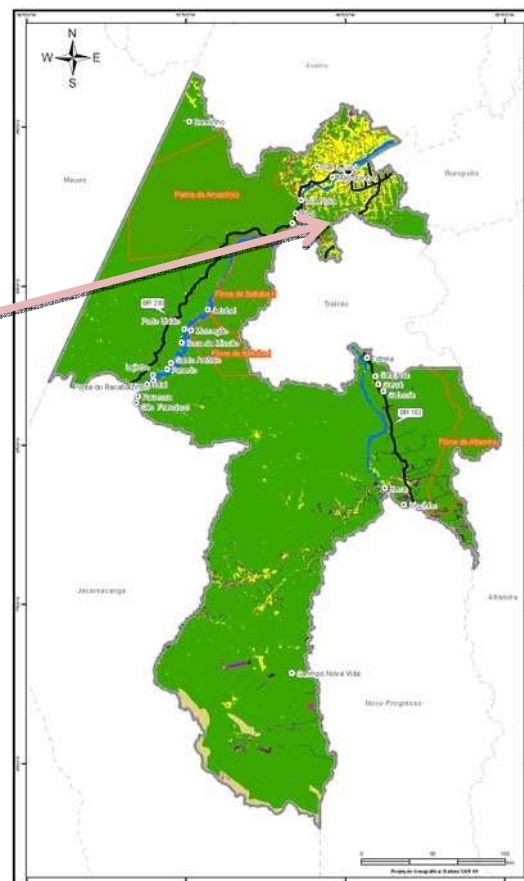
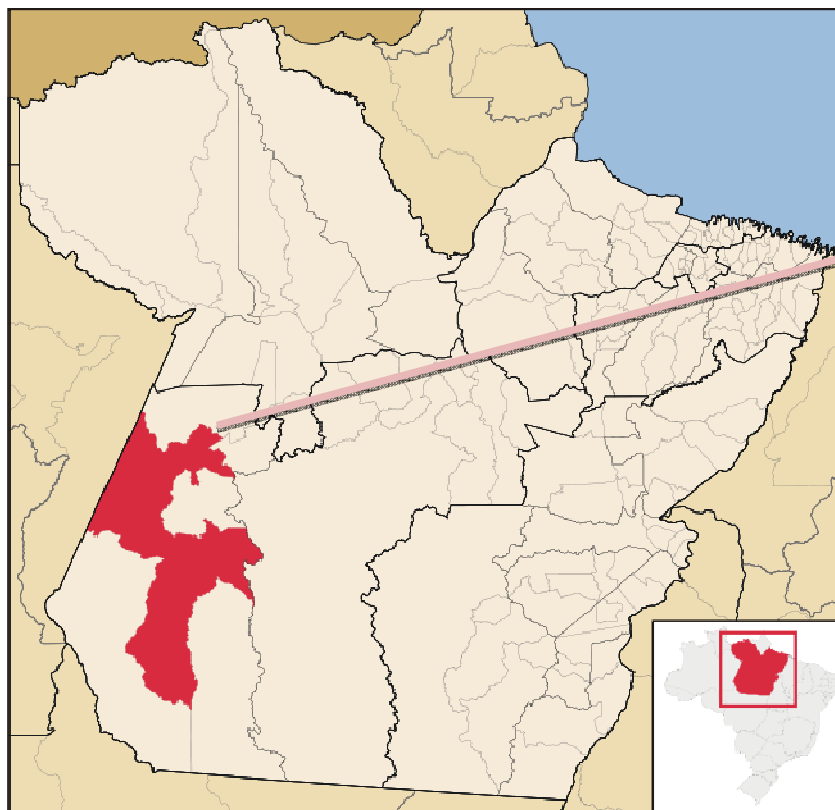


**O USO DO MODELO ESPAÇO-TEMPORAL
PROPOSTO PELA TERRALIB COMO SUPORTE A
CONSTRUÇÃO DE UM BANCO DE DADOS
GEOGRÁFICOS PARA ESTUDOS DE
DESMATAMENTO: MODELANDO OS DADOS
PRODES DE 1997 A 2008 PARA UMA REGIÃO
DO ESTADO DO PARÁ EM ESTRUTURAS
CELULARES.**

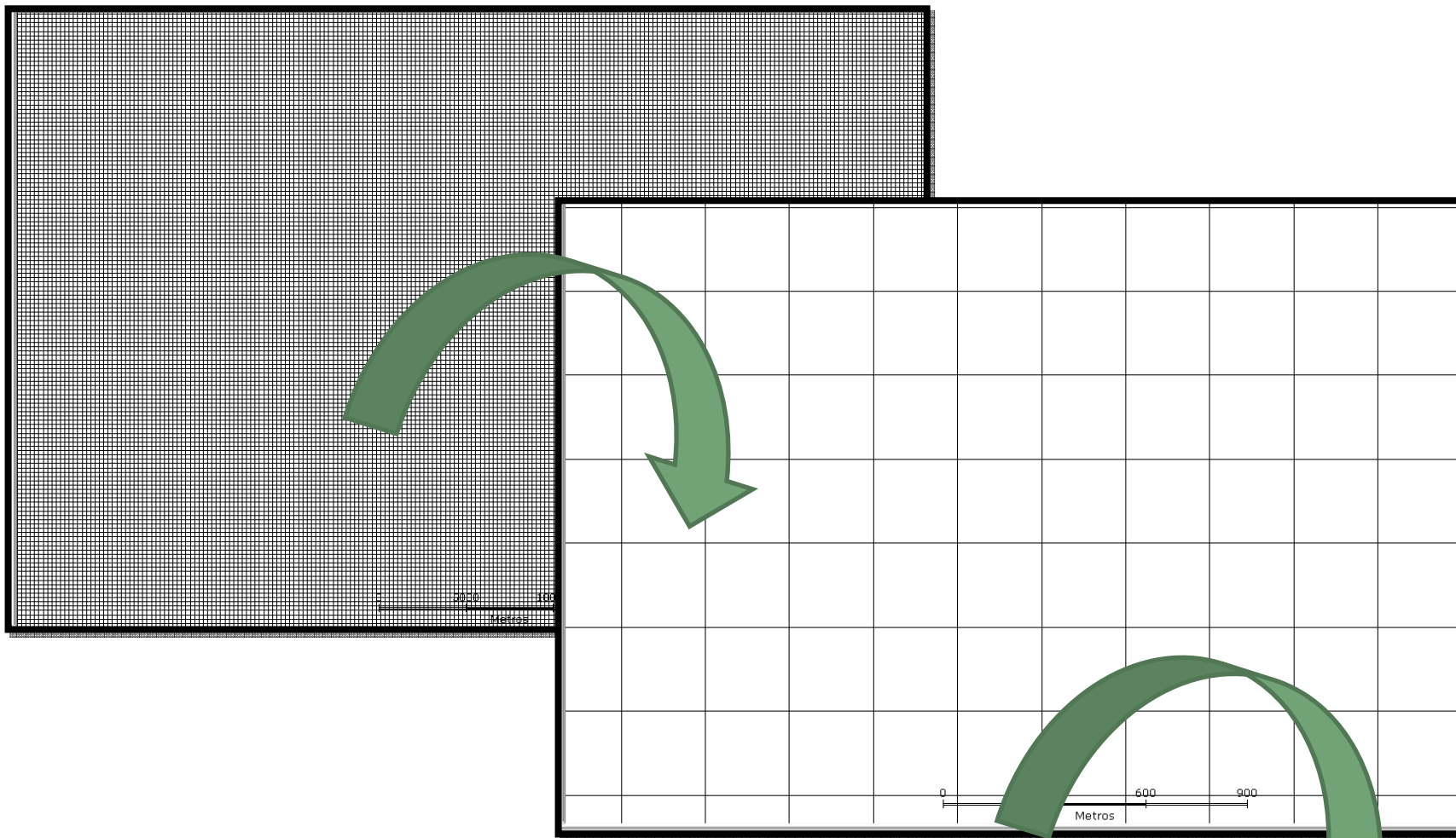
**André Augusto Gavlak
Geógrafo**

REGIÃO DE ITAITUBA/PA



TM/LANDSAT 5 - 2009





O que são os espaços celulares?

Homogeneização de dados em formatos distintos.

Estáticos/Dinâmicos

	object_	Lin	Presença
1	COOL00	0	0
2	COOL01	0	1
3	COOL02	0	2
4	COOL03	0	3
5	COOL04	0	4
6	COOL05	0	5
7	COOL06	0	6

CRIAÇÃO DE ESPAÇO CELULAR (TERRALIB)

```
TeLayer* Raster_Prodes = new TeLayer("Prodes");  
Db_ ->loadLayer(Raster);
```

```
TeLayer* espaco_cel = TeCreateCells ("cell250",  
municipios, 250, 250);
```



PLUGIN DE PREENCHIMENTO DE CÉLULAS

Operadores

Classe Majoritária
Contagem
Desvio Padrão
Distância Mínima
Presença
Porcentagem de cada classe
Porcentagem total de interseção
Porcentagem da classe majoritária
Soma dos valores
Soma ponderada pela área da célula
Soma ponderada pela área do polígono
Valor máximo
Valor médio
Valor mínimo

```
Tematico desmat1 ("Prodes2000");
Tematico prodes08 ("ProdesReclass2008");
Tabela tabrecl (Reclassificacao);

desmat1 = Recupere (Nome="Prodes2008");
prodes08 = Novo (Nome = "Prodes2", ResX=250, ResY= 250, Escala=100000);

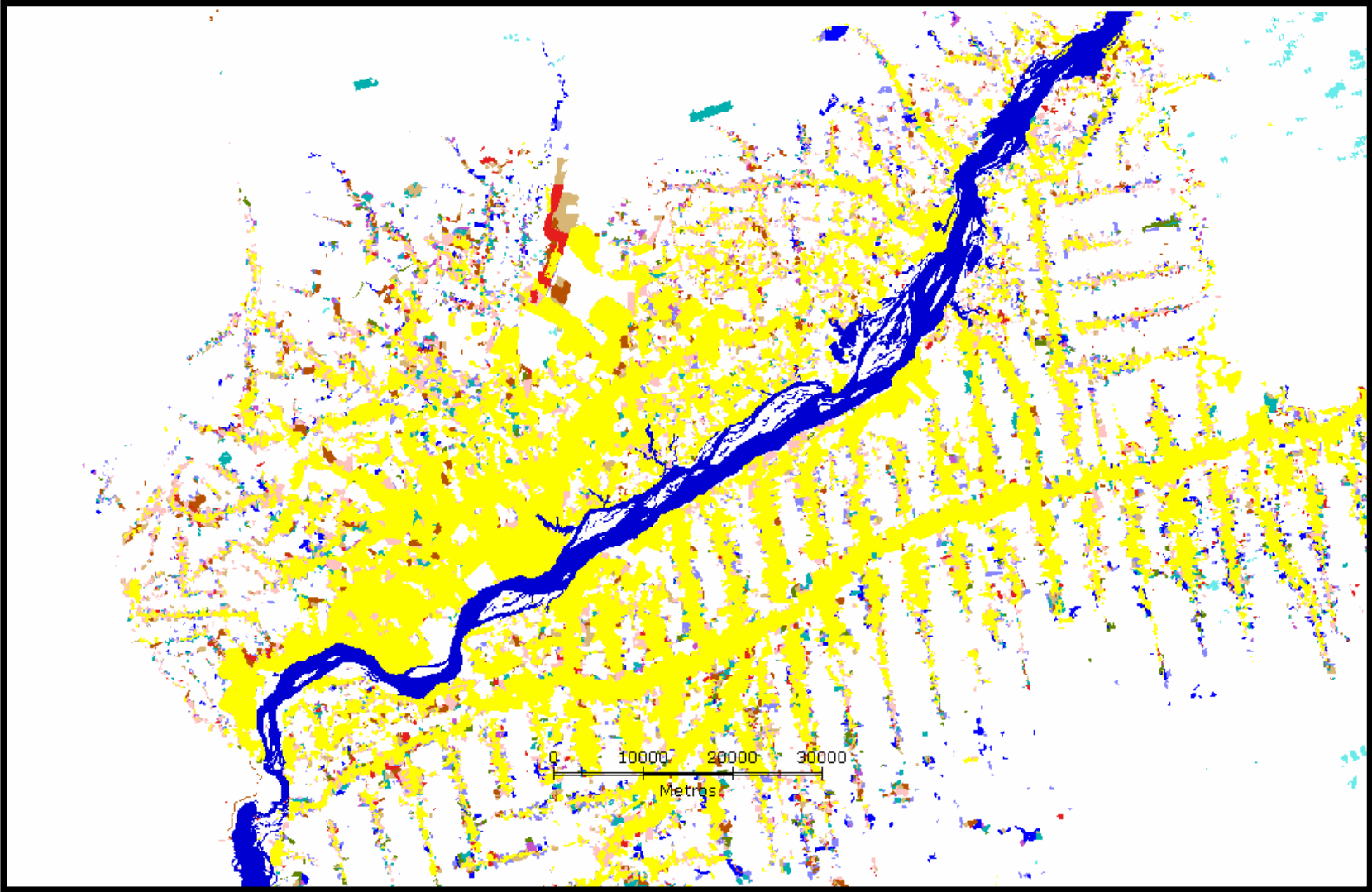
tabrecl = Novo (Categorialni = "Prodes2000", CategoriaFim= "ProdesReclass2008",
"d1997_0" : "Desflorestamento até 1997",
"d2000_0" : "Incremento entre 1997 e 2000",
|
"d2007_out" : "Incremento entre 2006 e 2007",
"DESFLORESTAMENTO" : "Incremento entre 2007 e 2008",
"hidrografia" : "Hidrografia",
"hidrografia2004" : "Hidrografia",
"hidrografia2007" : "Hidrografia",
"residuo2003" : "Incremento entre 2002 e 2003",
"residuo2004" : "Incremento entre 2003 e 2004",
"residuo2006" : "Incremento entre 2005 e 2006",
"residuo2007" : "Incremento entre 2006 e 2007");

prodes08= Reclassifique (desmat1, tabrecl);
}
```

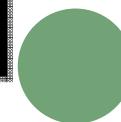
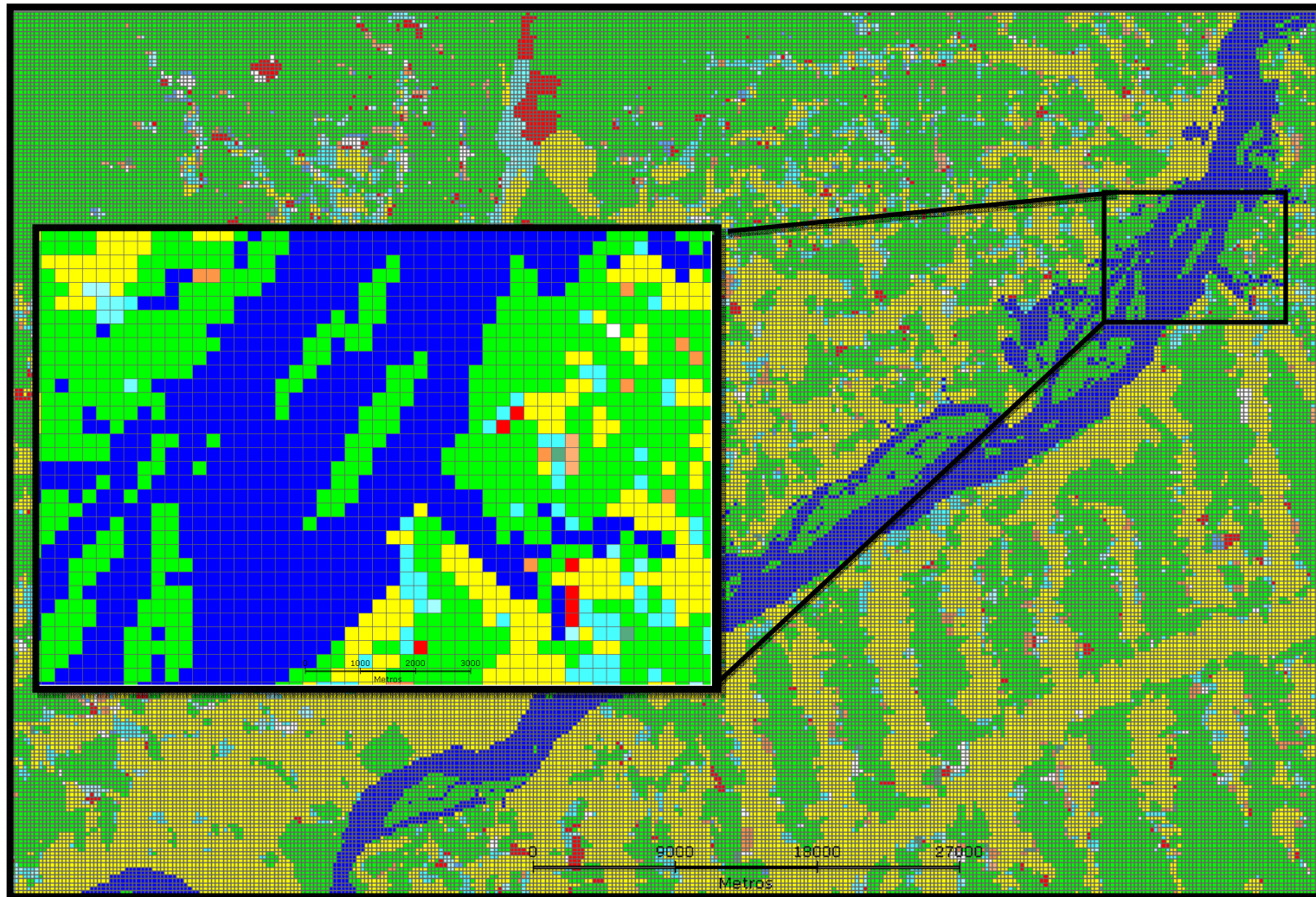
Modelando os dados Raster do Prodes para a região do município de Itaituba/PA



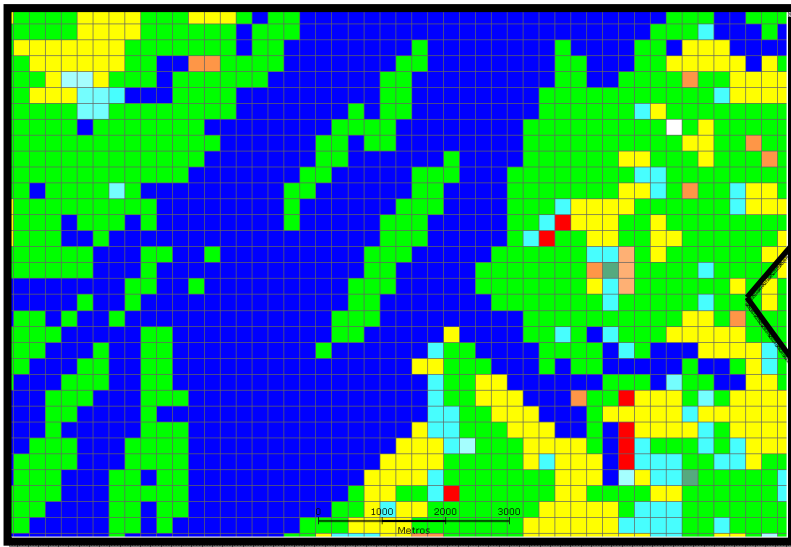
Dado Raster do PRODES



Dado Raster do PRODES (Células)



Dado Raster do PRODES (Células)

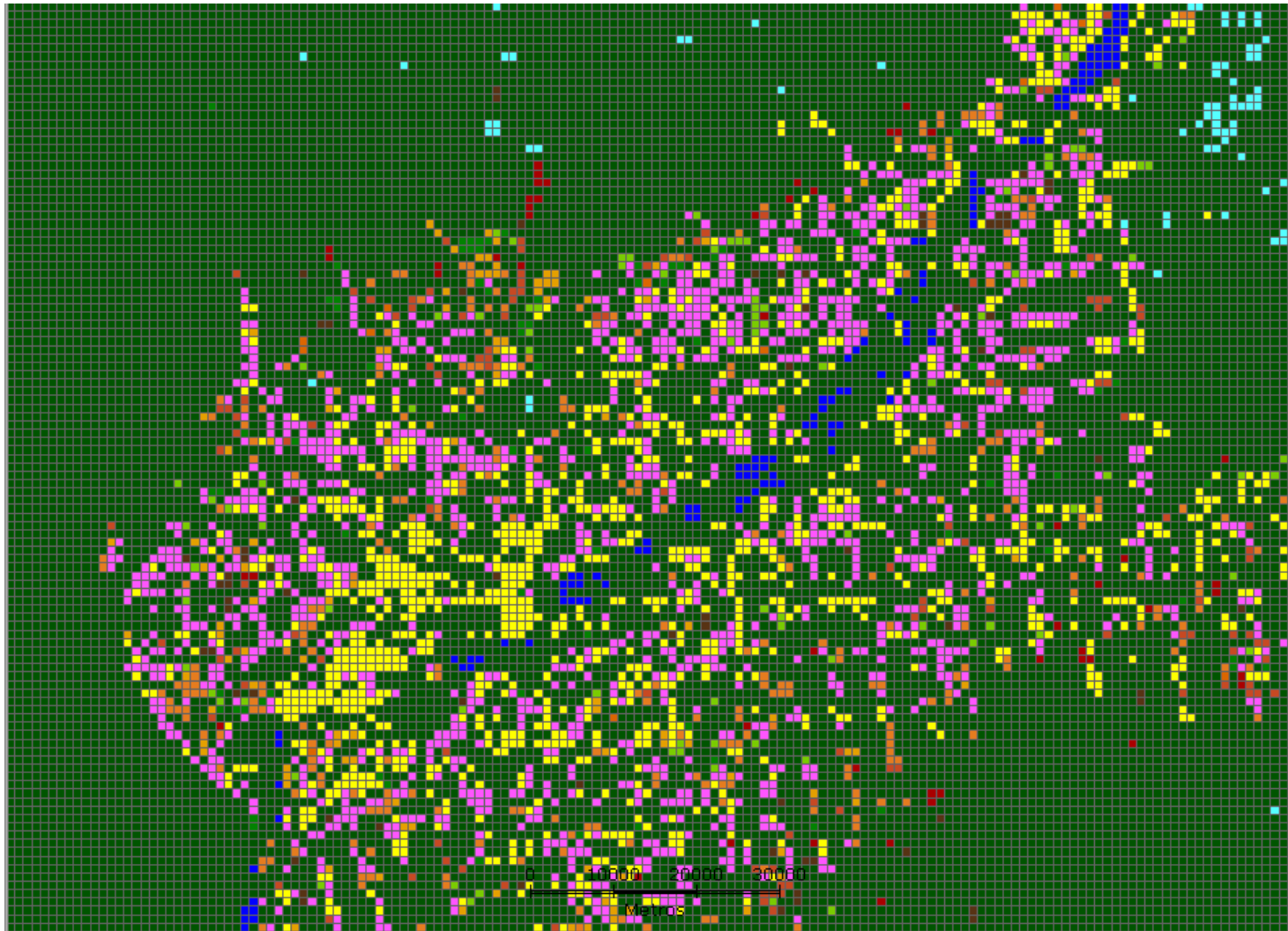


	Parâmetro	Valor
1	Col	437
2	Lin	129
3	MajorClass	8
4	DesvPad	3.796014
5	Soma	67
6	MaxValue	9
7	MedValue	5.583333
8	MinValue	0
9	Percent_Class0	0.5
10	Percent_Class4	0
11	Percent_Class7	0
12	Percent_Class9	0.333333
13	Percent_Class1	0
14	Percent_Class11	0
15	Percent_Class2	0
16	Percent_Class12	0
17	Percent_Class10	0
18	Percent_Class3	0
19	Percent_Class6	0
20	Percent_Class5	0
21	Percent_Class8	0.166667

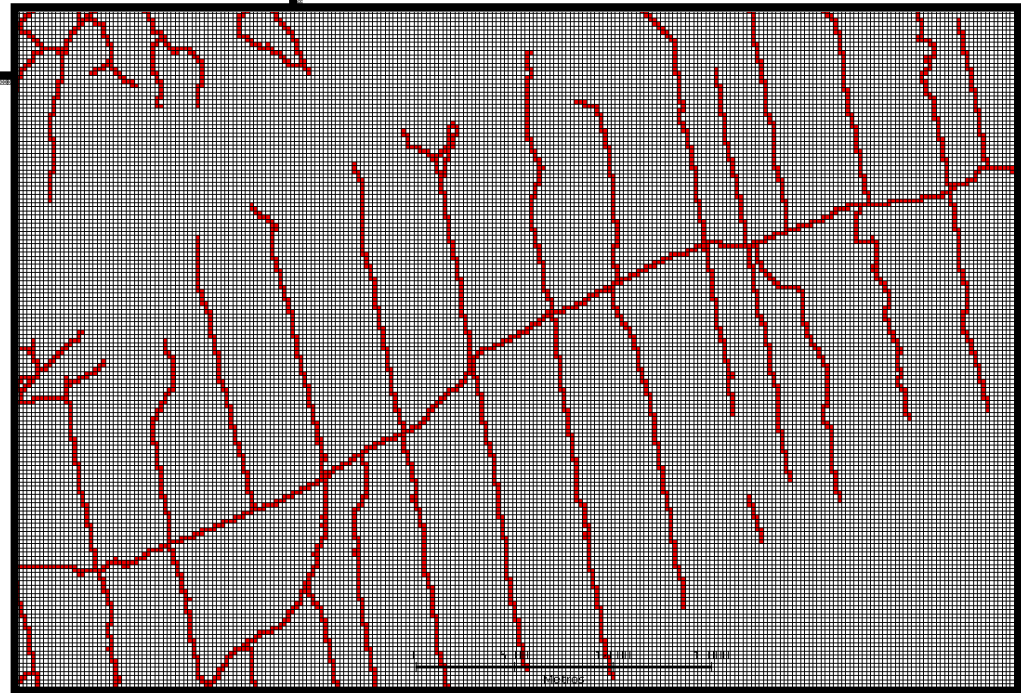
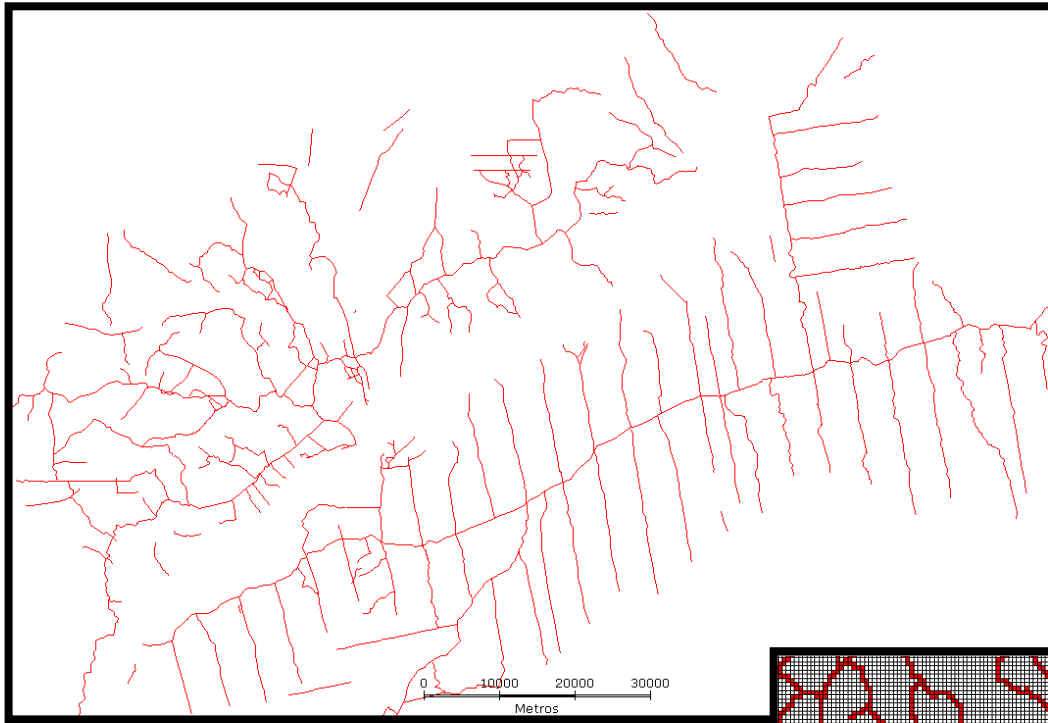
Shapefile do PRODES



Shapefile do PRODES (Células)

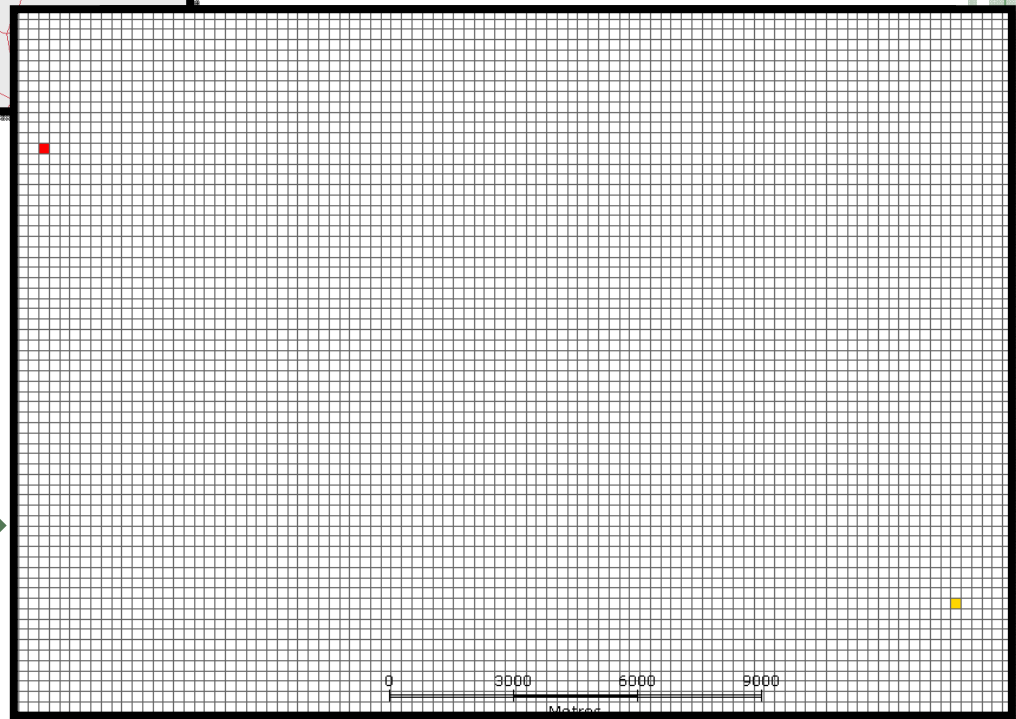
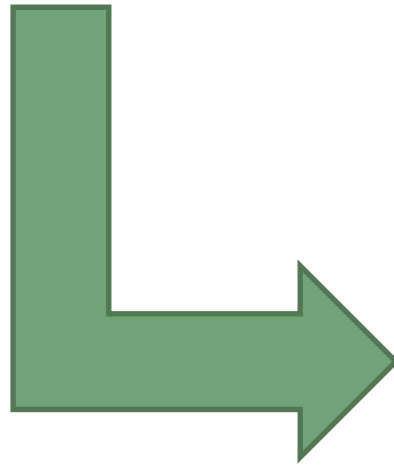
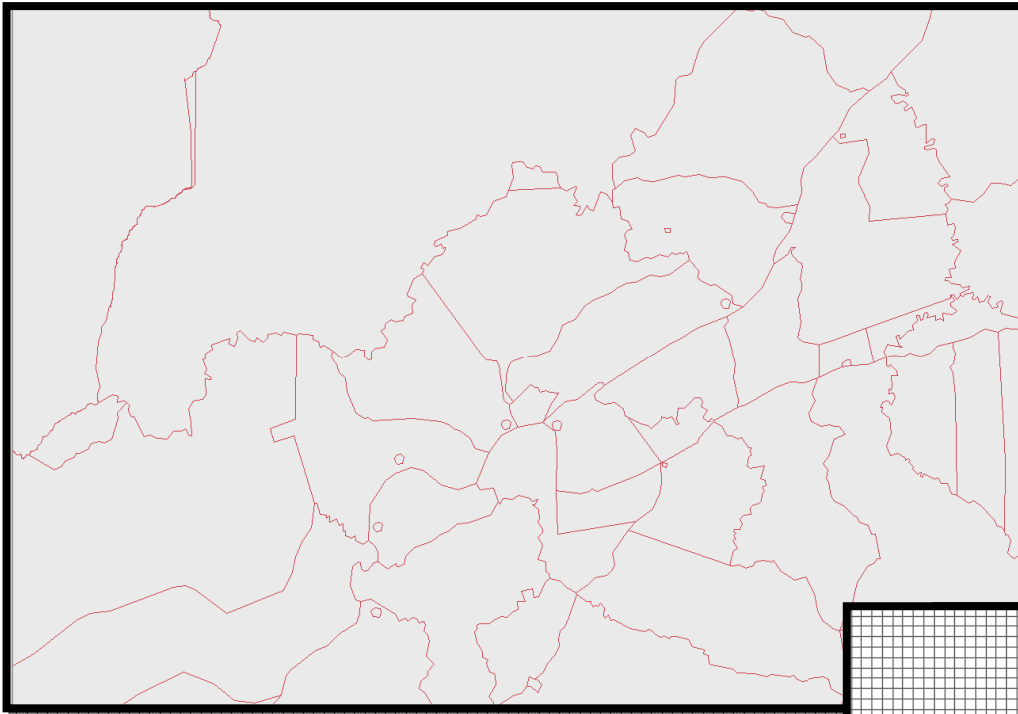


Rodovias (Linhas)



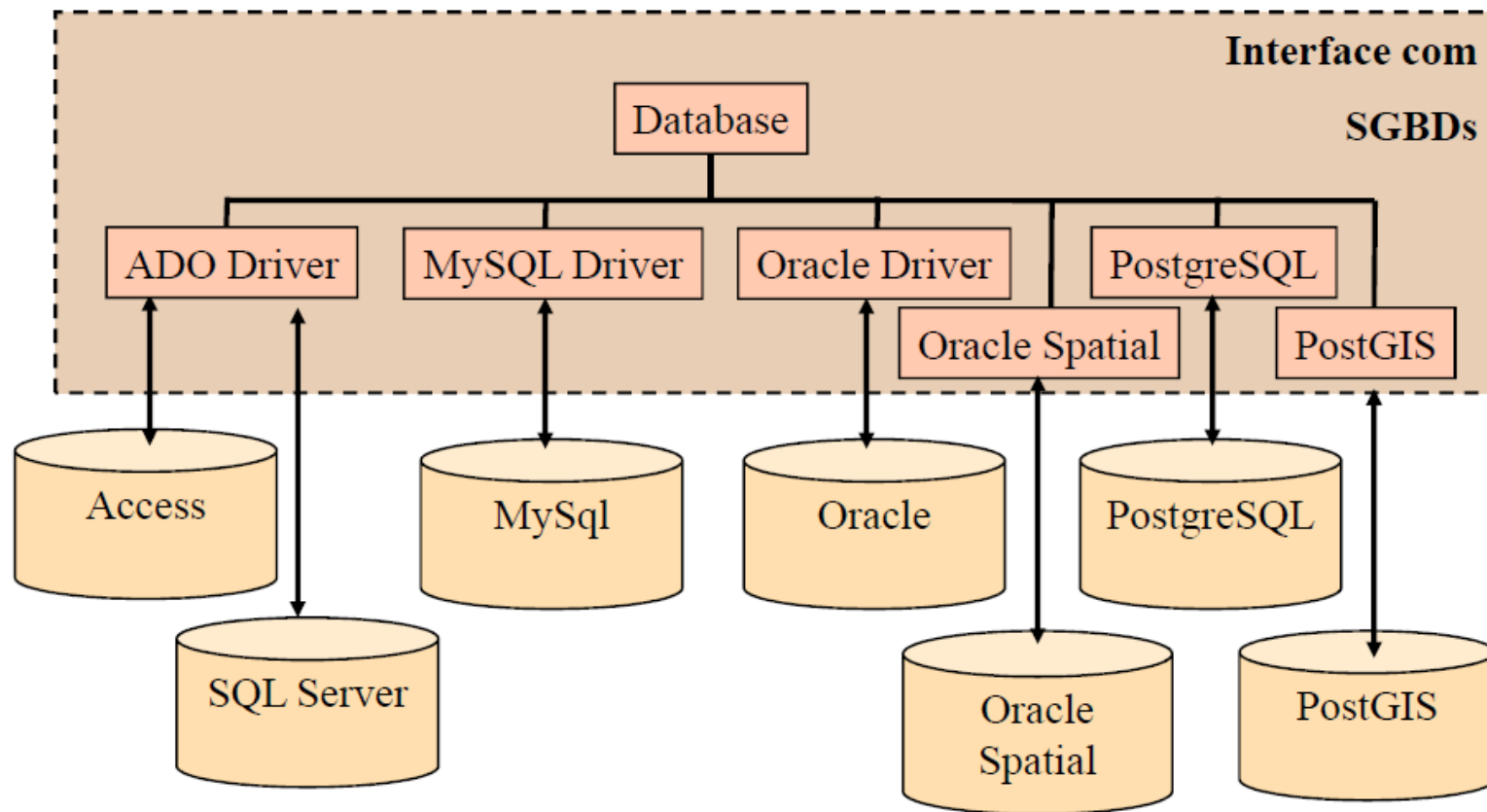
	object_id_	Col	Lin	Presença
9063	C113L147	113	147	0
9064	C113L148	113	148	1
9065	C113L149	113	149	0
9066	C113L15	113	15	0
9067	C113L150	113	150	0
9068	C113L151	113	151	0
9069	C113L152	113	152	0

Densidade Populacional (Pontos)



• INTERFACE TERRALIB COM OS SGBD

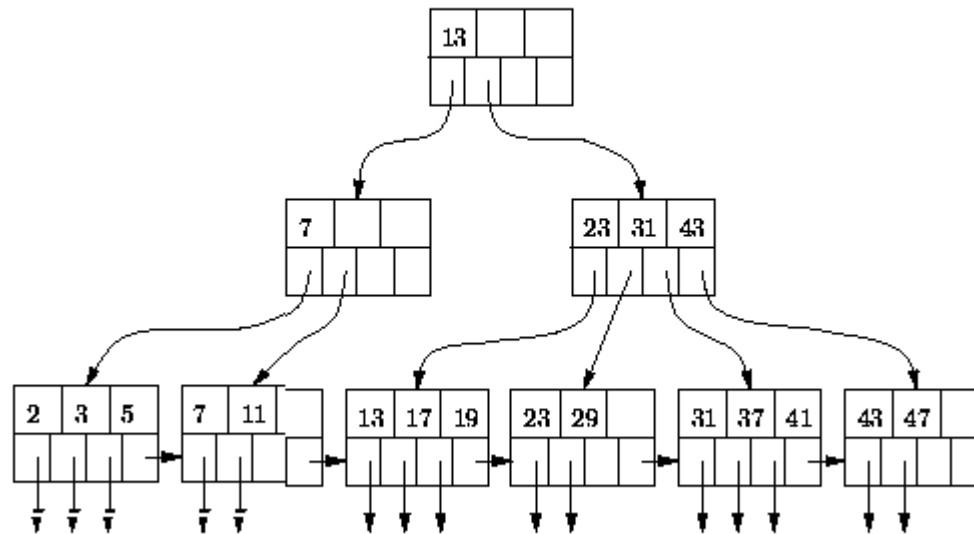
BIBLIOTECA DE SOFTWARE LIVRE DE CLASSES EM C++ PARA CONSTRUÇÃO DE APLICATIVOS GEOGRÁFICOS, DADOS ARMAZENADOS EM SGBD.



MICROSOFT ACCESS

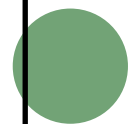
- A chave primária de uma tabela é automaticamente indexada.
- Método de acesso tradicional : B-tree

A B+ Tree

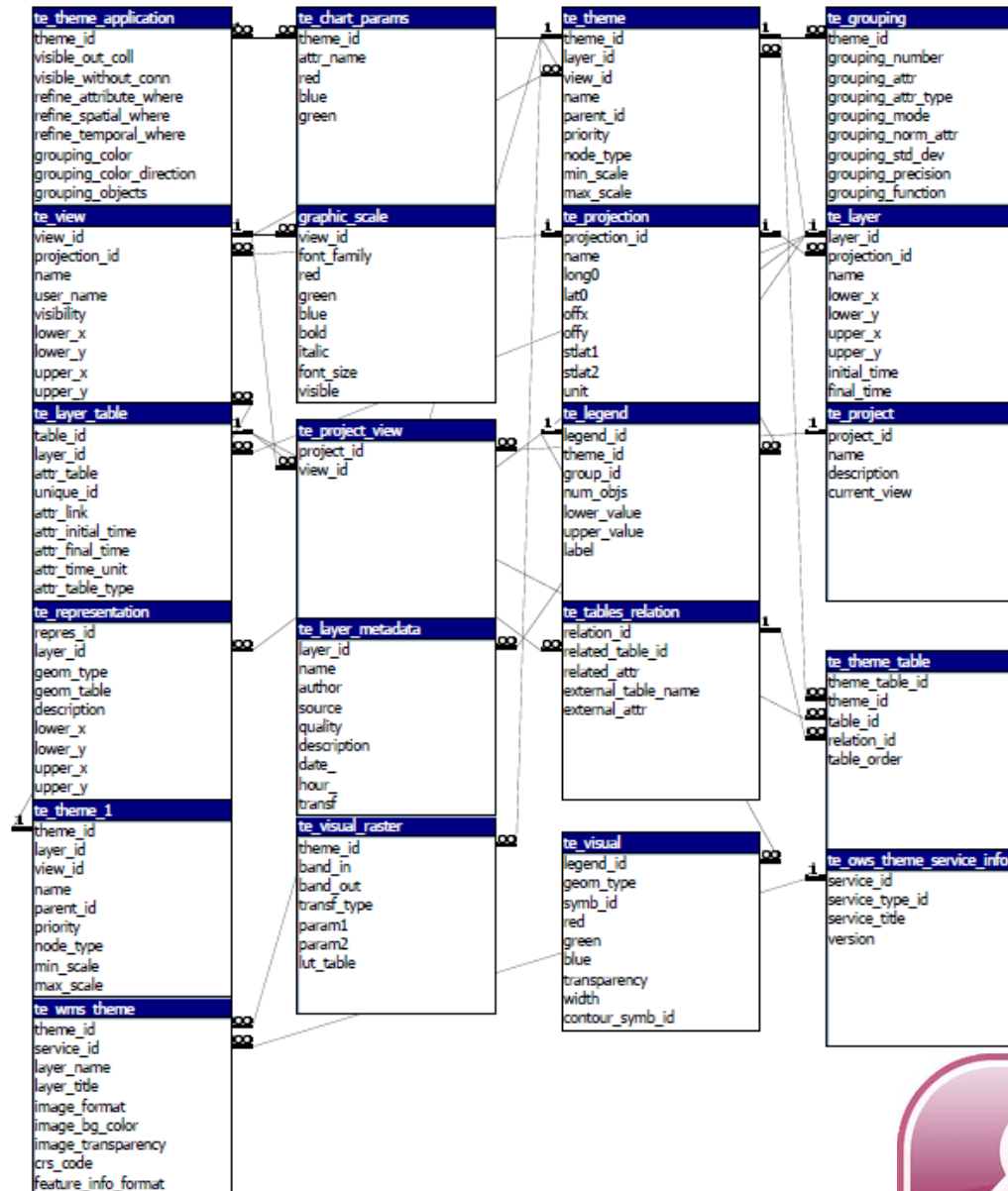


ARMAZENAMENTO DOS DADOS GEOGRÁFICOS

Todas as Tabelas	parent_id	lower_x	lower_y	upper_x	upper_y	ext_max	spatial_data
Cells27 : Tabela	1	-55.62428074	-4.517544713	-55.61837586	-4.513713951	0.0059048825	Dados binários longos
Cells35	2	-55.63251141	-4.513094484	-55.62891560	-4.510159917	0.003595805	Dados binários longos
Cells35 : Tabela	3	-55.62493581	-4.512396922	-55.61845039	-4.506419609	0.0064854201	Dados binários longos
Cells39	4	-55.6189911	-4.509673417	-55.61520102	-4.506415493	0.0037900767	Dados binários longos
Cells39 : Tabela	5	-55.63144043	-4.501017697	-55.63089782	-4.5	0.0010176967	Dados binários longos
graphic_scale	6	-55.64244139	-4.501796027	-55.64029761	-4.5	0.0021437785	Dados binários longos
graphic_scale : Tabela	7	-55.63360325	-4.501021763	-55.63252095	-4.5	0.0010823018	Dados binários longos
Lines17	8	-55.63792497	-4.506455352	-55.63413395	-4.501026837	0.005428515	Dados binários longos
Lines17 : Tabela	9	-55.64278631	-4.506464463	-55.64062145	-4.504835503	0.0021648545	Dados binários longos
Points33	10	-55.62114881	-4.511306495	-55.61736385	-4.508591215	0.0037849570	Dados binários longos
Points33 : Tabela	11	-55.63142534	-4.512408188	-55.62331471	-4.506432942	0.0081106321	Dados binários longos
Points34	12	-55.66496145	-4.505962904	-55.66225194	-4.501619678	0.0043432259	Dados binários longos
Points34 : Tabela	13	-55.66820770	-4.508680153	-55.66279860	-4.5	0.0086801531	Dados binários longos
Polygons28	14	-55.67027396	-4.511644747	-55.66337302	-4.502725740	0.0089190072	Dados binários longos
Polygons28 : Tabela	15	-55.66495354	-4.509215847	-55.66224401	-4.505959920	0.0032559268	Dados binários longos
pop2000_global_UTM	16	-55.66819586	-4.509224794	-55.6649476	-4.505965884	0.0032589098	Dados binários longos
pop2000_global_UTM : Tabela	17	-55.66331552	-4.516806016	-55.65790930	-4.513005441	0.0054062143	Dados binários longos
pop2007_global_UMT	18	-55.65845002	-4.516262362	-55.65466398	-4.513001436	0.0037860383	Dados binários longos
pop2007_global_UMT : Tabela	19	-55.69746411	-4.505480244	-55.69690845	-4.504923586	0.0005566575	Dados binários longos
Prodes_SHAPE_Modelado_pol	20	-55.6999204	-4.500796941	-55.69691032	-4.5	0.003010077	Dados binários longos
Prodes_SHAPE_Modelado_pol : Tabela	21	-55.63089972	-4.505339455	-55.61575815	-4.5	0.0151415745	Dados binários longos
RasterLayer12	22	-55.64170892	-4.505918780	-55.63791891	-4.502657823	0.0037900015	Dados binários longos
RasterLayer12 : Tabela	23	-55.64008578	-4.504288808	-55.63846164	-4.503201485	0.0016241420	Dados binários longos
RasterLayer12_metadata	24	-55.64008578	-4.504288808	-55.63846164	-4.503201485	0.0016241420	Dados binários longos
RasterLayer12_R_O1	25	-55.64549882	-4.501044013	-55.64441648	-4.5	0.0010823412	Dados binários longos
RasterLayer12_R_O1_LUT	26	-55.70292878	-4.505480260	-55.69277732	-4.500178364	0.0101514577	Dados binários longos
RasterLayer12_metadata	27	-55.67996259	-4.529058664	-55.67495950	-4.524394661	0.0050030860	Dados binários longos
RasterLayer12_R_O1	28	-55.6752411	-4.504449336	-55.67200105	-4.501209288	0.0032400478	Dados binários longos
RasterLayer12_R_O1_LUT	29	-55.69630848	-4.510904804	-55.69522509	-4.509817538	0.0010872665	Dados binários longos
RasterLayer12_metadata	30	-55.70008004	-4.518506928	-55.69737735	-4.514163689	0.0043432391	Dados binários longos
RasterLayer12_R_O1	31	-55.70061691	-4.521764844	-55.69737348	-4.517419662	0.0043451826	Dados binários longos
RasterLayer12_R_O1_LUT	32	-55.67450472	-4.511960356	-55.67052830	-4.505774810	0.0061855458	Dados binários longos
RasterLayer38	33	-55.69408572	-4.557239904	-55.68812676	-4.547197643	0.0100422612	Dados binários longos
RasterLayer38 : Tabela	34	-55.69110624	-4.578695013	-55.68528916	-4.573161692	0.005817082	Dados binários longos
RasterLayer38_metadata	35	-55.69451136	-4.569756570	-55.69068060	-4.566777089	0.0038307613	Dados binários longos
RasterLayer38_metadata	36	-55.69890965	-4.590132959	-55.69422760	-4.586924056	0.0046820416	Dados binários longos
RasterLayer38_R_O1	37	-55.69110624	-4.566635209	-55.68841052	-4.564223249	0.0026957209	Dados binários longos
RasterLayer38_R_O1 : Tabela	38	-55.69510702	-4.578191843	-55.69240217	-4.576559911	0.0027048578	Dados binários longos
RasterLayer38_R_O1_LUT	39	-55.68796121	-4.580096329	-55.68651720	-4.578074721	0.0020216074	Dados binários longos



Relatório de Relações

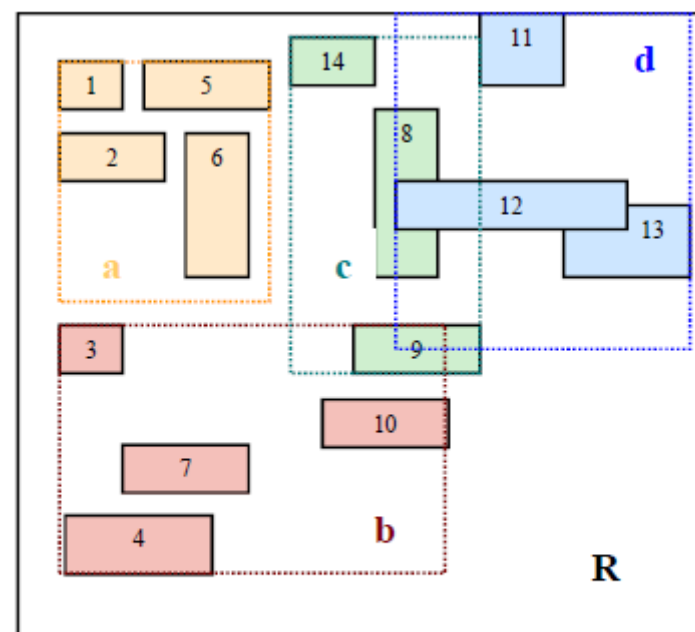


MYSQL

•R-Tree

Estrutura dinamica:

- Balanceada;
- Lida com inserções e remoções;
- Não precisa de reorganizações periódicas



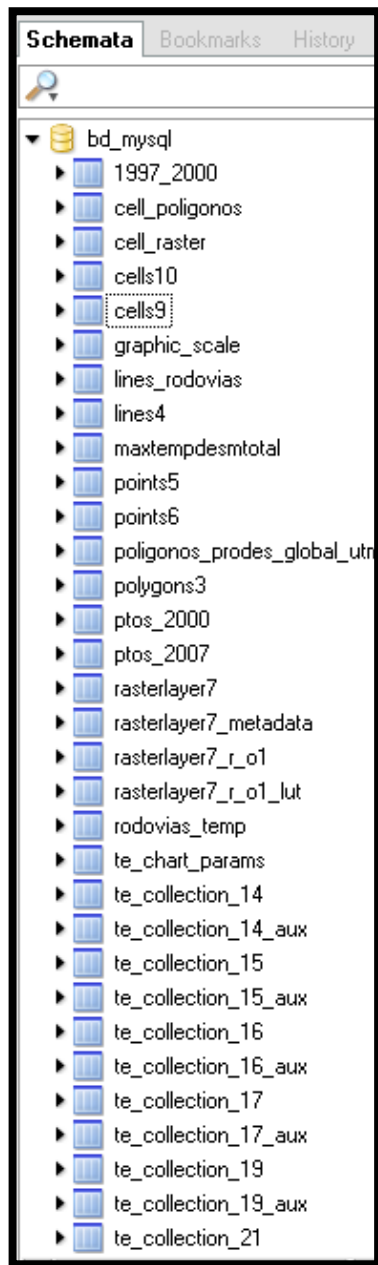
R-Tree

SELECT * FROM BD_MYSQL.POLYGONS3 P;

id	object_id	num_coords	num_holes	parent_id	lower_x	lower_y	upper_x	upper_y	ext_max	spatial_data
1	0	10	0	1	652626.47486...	9500518.5884...	653281.32194...	9500941.7747...	654.84708057...	BLOB
2	1	13	0	2	651713.51321...	9501012.6175...	652112.70967...	9501337.0429...	399.19645314...	BLOB
3	2	29	0	3	651835.00829...	9501087.9006...	652734.99708...	9501747.9156...	899.98879183...	BLOB
4	3	5	0	4	644214.99444...	9499527.9692...	644334.99700...	9499587.9761...	120.00256339...	BLOB
5	4	18	0	5	604508.81206...	9494667.9025...	604828.87260...	9495103.1442...	435.24166026...	BLOB
6	5	6	0	6	590935.00140...	9532707.9196...	591055.00060...	9532767.9246...	119.99919860...	BLOB
7	6	7	0	7	591115.01042...	9534867.9284...	591235.00988...	9534927.9337...	119.99945818...	BLOB
8	7	6	0	8	591235.00620...	9534387.9333...	591355.00556...	9534447.9387...	119.99935678...	BLOB
9	8	13	0	9	591714.99344...	9538827.9551...	592074.98987...	9539007.9642...	359.99643268...	BLOB
10	9	10	0	10	591354.99693...	9538407.9382...	591534.99538...	9538587.9465...	180.00829139...	BLOB
11	10	17	0	11	591055.00222...	9537148.4937...	591511.23755...	9537387.9304...	456.23533494...	BLOB
12	11	29	0	12	592074.99660...	9533787.9874...	592494.99111...	9534267.9776...	479.99023708...	BLOB
13	12	9	0	13	592794.98948...	9540327.9800...	593034.99254...	9540447.9833...	240.00305725...	BLOB
14	13	9	0	14	593214.99631...	9540927.9555...	593454.99931...	9541047.9615...	240.00300118...	BLOB
15	14	41	0	15	593394.99611...	9540327.9158...	594295.00424...	9541407.9416...	1080.0258917...	BLOB
16	15	6	0	16	604735.00491...	9495567.8956...	604795.00566...	9495687.8980...	120.00240406...	BLOB
17	16	17	0	17	597175.01533...	9546687.8527...	597535.01602...	9547107.8529...	420.00018434...	BLOB
18	17	35	0	18	596335.01365...	9545547.8561...	596935.01547...	9545967.8613...	600.00182296...	BLOB
19	18	34	0	19	595255.00857...	9546387.8710...	596035.01243...	9546807.8724...	780.00386076...	BLOB
20	19	19	0	20	596455.01386...	9546687.8577...	596815.01499...	9547047.8585...	360.00113571...	BLOB
21	20	28	0	21	596215.01320...	9546627.8607...	596635.01486...	9547227.8627...	600.00201262...	BLOB
22	21	5	0	22	597355.01550...	9546687.8524...	597475.01562...	9546747.8528...	120.00012195...	BLOB
23	22	17	0	23	597175.01858...	9544467.8524...	597475.01908...	9544827.8529...	360.00051404...	BLOB
24	23	24	0	24	595795.01147...	9545667.8673...	596335.01372...	9546087.8652...	540.00225439...	BLOB
25	24	9	0	25	595255.00858...	9546507.8822...	595495.00998...	9546687.8839...	240.00139927...	BLOB
26	25	33	0	26	595435.01180...	9544467.8747...	595915.01592...	9545307.8775...	840.00278095...	BLOB
27	26	21	0	27	603954.99694...	9494667.9181...	604315.00045...	9495087.9266...	420.00850798...	BLOB
28	27	13	0	28	592554.99456...	9534447.9868...	592794.99738...	9534688.0008...	240.01404795...	BLOB
29	28	45	0	29	597955.02309...	9535887.8509...	598795.02133...	9536847.8551...	960.00422306...	BLOB
30	29	7	0	30	598035.01005...	9533027.9517...	598055.01030...	9533027.9521...	100.00140200...	BLOB



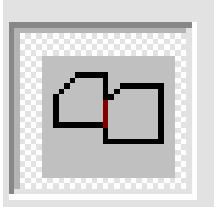
SELECT * FROM bd_mysql.cells9 c;



geom_id	object_id	lower_x	lower_y	upper_x	upper_y	col_number	row_number
1	C00L00	551000.00000...	9590000.0000...	552000.00000...	9591000.0000...	0	0
2	C01L00	552000.00000...	9590000.0000...	553000.00000...	9591000.0000...	1	0
3	C02L00	553000.00000...	9590000.0000...	554000.00000...	9591000.0000...	2	0
4	C03L00	554000.00000...	9590000.0000...	555000.00000...	9591000.0000...	3	0
5	C04L00	555000.00000...	9590000.0000...	556000.00000...	9591000.0000...	4	0
6	C05L00	556000.00000...	9590000.0000...	557000.00000...	9591000.0000...	5	0
7	C06L00	557000.00000...	9590000.0000...	558000.00000...	9591000.0000...	6	0
8	C07L00	558000.00000...	9590000.0000...	559000.00000...	9591000.0000...	7	0
9	C08L00	559000.00000...	9590000.0000...	560000.00000...	9591000.0000...	8	0
10	C09L00	560000.00000...	9590000.0000...	561000.00000...	9591000.0000...	9	0
11	C10L00	561000.00000...	9590000.0000...	562000.00000...	9591000.0000...	10	0
12	C11L00	562000.00000...	9590000.0000...	563000.00000...	9591000.0000...	11	0
13	C12L00	563000.00000...	9590000.0000...	564000.00000...	9591000.0000...	12	0
14	C13L00	564000.00000...	9590000.0000...	565000.00000...	9591000.0000...	13	0
15	C14L00	565000.00000...	9590000.0000...	566000.00000...	9591000.0000...	14	0
16	C15L00	566000.00000...	9590000.0000...	567000.00000...	9591000.0000...	15	0
17	C16L00	567000.00000...	9590000.0000...	568000.00000...	9591000.0000...	16	0
18	C17L00	568000.00000...	9590000.0000...	569000.00000...	9591000.0000...	17	0
19	C18L00	569000.00000...	9590000.0000...	570000.00000...	9591000.0000...	18	0
20	C19L00	570000.00000...	9590000.0000...	571000.00000...	9591000.0000...	19	0
21	C20L00	571000.00000...	9590000.0000...	572000.00000...	9591000.0000...	20	0
22	C21L00	572000.00000...	9590000.0000...	573000.00000...	9591000.0000...	21	0
23	C22L00	573000.00000...	9590000.0000...	574000.00000...	9591000.0000...	22	0
24	C23L00	574000.00000...	9590000.0000...	575000.00000...	9591000.0000...	23	0
25	C24L00	575000.00000...	9590000.0000...	576000.00000...	9591000.0000...	24	0
26	C25L00	576000.00000...	9590000.0000...	577000.00000...	9591000.0000...	25	0
27	C26L00	577000.00000...	9590000.0000...	578000.00000...	9591000.0000...	26	0
28	C27L00	578000.00000...	9590000.0000...	579000.00000...	9591000.0000...	27	0
29	C28L00	579000.00000...	9590000.0000...	580000.00000...	9591000.0000...	28	0
30	C29L00	580000.00000...	9590000.0000...	581000.00000...	9591000.0000...	29	0

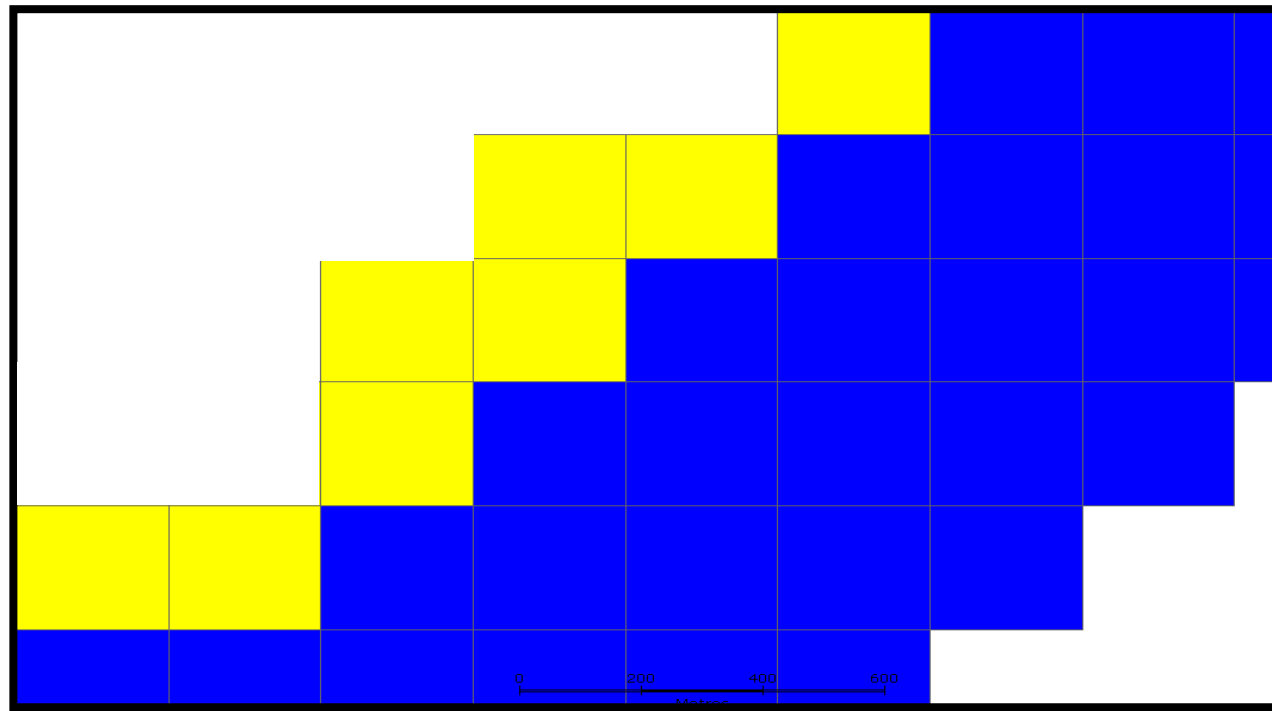
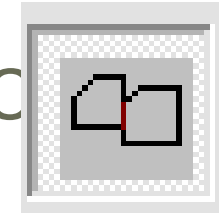


DESMATAMENTO TOTAL QUE TOCA ESTRADAS



	object_id_	Col	Lin	Presença
1	C00L214	0	214	1
2	C00L215	0	215	1
3	C01L212	1	212	1
4	C01L213	1	213	1
5	C01L214	1	214	1
6	C02L211	2	211	1
7	C02L212	2	212	1

DESMATAMENTO QUE TOCA RIO



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os SGBD se comportaram de formas diferenciadas ao se tentar usar os operadores de preenchimento de células;
- MySQL se mostrou mais adequado para o plug-in;
- Foi possível realizar algumas consultas espaciais envolvendo predicados topológicos;
- Grande quantidade de atributos de diversos formatos agregados no espaços celulares



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Vários problemas no plugin impediram a criação das tabelas dinâmicas;
- A interface do plugin carece de melhorias a fim de torná-la mais amigável ao usuário;
- Dilema entre custo de processamento e resolução das células (350 mil)
- Dados de desmatamento, densidade populacional e rodovias foram modelados de forma satisfatória em dois SGBD.



OBRIGADO

André Gavlak
gavlak@dpi.inpe.br

