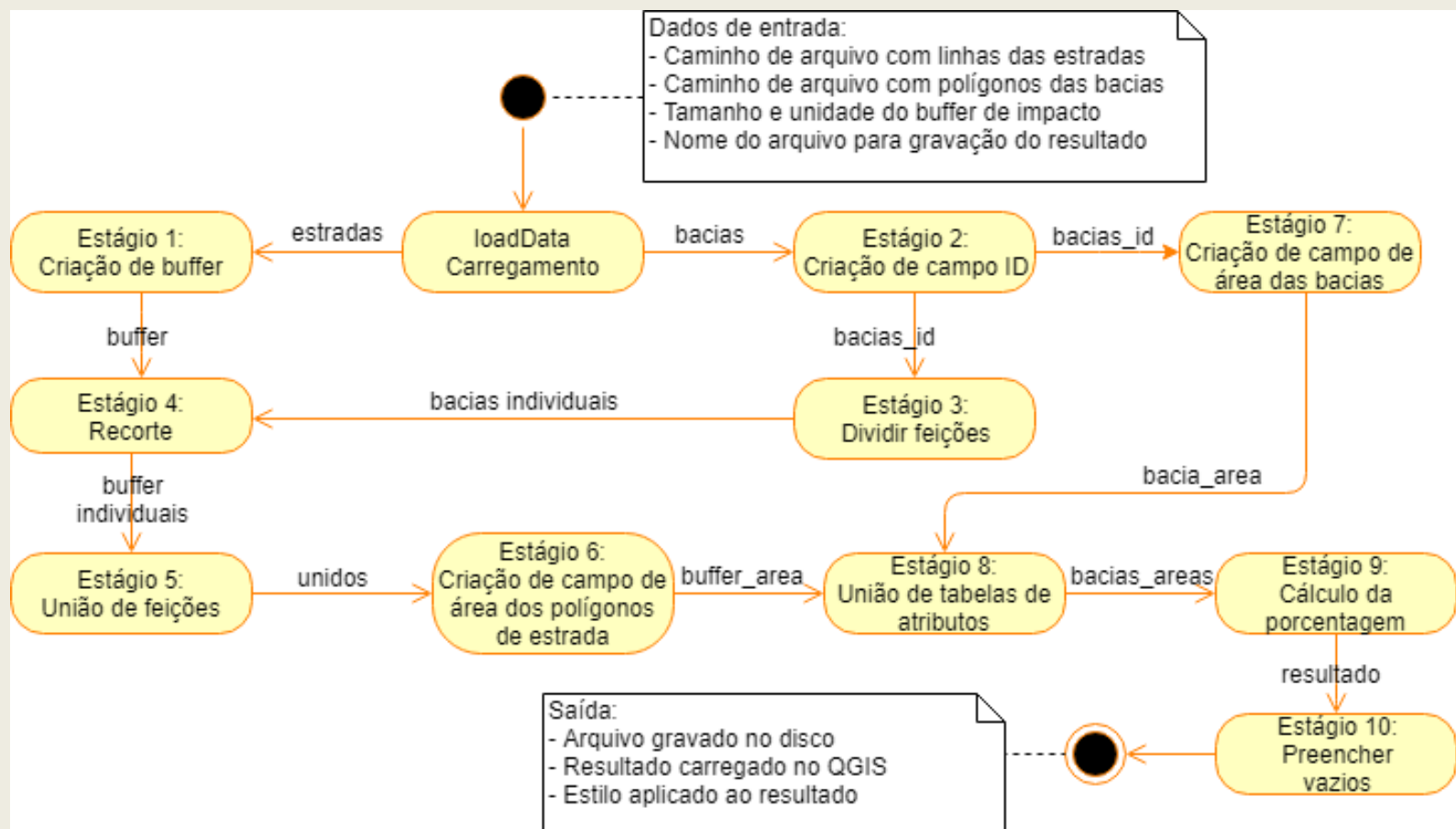
12

- ❑ Confecção da solução no QGIS de maneira manual através da interface gráfica de usuário
- ❑ Identificar os processos necessários à criação de mapas que atendessem aos requisitos
- ❑ Testes foram realizados até que se determinasse um conjunto de funções de análise espacial, de seus parâmetros ideias e da sequência mais adequada
- ❑ Foram criados mapas mentais para guiar a escrita do código

Métodos – Construção de Rotinas

13

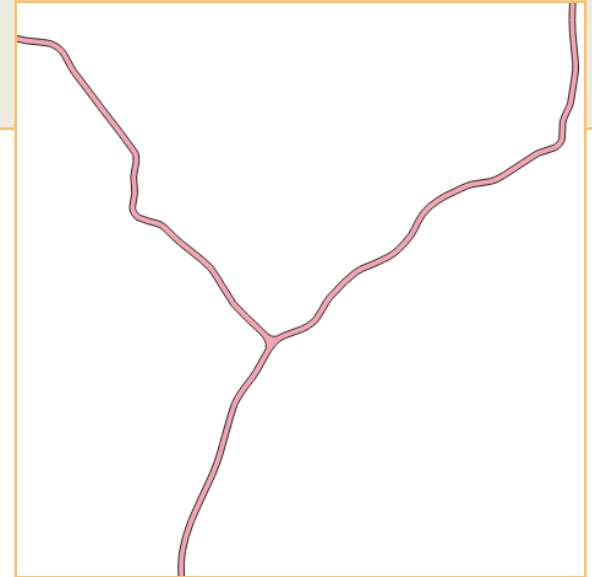
□ Fase de Construção de Rotinas do Mapa PR



Métodos — Construção de Rotinas

14

□ Estágio 1: criação de *buffer*



Q 1 :: Features Total: 1, Filtered: 1, Selected: 0



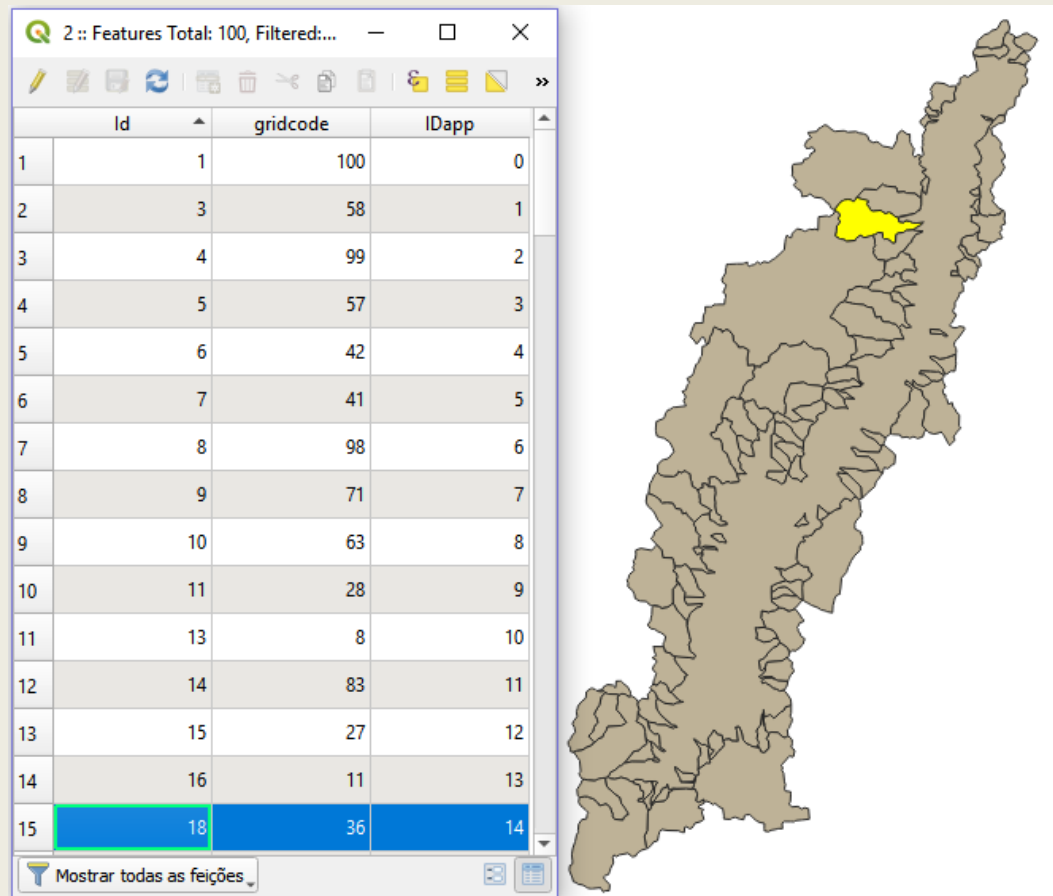
	SHIELD	HighwayNum	JURISDICTI	LeftCounty	RightCount	LeftCityTo	RightCityT	Label	Shape_Leng
1	C	38	02	Warren	Warren	Queensbury	Queensbury	Pilot Knob Rd	998,79003723900

native:buffer

Métodos — Construção de Rotinas

15

□ Estágio 2: criação de campo ID



The screenshot displays the QGIS interface. On the left, a table titled '2 :: Features Total: 100, Filtered:...' shows a list of features. The table has four columns: 'Id', 'gridcode', 'IDapp', and an unlabeled column. The first 15 rows are visible, with the 15th row highlighted in blue. On the right, a map of a region is shown, with one feature highlighted in yellow, corresponding to the 15th row in the table.

	Id	gridcode	IDapp
1	1	100	0
2	3	58	1
3	4	99	2
4	5	57	3
5	6	42	4
6	7	41	5
7	8	98	6
8	9	71	7
9	10	63	8
10	11	28	9
11	13	8	10
12	14	83	11
13	15	27	12
14	16	11	13
15	18	36	14

Métodos — Construção de Rotinas

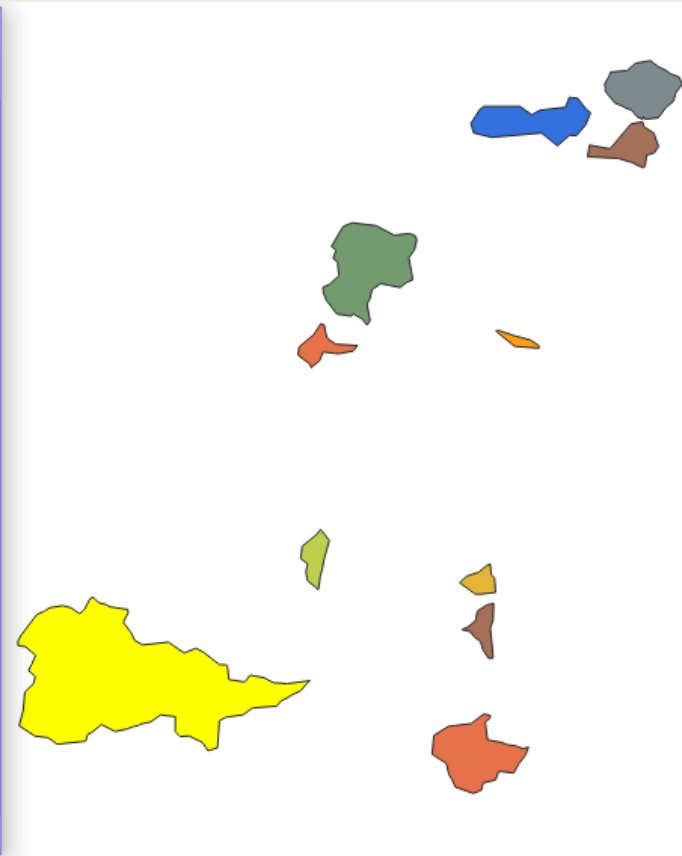
16

□ Estágio 3: divisão de feições

QGIS: IDapp_14 :: Features Total: 1, Filtered: 1, Selected: 1

	fid	Id	gridcode	IDapp
1	1	18	36	14

Mostrar todas as feições



qgis:splitvectorlayer

Métodos — Construção de Rotinas

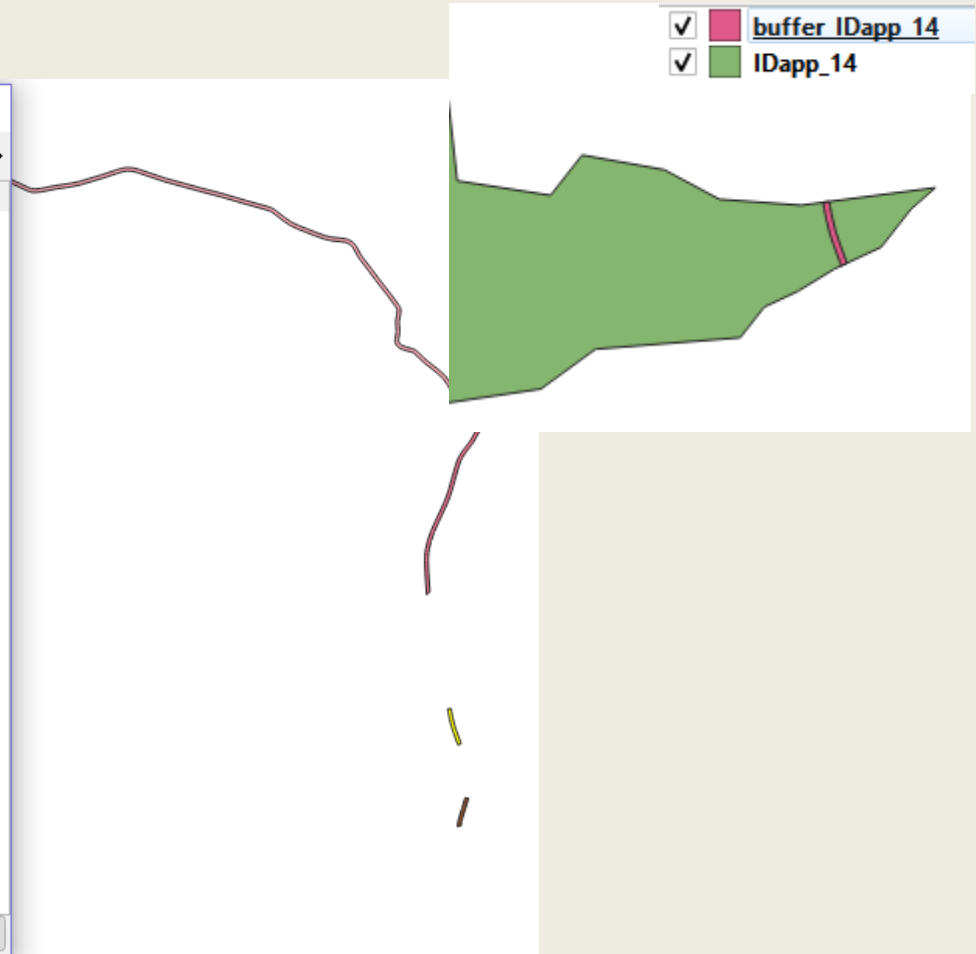
17

□ Estágio 4: recorte

buffer_IDapp_14 :: Features Total: 1, Filtered: 1, Selected: 1

	fid	Id	gridcode	IDapp
1	1	18	36	14

Mostrar todas as feições



Métodos — Construção de Rotinas

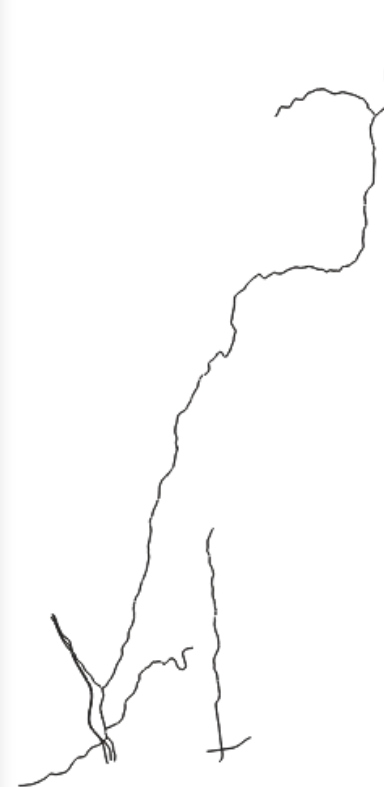
18

□ Estágio 5: união de feições

Q 5 :: Features Total: 56, Filtered: 56, Selected: 0

	fid	Id	gridcode	IDapp	layer	path
1	1	6	42	4	buffer_IDapp_4	C:/Users/Lais/D...
2	1	7	41	5	buffer_IDapp_5	C:/Users/Lais/D...
3	1	9	71	7	buffer_IDapp_7	C:/Users/Lais/D...
4	1	10	63	8	buffer_IDapp_8	C:/Users/Lais/D...
5	1	13	8	10	buffer_IDapp_10	C:/Users/Lais/D...
6	1	14	83	11	buffer_IDapp_11	C:/Users/Lais/D...
7	1	18	36	14	buffer_IDapp_14	C:/Users/Lais/D...
8	1	21	72	17	buffer_IDapp_17	C:/Users/Lais/D...
9	1	23	78	19	buffer_IDapp_19	C:/Users/Lais/D...
10	1	31	51	22	buffer_IDapp_22	C:/Users/Lais/D...
11	1	32	26	23	buffer_IDapp_23	C:/Users/Lais/D...
12	1	33	84	24	buffer_IDapp_24	C:/Users/Lais/D...
13	1	35	70	26	buffer_IDapp_26	C:/Users/Lais/D...
14	1	36	35	27	buffer_IDapp_27	C:/Users/Lais/D...
15	1	38	7	28	buffer_IDapp_28	C:/Users/Lais/D...

Mostrar todas as feições



native:mergevectorlayers

Métodos — Construção de Rotinas

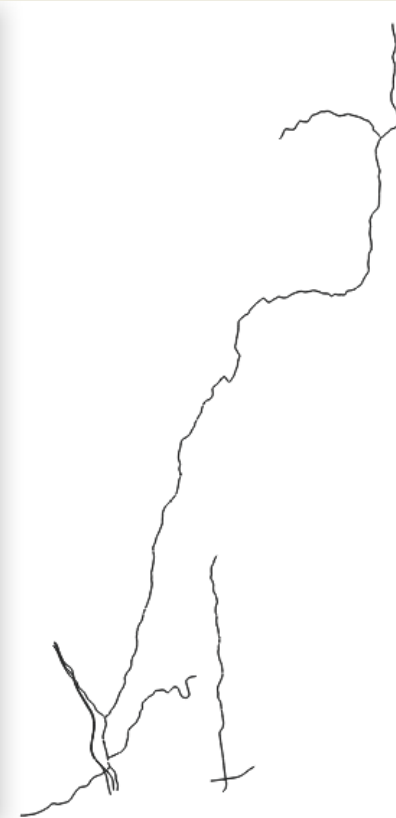
19

- Estágio 6: criação de campo de área dos polígonos das estradas

QGIS 6.0: Features Total: 56, Filtered: 56, Selected: 0

	fid	Id	gridcode	IDapp	layer	path	areaBuf
1	1	109	31	75	buffer_IDapp_75	C:/Users/Lais/D...	9119,37
2	1	107	66	74	buffer_IDapp_74	C:/Users/Lais/D...	4990,59
3	1	105	85	73	buffer_IDapp_73	C:/Users/Lais/D...	13962,39
4	1	104	47	72	buffer_IDapp_72	C:/Users/Lais/D...	6824,67
5	1	102	54	70	buffer_IDapp_70	C:/Users/Lais/D...	17436,50
6	1	101	48	69	buffer_IDapp_69	C:/Users/Lais/D...	3522,97
7	1	89	32	63	buffer_IDapp_63	C:/Users/Lais/D...	8375,95
8	1	86	13	61	buffer_IDapp_61	C:/Users/Lais/D...	4303,54
9	1	85	94	60	buffer_IDapp_60	C:/Users/Lais/D...	1564,60
10	1	84	65	59	buffer_IDapp_59	C:/Users/Lais/D...	5469,05
11	1	82	5	57	buffer_IDapp_57	C:/Users/Lais/D...	2734,16
12	1	76	6	52	buffer_IDapp_52	C:/Users/Lais/D...	4409,82
13	1	61	24	48	buffer_IDapp_48	C:/Users/Lais/D...	5418,12
14	1	60	38	47	buffer_IDapp_47	C:/Users/Lais/D...	2306,59
15	1	58	97	45	buffer_IDapp_45	C:/Users/Lais/D...	8360,39

Mostrar todas as feições



Métodos — Construção de Rotinas

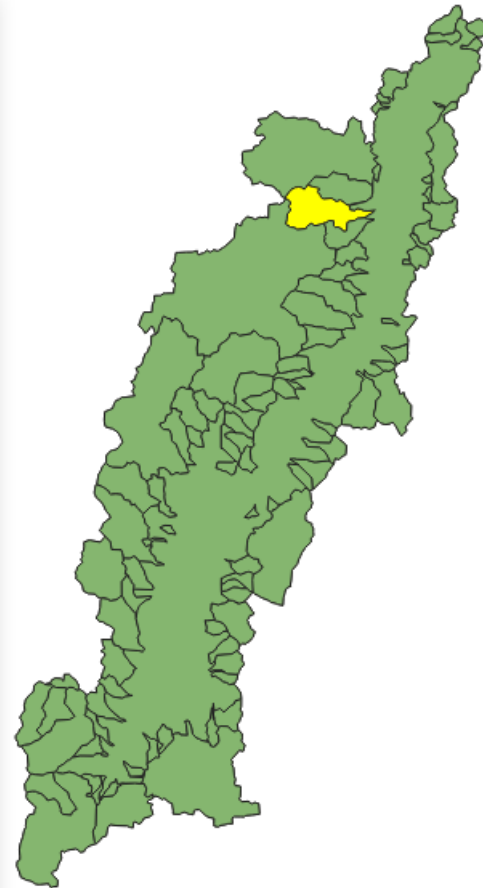
20

□ Estágio 7: criação de campo de área das bacias

7 :: Features Total: 100, Filtered: 100, Selected: 1

	Id	gridcode	IDapp	areaBac
1	1	100	0	1913533,01
2	3	58	1	1071716,99
3	4	99	2	1184932,42
4	5	57	3	568172,56
5	6	42	4	2043732,39
6	7	41	5	303646,57
7	8	98	6	108370,10
8	9	71	7	348173,66
9	10	63	8	341501,00
10	11	28	9	232524,13
11	13	8	10	27491273,83
12	14	83	11	5045963,80
13	15	27	12	286271,49
14	16	11	13	6546537,39
15	18	36	14	8255881,05

Mostrar todas as feições



Métodos — Construção de Rotinas

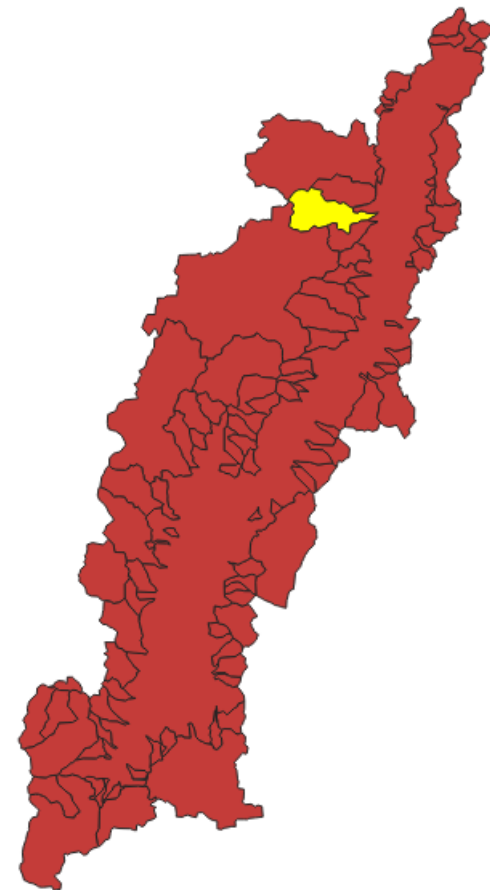
21

□ Estágio 8: união de tabelas de atributos

QGIS 8 :: Features Total: 100, Filtered: 100, Selected: 1

	Id	gridcode	IDapp	areaBac	areaBuf
1	1	100	0	1913533,01	
2	3	58	1	1071716,99	
3	4	99	2	1184932,42	
4	5	57	3	568172,56	
5	6	42	4	2043732,39	30836,49
6	7	41	5	303646,57	7021,93
7	8	98	6	108370,10	
8	9	71	7	348173,66	3561,76
9	10	63	8	341501,00	1934,84
10	11	28	9	232524,13	
11	13	8	10	27491273,83	155505,60
12	14	83	11	5045963,80	22219,77
13	15	27	12	286271,49	
14	16	11	13	6546537,39	
15	18	36	14	8255881,05	4189,91

Mostrar todas as feições



native:joinattributetable

Métodos — Construção de Rotinas

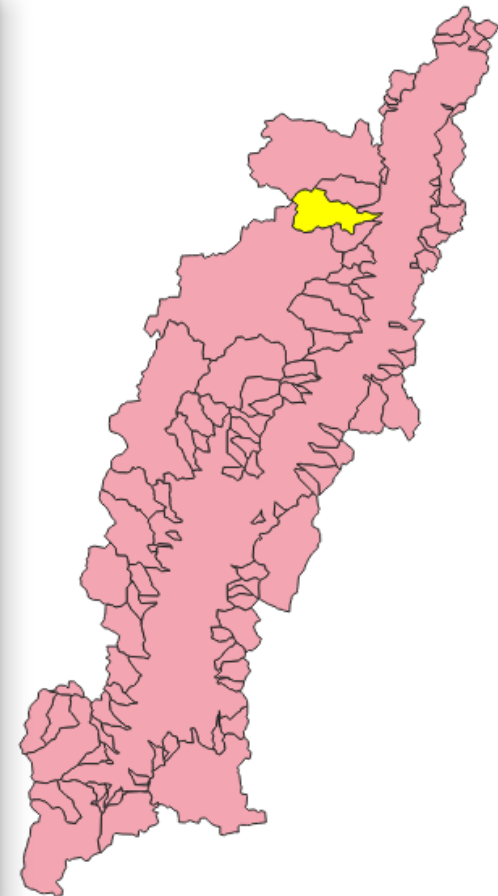
22

□ Estágio 9: cálculo da porcentagem

QGIS 9 :: Features Total: 100, Filtered: 100, Selected: 1

	Id	gridcode	IDapp	areaBac	areaBuf	areaPor
1	1	100	0	1913533,01		
2	3	58	1	1071716,99		
3	4	99	2	1184932,42		
4	5	57	3	568172,56		
5	6	42	4	2043732,39	30836,49	1,5088
6	7	41	5	303646,57	7021,93	2,3125
7	8	98	6	108370,10		
8	9	71	7	348173,66	3561,76	1,0230
9	10	63	8	341501,00	1934,84	0,5666
10	11	28	9	232524,13		
11	13	8	10	27491273,83	155505,60	0,5657
12	14	83	11	5045963,80	22219,77	0,4403
13	15	27	12	286271,49		
14	16	11	13	6546537,39		
15	18	36	14	8255881,05	4189,91	0,0508

Mostrar todas as feições



Métodos — Construção de Rotinas

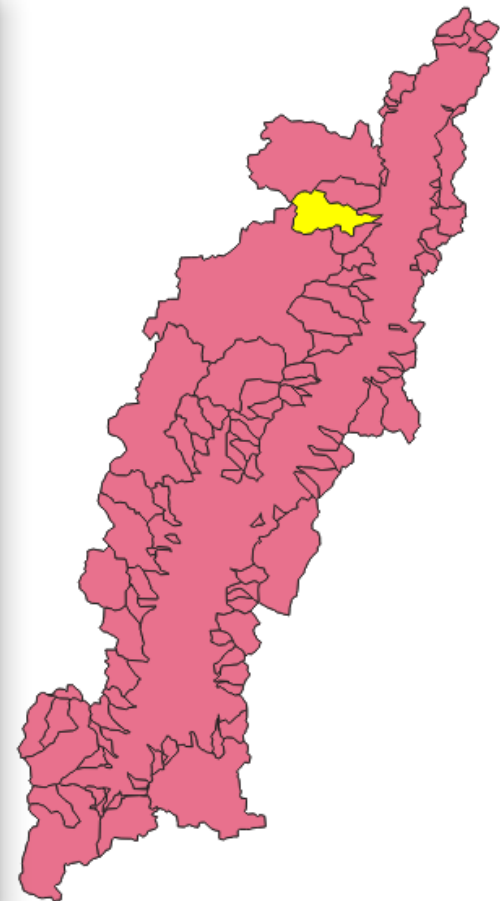
23

□ Estágio 10: preencher vazios

resultado :: Features Total: 100, Filtered: 100, Selected: 1

	Id	gridcode	IDapp	areaBac	areaBuf	areaPor
1	1	100	0	1913533,01		0,0000
2	3	58	1	1071716,99		0,0000
3	4	99	2	1184932,42		0,0000
4	5	57	3	568172,56		0,0000
5	6	42	4	2043732,39	30836,49	1,5088
6	7	41	5	303646,57	7021,93	2,3125
7	8	98	6	108370,10		0,0000
8	9	71	7	348173,66	3561,76	1,0230
9	10	63	8	341501,00	1934,84	0,5666
10	11	28	9	232524,13		0,0000
11	13	8	10	27491273,83	155505,60	0,5657
12	14	83	11	5045963,80	22219,77	0,4403
13	15	27	12	286271,49		0,0000
14	16	11	13	6546537,39		0,0000
15	18	36	14	8255881,05	4189,91	0,0508

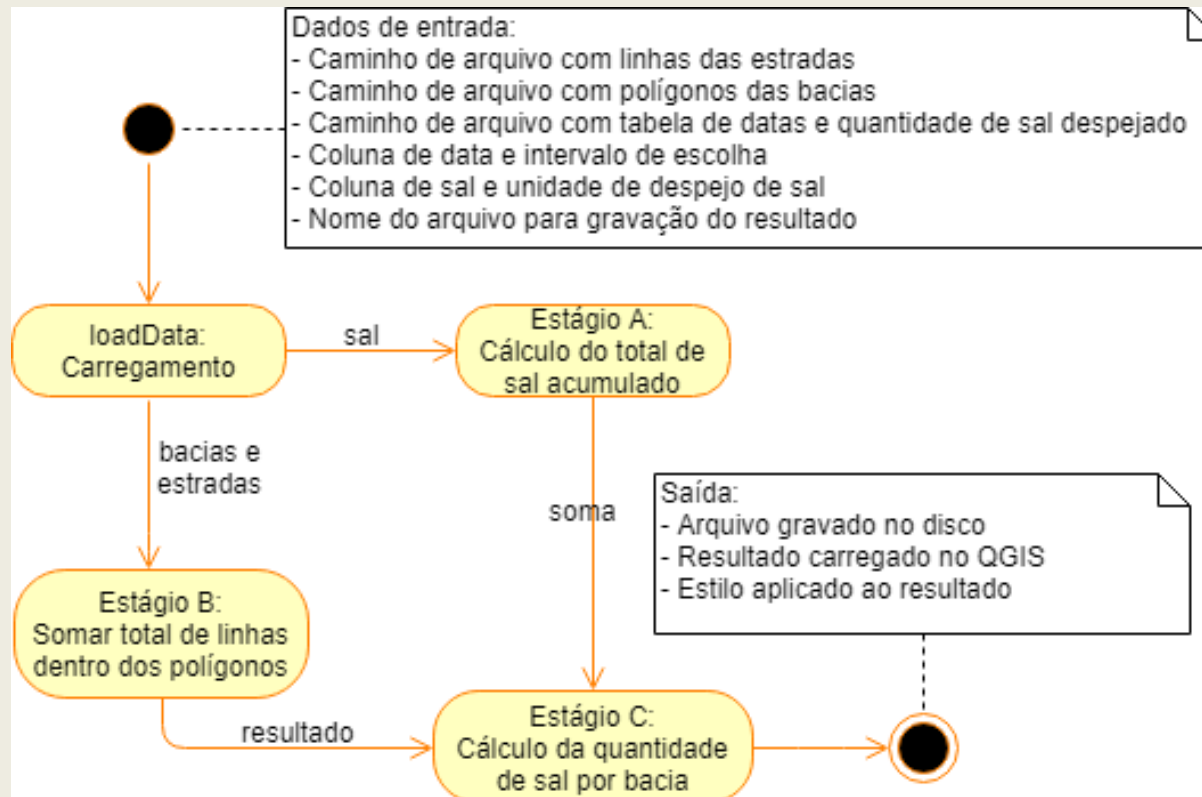
Mostrar todas as feições



Métodos — Construção de Rotinas

24

□ Fase de Construção de Rotinas do Mapa DS



Métodos – Construção de Rotinas

25

□ Estágio A: cálculo do total de sal acumulado

```
>>> sal = QgsVectorLayer(arq_sal, '')
>>> dateField = 0
>>> valueField = 1
>>> start = datetime.date(2017, 12, 1)
>>> end = datetime.date(2017, 12, 23)
>>> features = sal.getFeatures()
>>> SAI = 0
>>> for feat in features:
...     if feat[dateField] >= start and feat[dateField] <= end:
...         SAI += feat[valueField]
>>> start_timeB = time.time()
>>> SAI
5.570350289
```

$$1,74073 + 0,1899 + 1,26599 + 0,0633 \\ + 0,03165 + 0,72794 + 1,55084 =$$

5,57035

Data	SOMA
01/12/2017	0
02/12/2017	0
03/12/2017	0
04/12/2017	1,74073
05/12/2017	0,1899
06/12/2017	0
07/12/2017	0
08/12/2017	0
09/12/2017	0
10/12/2017	0
11/12/2017	1,26599
12/12/2017	0
13/12/2017	0
14/12/2017	0
15/12/2017	0
16/12/2017	0
17/12/2017	0,0633
18/12/2017	0,03165
19/12/2017	0
20/12/2017	0
21/12/2017	0,72794
22/12/2017	1,55084
23/12/2017	0

Métodos — Construção de Rotinas

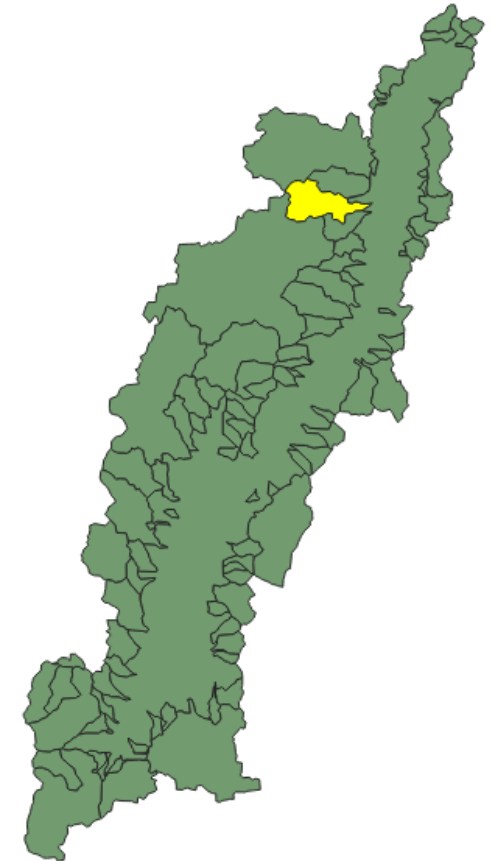
26

- Estágio B: somar total de linhas dentro dos polígonos

QGIS B :: Features Total: 100, Filtered: 100, Selected: 1

	Id	gridcode	tamEstr	NEstr
1	1	100	0,0000000000000...	0
2	3	58	0,0000000000000...	0
3	4	99	0,0000000000000...	0
4	5	57	0,0000000000000...	0
5	6	42	1541,837837383...	2
6	7	41	350,9614134670...	1
7	8	98	0,0000000000000...	0
8	9	71	178,6941898633...	1
9	10	63	97,16732965302...	1
10	11	28	0,0000000000000...	0
11	13	8	7772,266833268...	1
12	14	83	1159,195583086...	2
13	15	27	0,0000000000000...	0
14	16	11	0,0000000000000...	0
15	18	36	209,5498191422...	1

Mostrar todas as feições



Métodos — Construção de Rotinas

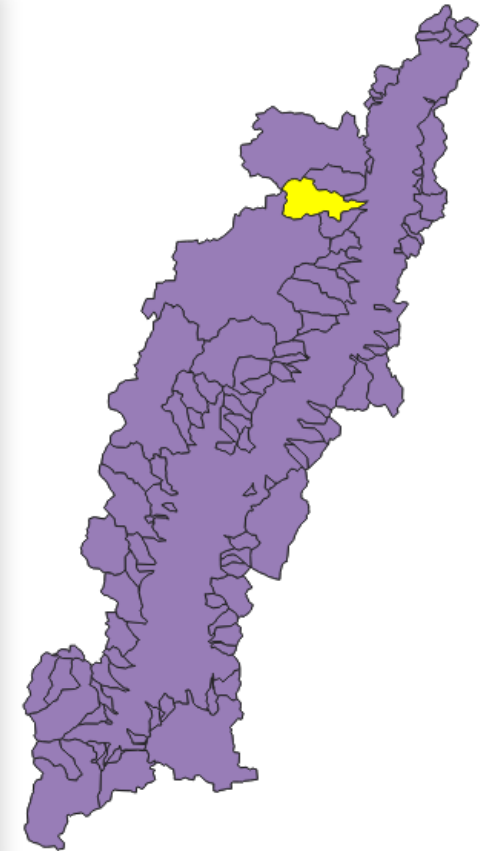
27

□ Estágio C: cálculo da quantidade de sal por bacia

Q :: Features Total: 100, Filtered: 100, Selected: 1

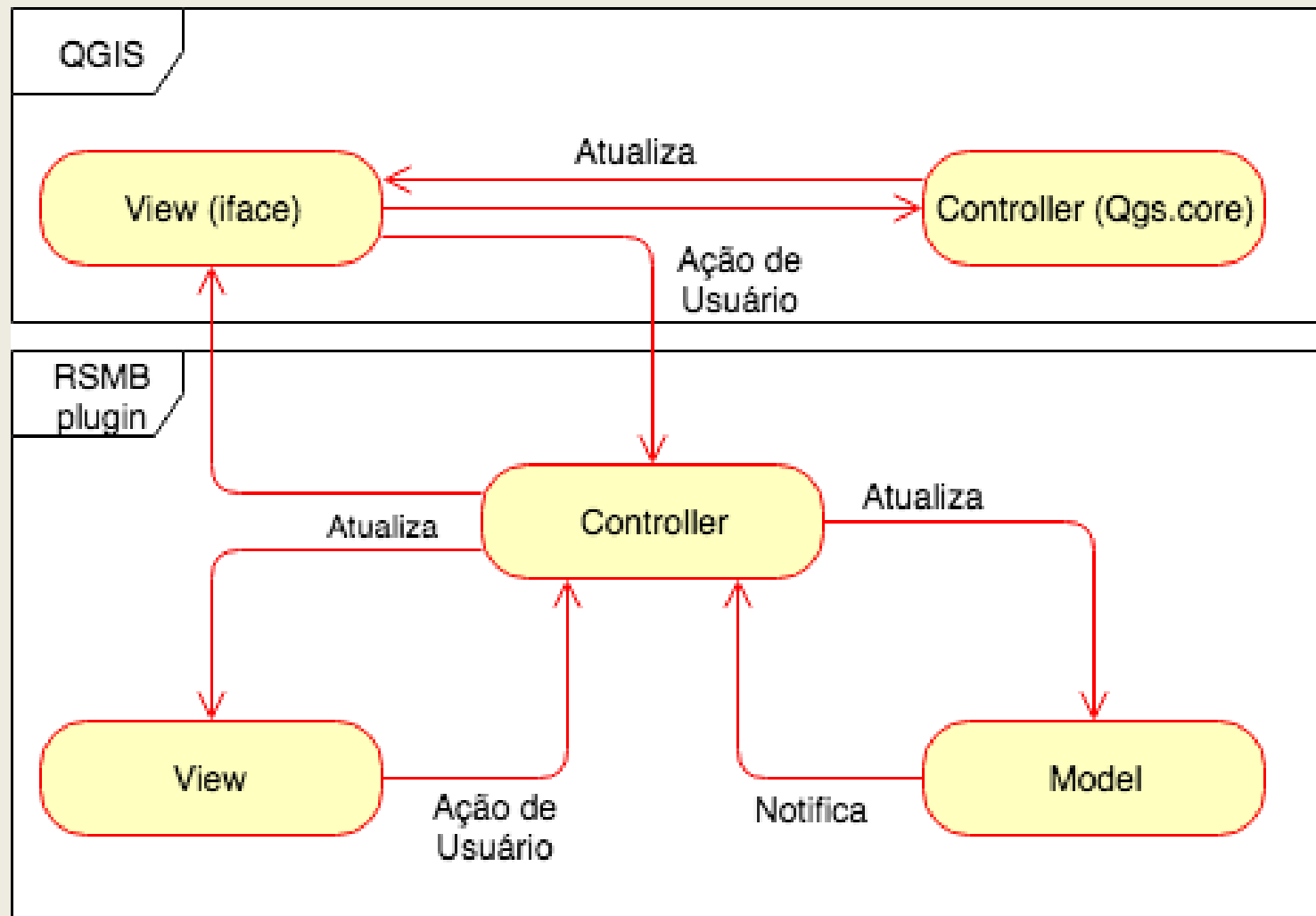
	Id	gridcode	tamEstr	NEstr	qtd_sal
1	1	100	0,00000000000000...	0	0,00000
2	3	58	0,00000000000000...	0	0,00000
3	4	99	0,00000000000000...	0	0,00000
4	5	57	0,00000000000000...	0	0,00000
5	6	42	1541,837837383...	2	8588,57640
6	7	41	350,9614134670...	1	1954,97791
7	8	98	0,00000000000000...	0	0,00000
8	9	71	178,6941898633...	1	995,38918
9	10	63	97,16732965302...	1	541,25603
10	11	28	0,00000000000000...	0	0,00000
11	13	8	7772,266833268...	1	43294,24655
12	14	83	1159,195583086...	2	6457,12512
13	15	27	0,00000000000000...	0	0,00000
14	16	11	0,00000000000000...	0	0,00000
15	18	36	209,5498191422...	1	1167,26584

Mostrar todas as feições



Métodos — Construção das Camadas V e C

28



Métodos — Construção das Camadas V e C

29

□ Prototipação da interface

The image displays two side-by-side screenshots of the 'Road Salt Map Builder' software interface, illustrating the 'Risk Proxy' and 'Salt Spread' tabs.

Left Screenshot (Risk Proxy Tab):

- Inputs:** Fields for 'basins file' and 'roads file', each with a text input and a browse button (...).
- Buffer:** A 'buffer length' input field with the value '0' and a unit selection area with radio buttons for 'km', 'mile', and 'm'.
- Output:** A single text input field with a browse button (...).
- Buttons:** An 'Ok' button at the bottom.

Right Screenshot (Salt Spread Tab):

- Inputs:** Fields for 'basins file', 'roads file', and 'salt file', each with a text input and a browse button (...).
- Set Columns:** A section with two columns: 'date' (a dropdown menu) and 'salt value' (a dropdown menu).
- Time interval:** Fields for 'from' (01/01/2000) and 'to' (02/02/2000), each with a date picker.
- Unit:** A section with radio buttons for 'gal/mile', 'liter/km', 'ton/mile', and 'kg/km'.
- Output:** A single text input field with a browse button (...).
- Buttons:** An 'Ok' button at the bottom.

Resultados - Teste de Hipótese de Desempenho

30

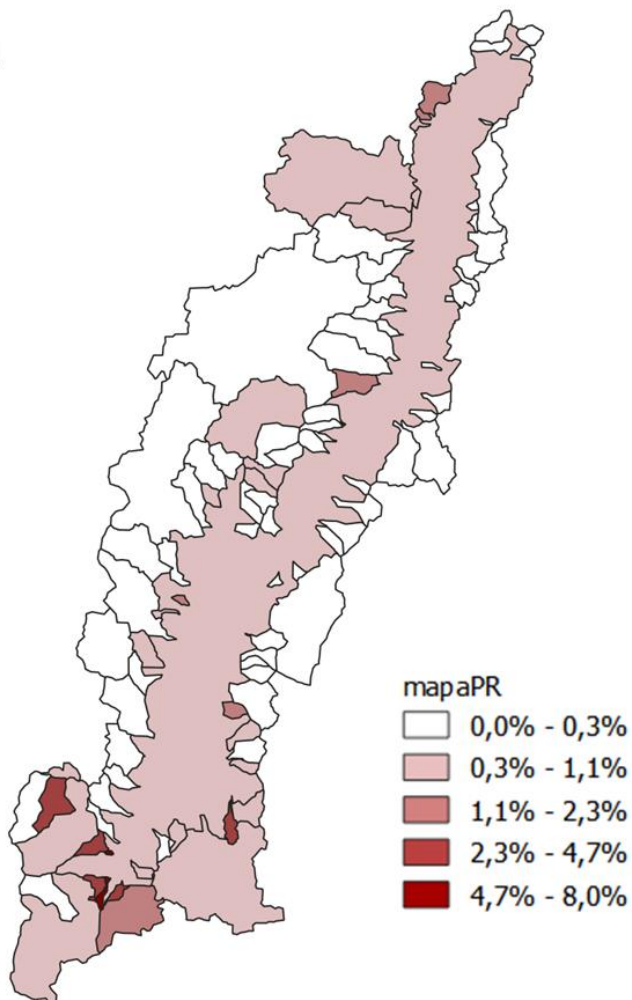
- Situações onde existiam mais de uma alternativa para chegar no mesmo resultado
- Exemplo: estágio C do mapa DS
 - Solução 1: cria-se a coluna “qtd_sal” vazia na tabela de atributos que vai sendo preenchida com os valores calculados fora do QGIS
 - Solução 2: utiliza-se a calculadora de campo do QGIS para criar a coluna “qtd_sal” com o resultado da multiplicação das variáveis

	Solução 1	Solução 2
Tempo médio de Processamento (s)	0,8050	0,2444

Resultados — Mapa PR

31

a)



b)

mapaPR :: Features Total: 100, Filtered: 100, Selected: 0

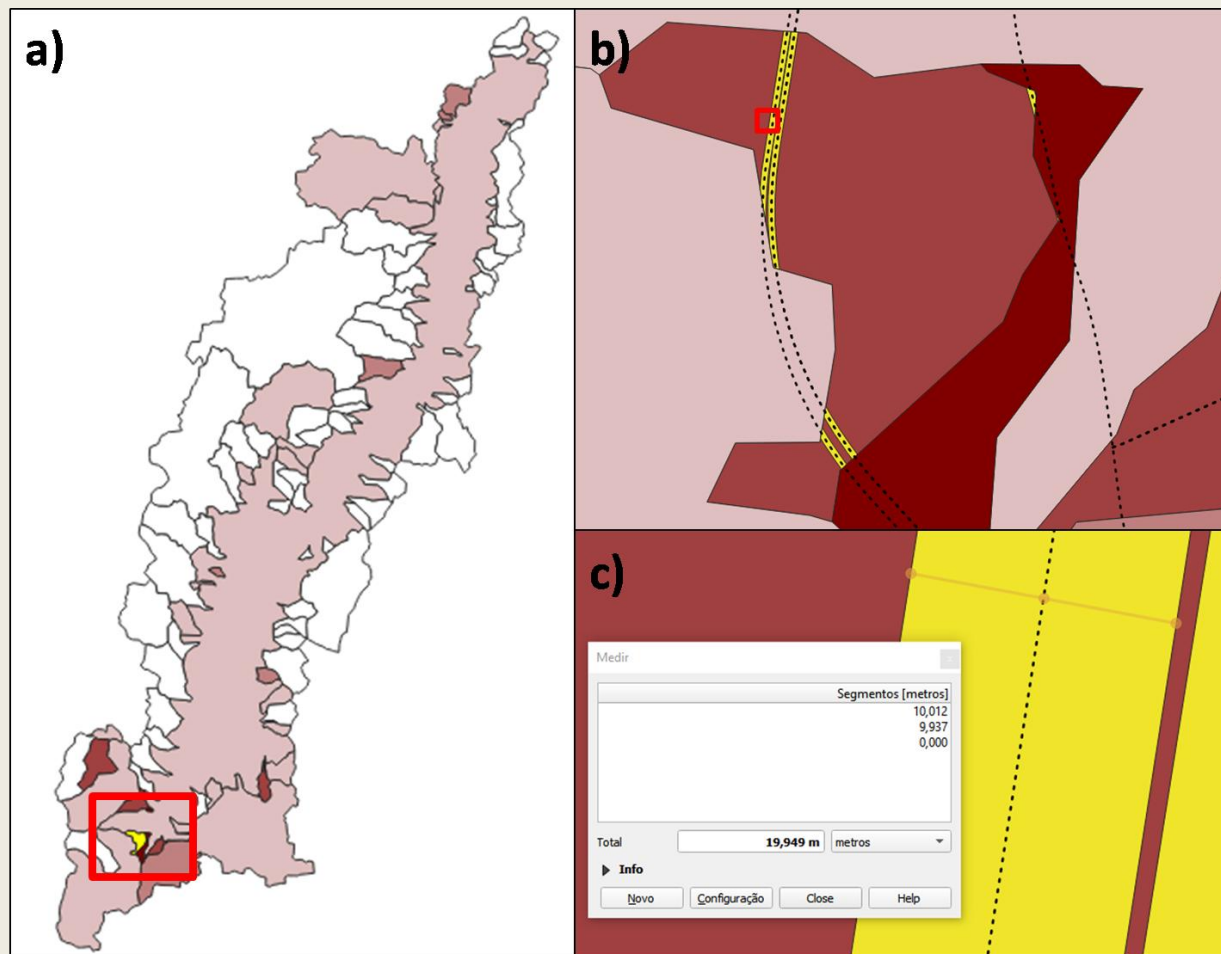
	Id	gridcode	IDapp	areaBac	areaBuf	areaPor
1	129	17	88	1268264,31	51356,93	4,0494
2	140	1	95	454825,55	36602,84	8,0477
3	139	19	94	560056,71	26256,16	4,6881
4	138	12	93	212443077,00	1013325,16	0,4770
5	136	20	92	841370,31	29953,14	3,5600
6	99	44	67	1218897,82		0,0000
7	98	95	66	8643208,61		0,0000
8	96	45	65	1153409,21		0,0000
9	92	80	64	684090,68		0,0000
10	103	86	71	4495928,68		0,0000
11	102	54	70	923243,33	17454,05	1,8905
12	101	48	69	1688819,46	3522,84	0,2086
13	100	4	68	17028544,17		0,0000
14	109	31	75	3557815,77	9059,74	0,2546
15	107	66	74	1989069,85	4990,49	0,2509
16	105	85	73	1446301,51	5554,35	0,3840
17	104	47	72	5706696,62	6825,86	0,1196
18	114	93	79	2239699,63	3769,88	0,1683
19	112	53	78	1336676,08	2097,82	0,1569
20	111	74	77	1059792,87	5256,14	0,4960
21	110	79	76	778911,09	5337,99	0,6853

Mostrar todas as feições

Resultados — Mapa PR

32

- Verificação do corte e tamanho do *buffer*



Resultados — Mapa PR

33

Validação da área do *buffer*

QGIS *Untitled Project - QGIS

Projeto Editar Exibir Camada Configurações Complementos Vetor Raster Banco de dados Web Malha Processar Ajuda

Camadas

mapaPR :: Features Total: 100, Filtered: 100, Selected: 1

	Id	gridcode	IDapp	areaBac	areaBuf	areaPor
0,00						
22,481	116	67	81	2163162,77	13869,26	0,6412
77,682	119	18	82	4565859,19		0,0000
139						
241,83	123	52	83	1112528,80	3003,92	0,2700
selecao						
buffer_84	125	37	84	1049772,44	32622,86	3,1076
buffer_85	126	14	85	114505,43		0,0000
buffer_86	127	3	86	90660,45	7111,22	7,8438
estradas						
buffer_87	128	75	87	1057171,09	7579,66	0,7170
buffer_88	129	17	88	1268264,31	51356,93	4,0494
buffer_89	130	92	89	848956,87	1563,76	0,1842
buffer_90	11	28	9	232524,13		0,0000
buffer_91	131	15	90	11179264,01	126660,59	1,1330
buffer_92	134	46	91	643315,83	4646,80	0,7223
mapaPR						
0,00						
0,27	136	20	92	841370,31	29953,14	3,5600
1,13	138	12	93	212443077,00	1013325,16	0,4770

Mostrar todas as feições

buffer_IDapp_92 :: Features Total: 1, Filtered: 1, Selected: 1

fid	Id	gridcode	IDapp	area
1	136	20	92	29953,14052568...

Mostrar todas as feições

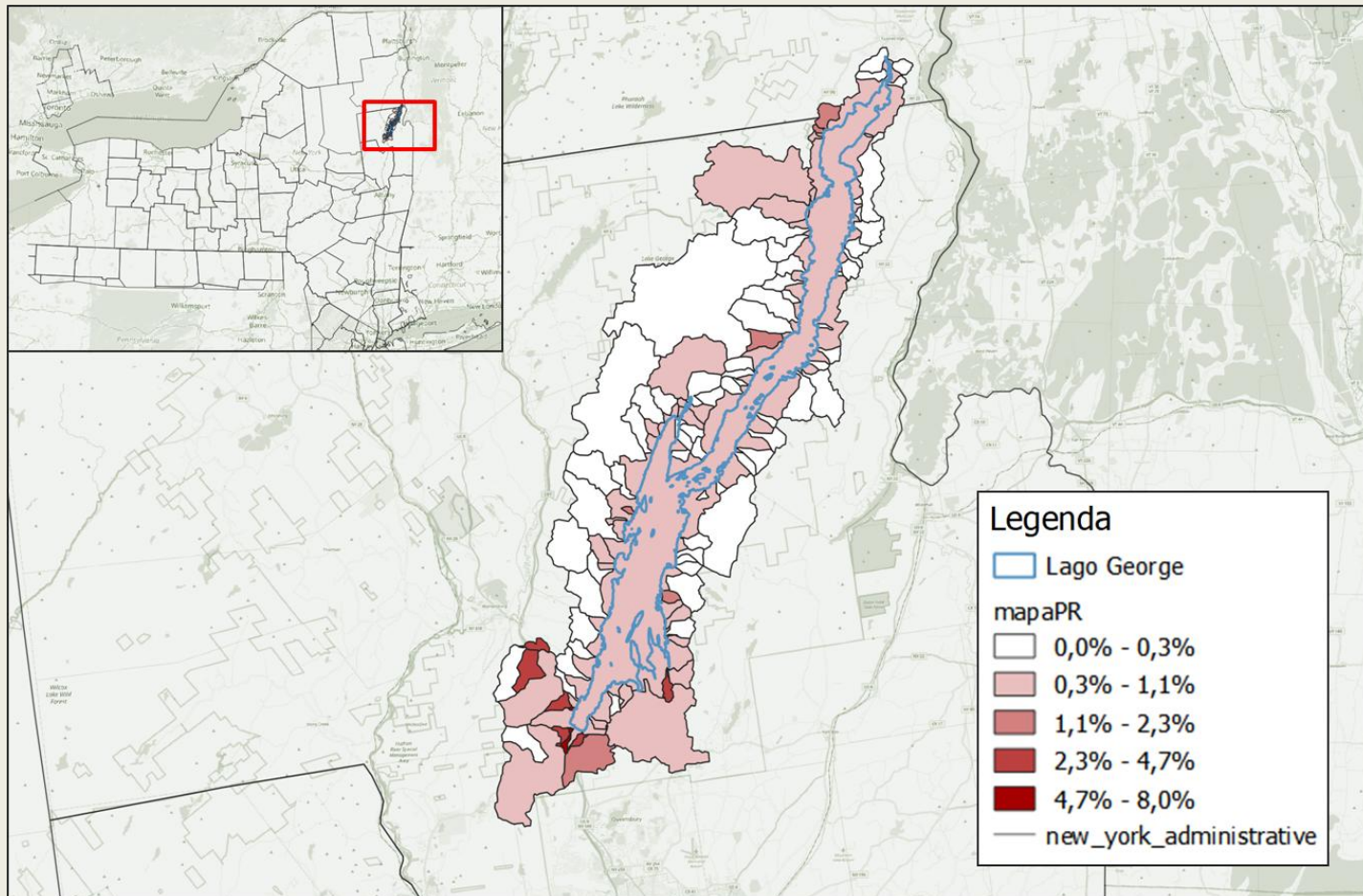
1 feição selecionadas na camada buffer_IDapp_92.

Coordenada 603379,4807797 Escala 1:9296 Lupa 100% Rotação 0,0° Renderizar EPSG:32618

Resultados — Mapa PR

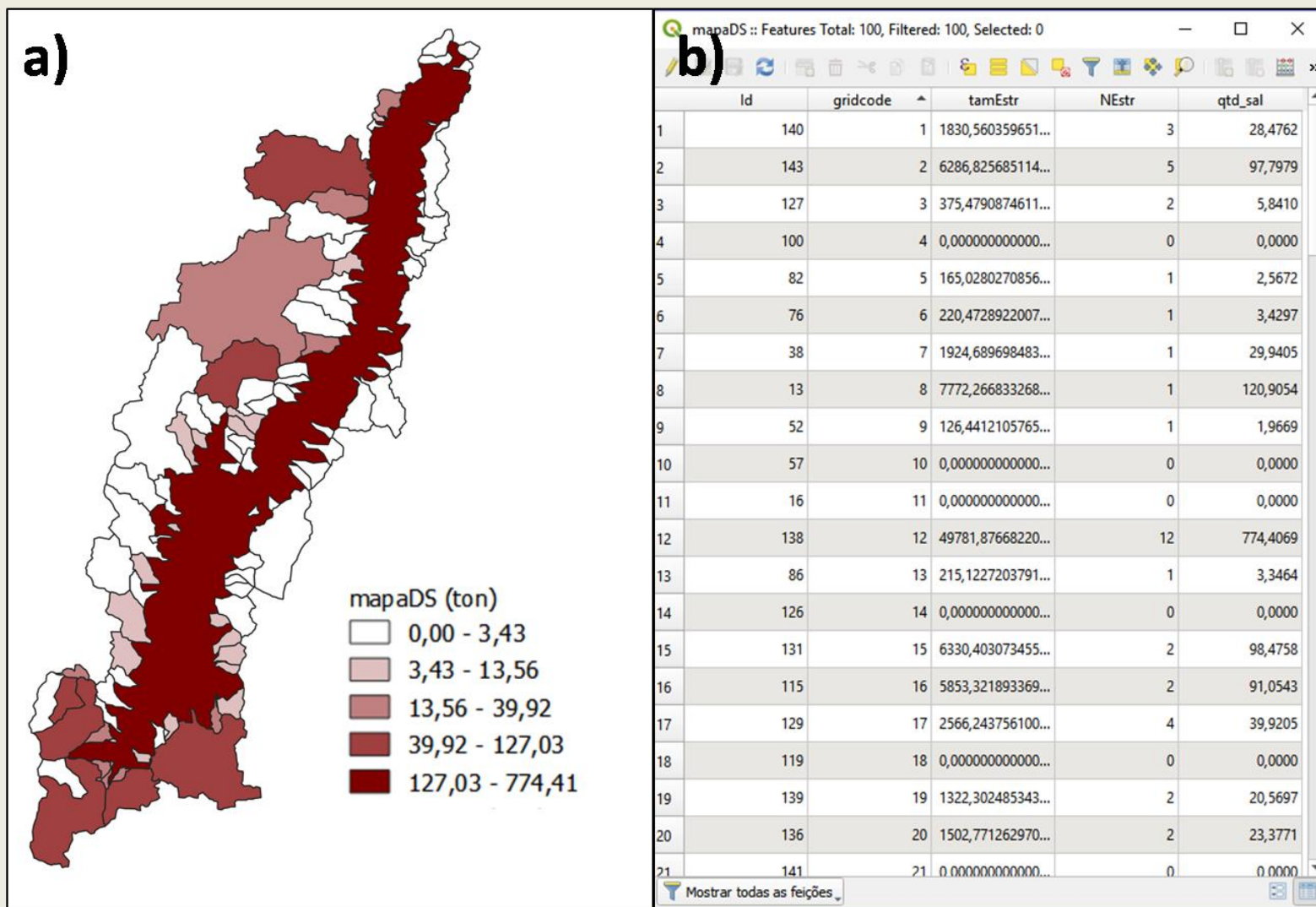
34

□ Validação das coordenadas do mapa PR



Resultados — Mapa DS

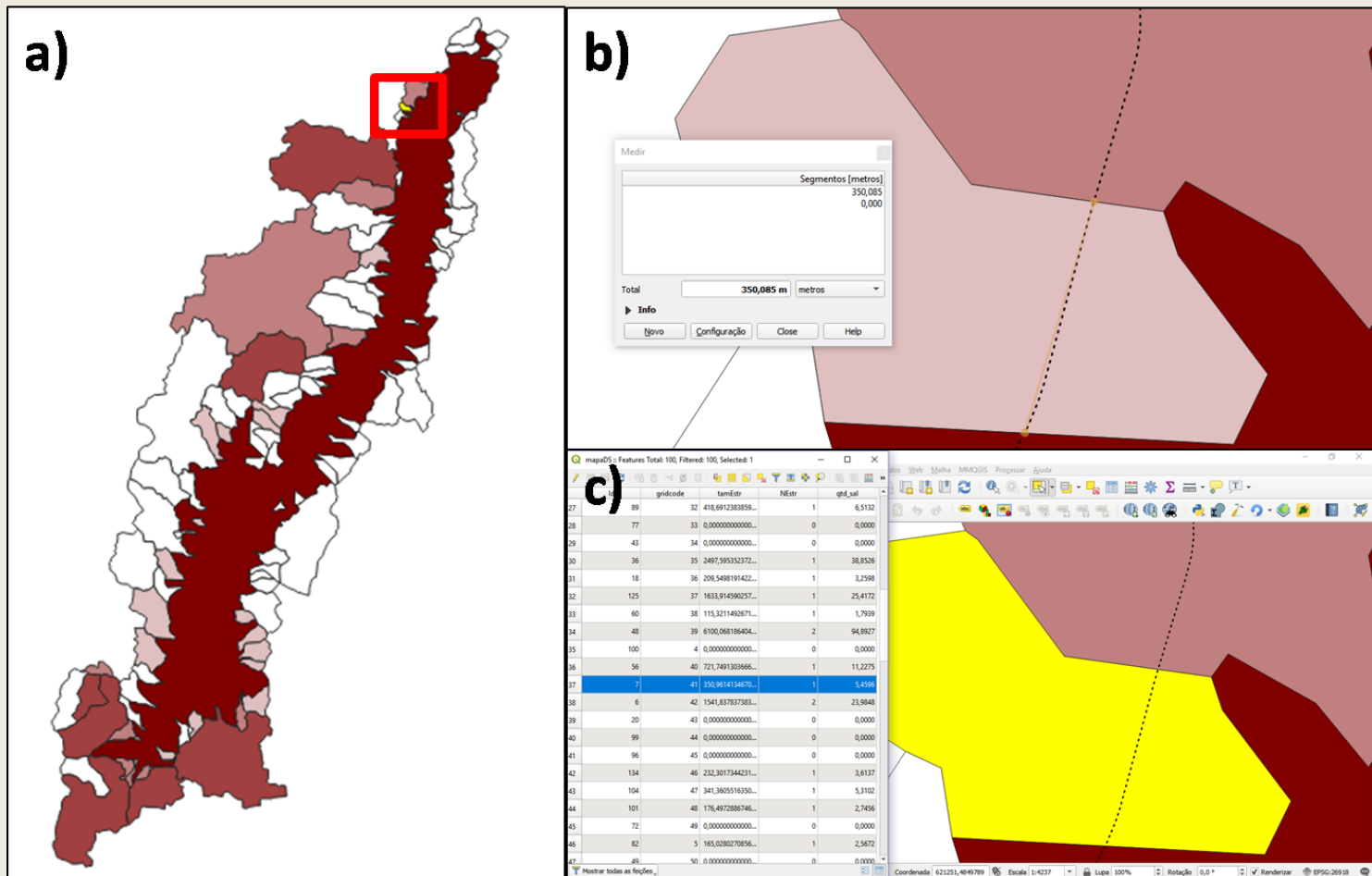
35



Resultados — Mapa DS

36

❑ Verificação do comprimento das estradas



Resultados – Mapa DS

37

- Validação do cálculo da quantidade de sal despejada no período

25,0349 toneladas por milha

350 m ~ 0,21748 milha

$0,21748 \times 25,0349 = 5,45$ toneladas

K11										
=SOMA(C3:C33;E3:E33;G3:G30;I3:I33)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3		Data	SOMA	Data	SOMA	Data	SOMA	Data	SOMA	
4		01/12/2017	0	01/01/2018	0	01/02/2018	0,0633	01/03/2018	1,86733	
5		02/12/2017	0	02/01/2018	0	02/02/2018	0	02/03/2018	0	
6		03/12/2017	0	03/01/2018	0,53805	03/02/2018	2,34208	03/03/2018	0	
7		04/12/2017	1,74073	04/01/2018	0	04/02/2018	0	04/03/2018	0	
8		05/12/2017	0,1899	05/01/2018	0	05/02/2018	0	05/03/2018	0	
9		06/12/2017	0	06/01/2018	0	06/02/2018	2,21548	06/03/2018	0,75959	
10		07/12/2017	0	07/01/2018	0	07/02/2018	0	07/03/2018	0,94949	
11		08/12/2017	0	08/01/2018	0	08/02/2018	0,15825	08/03/2018	0,0633	
12		09/12/2017	0	09/01/2018	0	09/02/2018	0,0633	09/03/2018	0	
13		10/12/2017	0	10/01/2018	0	10/02/2018	0,0633	10/03/2018	0	
14		11/12/2017	1,26599	11/01/2018	2,50033	11/02/2018	0	11/03/2018	0	
15		12/12/2017	0	12/01/2018	0,85454	12/02/2018	0	12/03/2018	0,1899	
16		13/12/2017	0	13/01/2018	0	13/02/2018	0	13/03/2018	0,09495	
17		14/12/2017	0	14/01/2018	0	14/02/2018	0	14/03/2018	0	
18		15/12/2017	0	15/01/2018	0	15/02/2018	0,1266	15/03/2018	0	
19		16/12/2017	0	16/01/2018	0,03165	16/02/2018	0,03165	16/03/2018	0	
20		17/12/2017	0,0633	17/01/2018	0	17/02/2018	0,1266	17/03/2018	0	
21		18/12/2017	0,03165	18/01/2018	0	18/02/2018	0,22155	18/03/2018	0	
22		19/12/2017	0	19/01/2018	0	19/02/2018	0,1266	19/03/2018	0	
23		20/12/2017	0	20/01/2018	0	20/02/2018	0	20/03/2018	0	
24		21/12/2017	0,72794	21/01/2018	0,0633	21/02/2018	0,2532	21/03/2018	0	
25		22/12/2017	1,55084	22/01/2018	1,45589	22/02/2018	0,1899	22/03/2018	0	
26		23/12/2017	0	23/01/2018	0	23/02/2018	0	23/03/2018	0	
27		24/12/2017	1,29764	24/01/2018	0	24/02/2018	1,20269	24/03/2018	0	
28		25/12/2017	0	25/01/2018	0	25/02/2018	0	25/03/2018	0	
29		26/12/2017	0	26/01/2018	0,0633	26/02/2018	0	26/03/2018	0	
30		27/12/2017	0	27/01/2018	0	27/02/2018	0	27/03/2018	0,34815	
31		28/12/2017	0	28/01/2018	0	28/02/2018	0	28/03/2018	0,66464	
32		29/12/2017	0	29/01/2018	0			29/03/2018	0,53805	
33		30/12/2017	0	30/01/2018	0			30/03/2018	0	
34		31/12/2017	0	31/01/2018	0			31/03/2018	0	

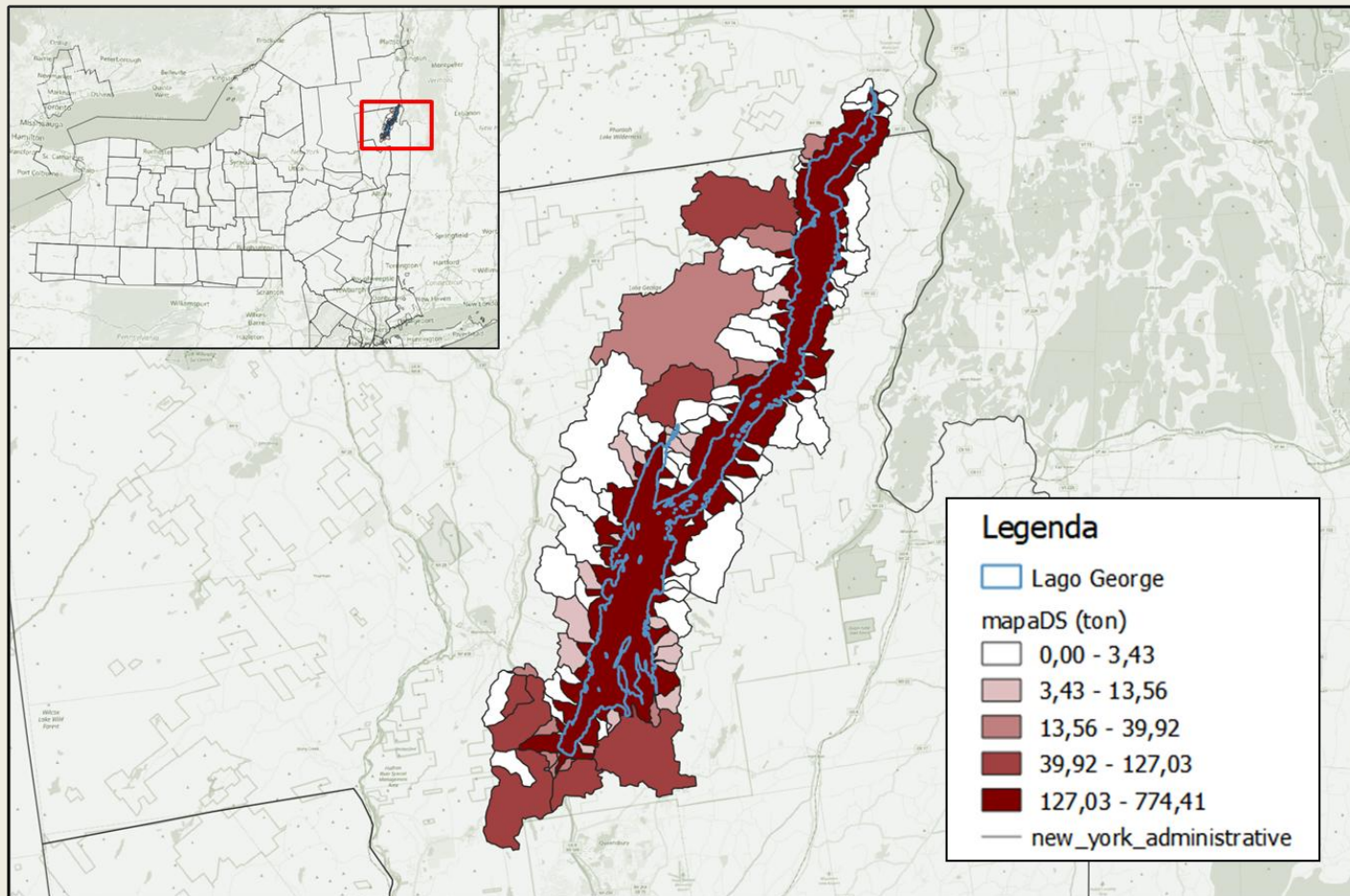
25,0349

35	100	4	0,000000000000...	0	0,0000
36	56	40	721,7491303666...	1	11,2275
37	7	41	350,9614134670...	1	5,4596
38	6	42	1541,837837383...	2	23,9848

Resultados — Mapa DS

38

□ Validação das coordenadas do mapa DS



Resultados – Tempos de Processamento

39

□ Mapa PR: tempo total ~3 minutos

Estágio	Tempo (s)
criação de buffer	0.2187337
criação de campo ID	0.0468719
dividir feições	7.8744575
recorte	74.7992508
união de feições	59.7770984
criação de campo de área dos polígonos de estrada	0.0479876
criação de campo de área das bacias	0.0399727
união de tabelas de atributos	0.0239908
cálculo da porcentagem	0.0360157
preencher vazios	0.2210023

□ Mapa DS: tempo total ~3 segundos

Estágio	Tempo (s)
cálculo do total de sal acumulado	0.0624573
somar total de linhas dentro dos polígonos	0.4374651
cálculo da quantidade de sal por bacia	0.1406137

Discussão - Aplicações Análogas

40

- outras aplicações para as quais os recursos desenvolvidos no *plugin* RSMP podem ser úteis
- mapa PR
 - estudo de impacto causado pela construção de uma estrada ou linha de transmissão
 - emprego em agricultura intensiva moderna para aplicação de fertilizante na plantação
- mapa DS
 - na aplicação de fertilizante o mapa DS poderia indicar as área de maior concentração
 - Aplicações de ecoturismo envolvendo despejo de lixos em trilhas ecológicas

Discussão — Questões em Aberto

41

- Pontos do código onde seria vantajoso alguma mudança, adaptação ou melhoria
 - remoção das pastas temporárias
 - não são administradas reprojeções internas no *plugin*
 - implementação de um “help”
 - conferência dos campos de data do mapa

Discussão — Proposta de Trabalhos Futuros

42

- Utilidades a Serem Implementadas
 - unidades de saída representadas no mapa DS
 - aviso de que o mapa está em confecção
 - oferecer a possibilidade de acesso aos arquivos intermediários do processamento
 - Generalizar apresentação na interface
- Criação de Mapa Animado

Conclusão

43

- Nenhum problema de execução foi encontrado nos testes
- Mostramos a cartografia como ciência de ampla utilidade, já que seus recursos servem, inclusive, para apoiar estudos de aplicações ambientais
- Realizações futuras incluem dar continuidade ao trabalho para implementação das melhorias apontadas e para o desenvolvimento do terceiro produto
- Estimamos a publicação do *plugin* RSMB num repositório oficial

EXPERIMENTO DE CONFECÇÃO
AUTOMATIZADA DE MAPAS TEMÁTICOS EM
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
DE CÓDIGO ABERTO E APLICAÇÃO AO
ESTUDO DE DESPEJO DE SAL PARA DEGELO
EM ESTRADAS

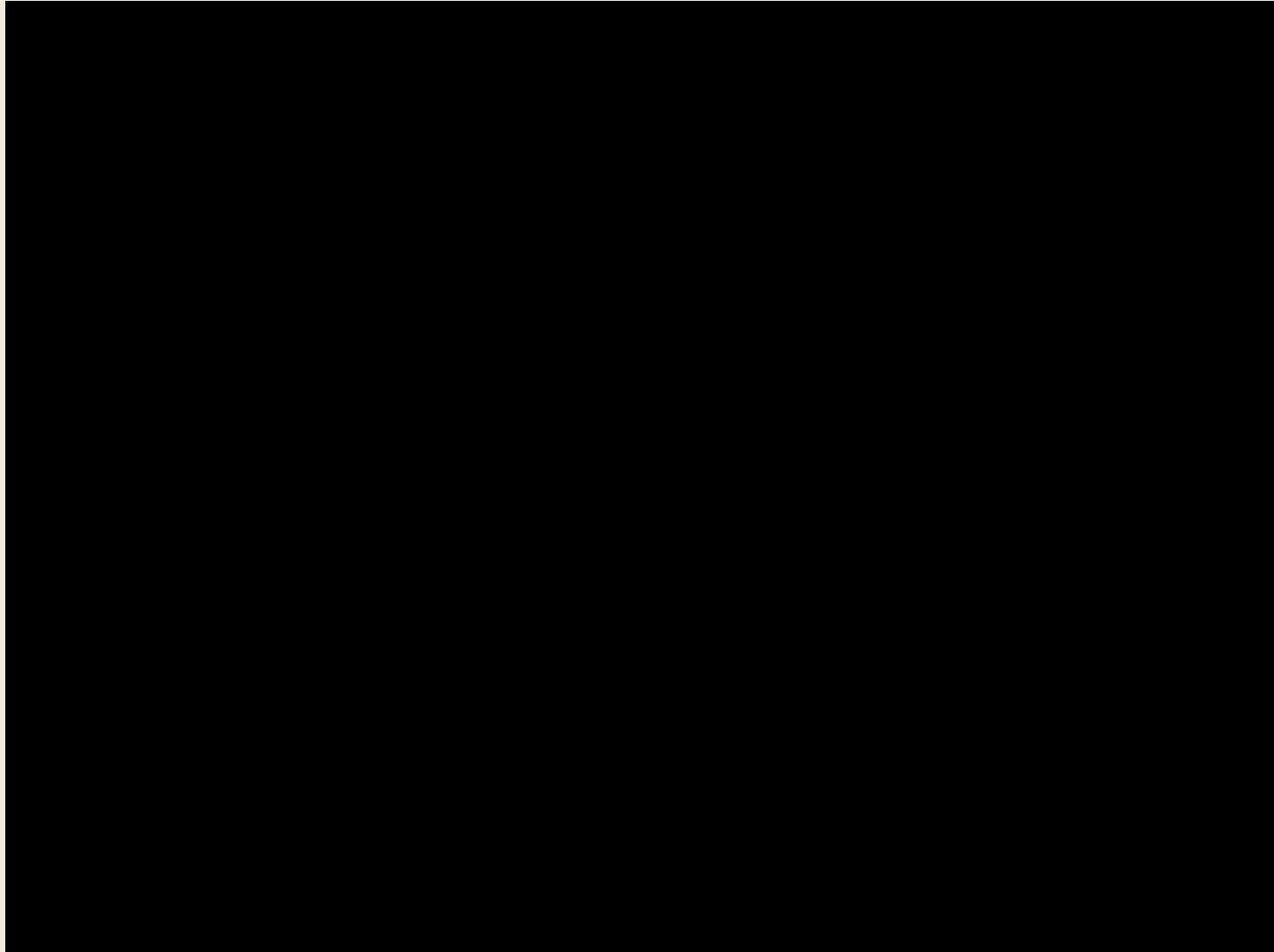
OBRIGADA!

Discente: Lais Baroni

Orientador: Irving Badolato
Coorientador: Alvaro Bueno

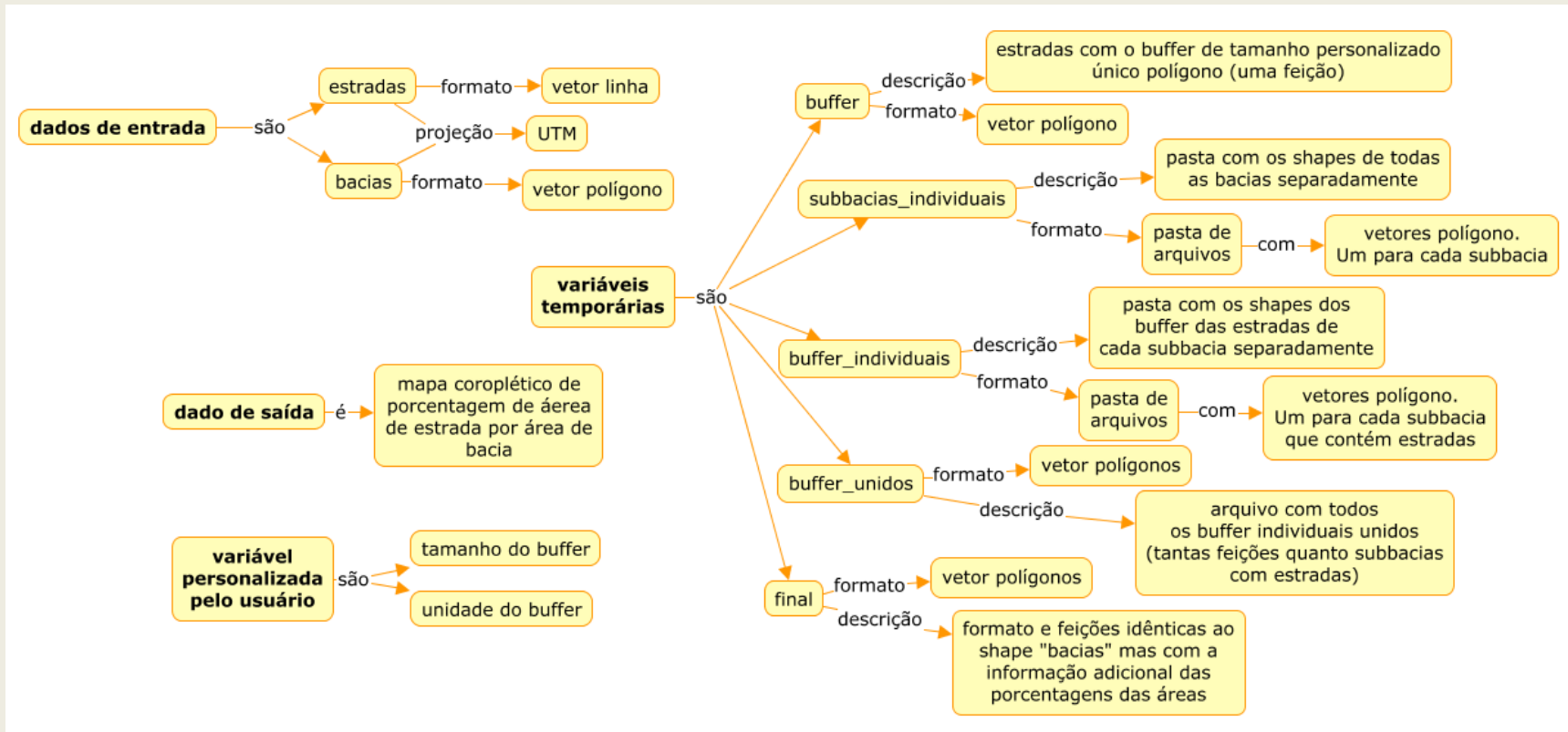
Vídeo de Execução do *Plugin*

45

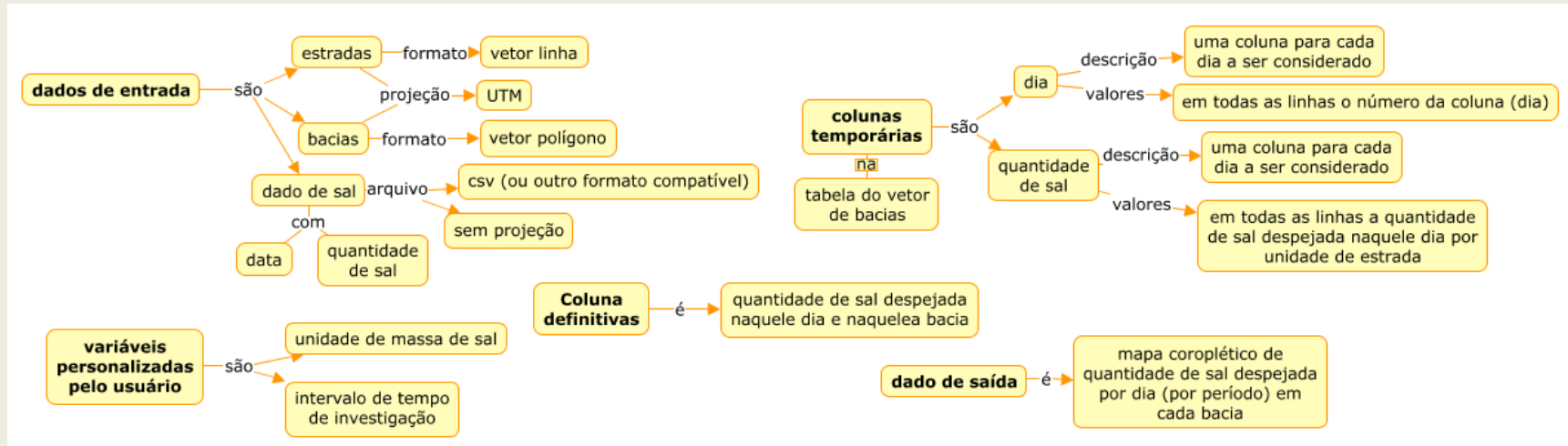


Dados – Mapa PR

46

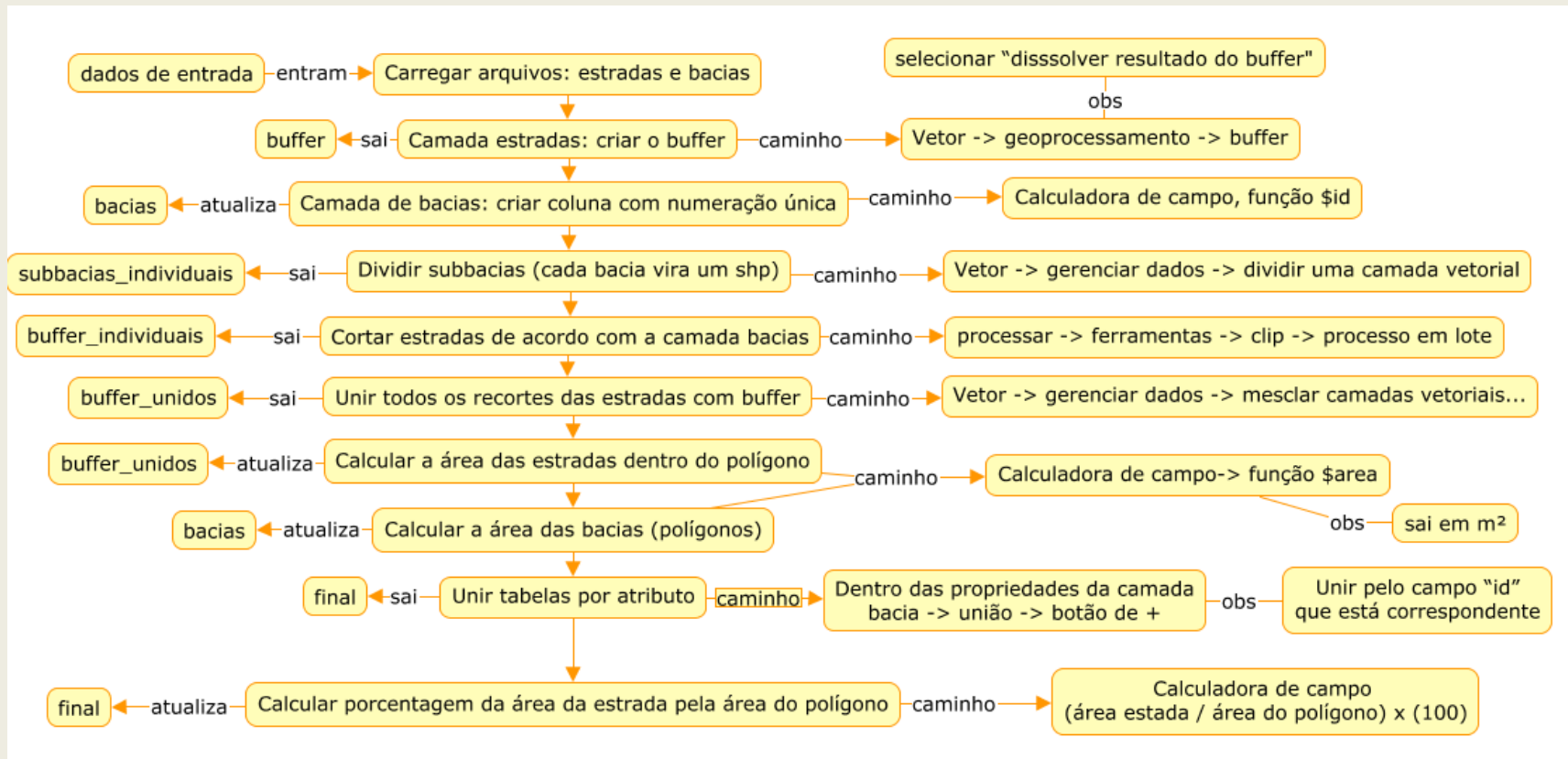


47



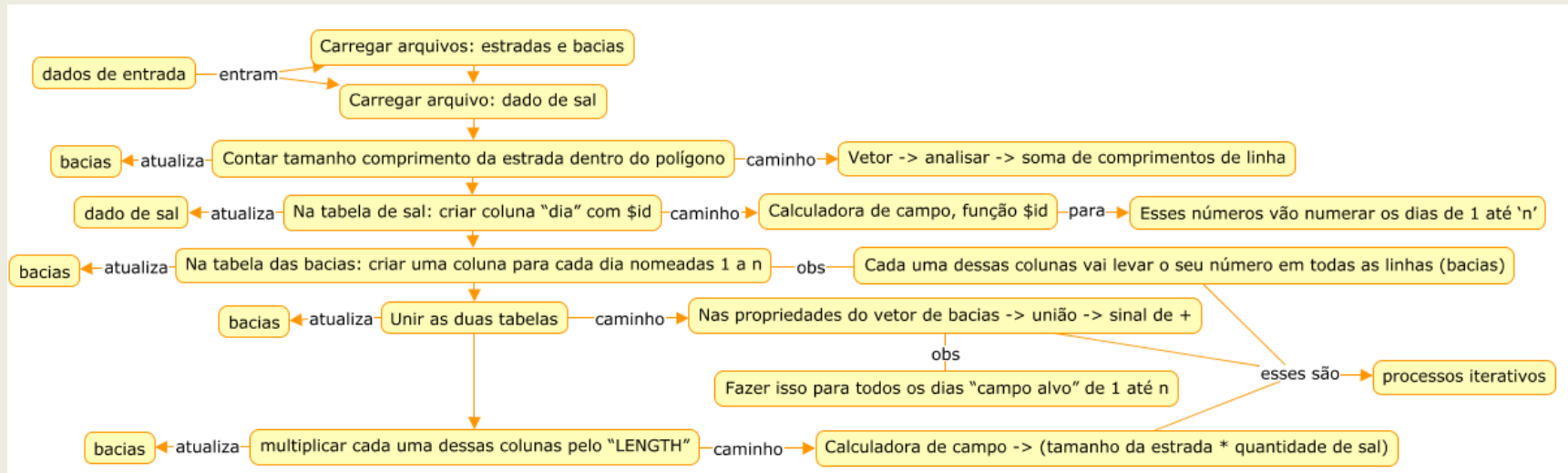
Processos – Mapa PR

48



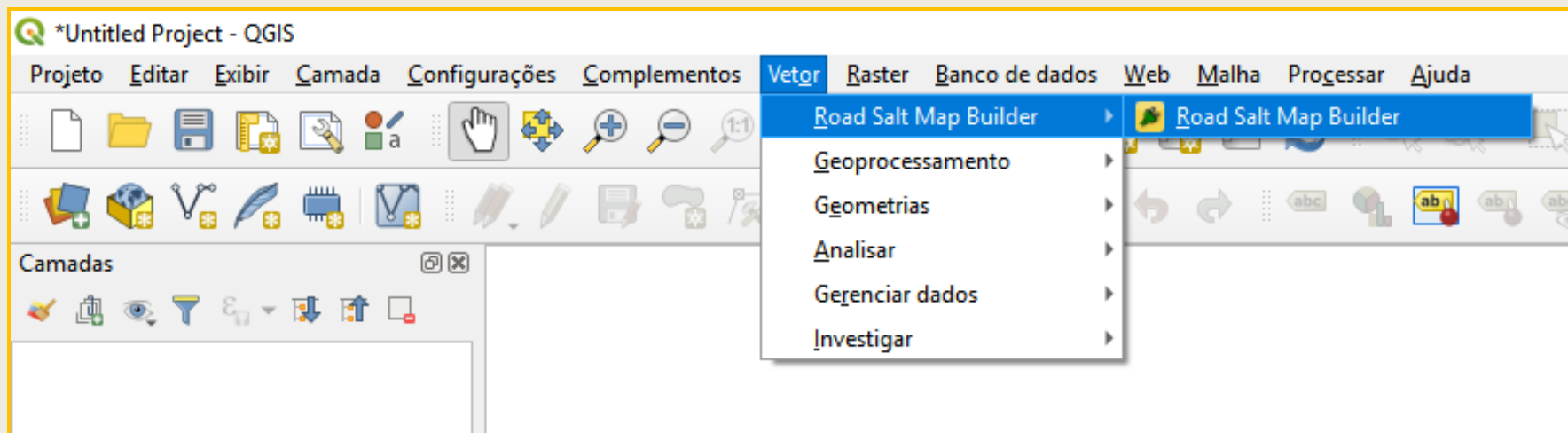
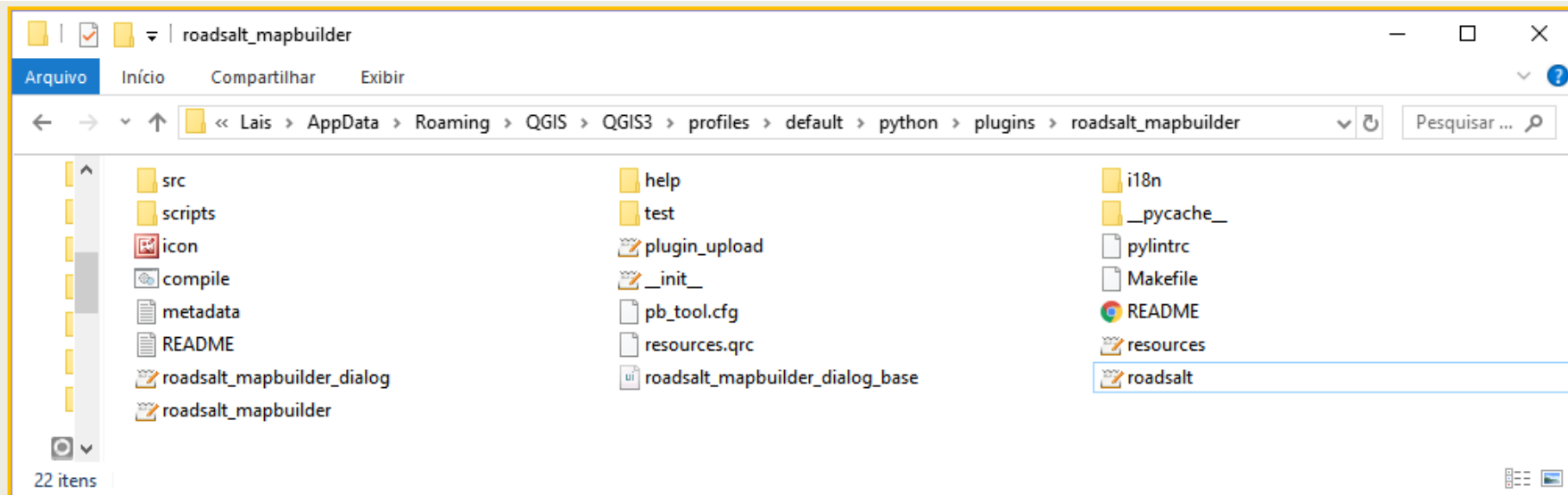
Processos – Mapa DS

49



Pastas do *Plugin* RSMP

50



Configuração dos dados de teste

51

	Arquivo de Bacia	Arquivo de Estradas	Arquivo de Sal
Formato	shapefile	shapefile	csv
Tamanho	80,3 KB	58,4 KB	2,02 KB
Nº de Feições/Registros	100	18	121
Número de atributos	2	9	2

Rotinas do Mapa PR

52

Estágio	função	entrada	saída	armazenamento
1	native:buffer	estradas	buffer	memória
2	qgis:fieldcalculator	bacias	bacias_id	memória
3	qgis:splitvectorlayer	bacias_id	bacias_individuais	disco
4	native:clip	bacias_individuais; buffer	buffer_individuais	disco
5	native:mergevectorlayers	buffer_individuais	unidos	memória
6	qgis:fieldcalculator	unidos	buffer_area	memória
7	qgis:fieldcalculator	bacias_id	bacia_area	memória
8	native:join	bacia_area; buffer_area	bacia_areas	memória
9	qgis:fieldcalculator	bacia_areas	resultado	memória
10	qgis:fieldcalculator	resultado	'definido pelo usuário'	disco

Rotinas do Mapa DS

53

Estágio	função	entrada	saída	armazenamento
A	-	sal	soma	memória
B	qgis:sumlinelengths	bacias e estradas	resultado	memória
C	qgis:fieldcalculator	resultado e soma	'definido pelo usuário'	disco