



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

SER300 - Introdução ao Geoprocessamento

Laboratório 1: Modelagem da Base de Dados

Base de Dados Georeferenciados para Estudos Urbanos no Plano Piloto de Brasília

Leandro Roberto

INPE
São José dos Campos
Abril/2014

Introdução

Este laboratório consistiu na realização de uma sequência de exercícios para elaborar, modelar e implementar no SPRING uma base de dados do Plano Piloto de Brasília para responder as seguintes questões:

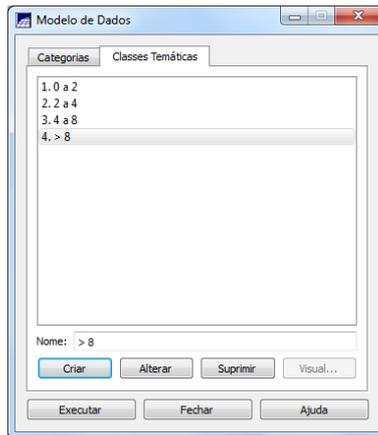
- Identificar usos e cobertura na região do Plano Piloto;
- Cadastrar e identificar as classes de utilização das quadras da asa norte e sul do Plano Piloto;
- Identificar as áreas em cotas altimétricas;
- Verificar as condições de acesso no Plano Piloto;
- Computar a declividade média dentro de cada quadra do plano piloto.

A sequência dos exercícios foi:

- Exercício 1- Modelagem de banco – OMT-G p/SPRING;
- Exercício 2- Importação do Limite do Distrito Federal;
- Exercício 3- Importação Corpos de Água;
- Exercício 4- Importação de Rios de Arquivo Shape;
- Exercício 5- Importação de Escolas de arquivo Shape;
- Exercício 6- Importação de Regiões administrativas de arquivos ASCII SPRING;
- Exercício 7- Importação de Rodovias de arquivo Shape;
- Exercício 8- Importação de Altimetria de Arquivos DXF;
- Exercício 9- Geração da grade triangular-TIN;
- Exercício 10- Geração da grade retangulares a partir do TIN;
- Exercício 11- Geração de grade de declividade e fatiamento;
- Exercício 12- Criação Mapa de Quadras de Brasília;
- Exercício 13- Atualização de atributos utilizando o LEGAL;
- Exercício 14- Importação de Imagem Landsat e Quick-bird; e
- Exercício 15- Classificação supervisionada por pixel;

Foram fornecidos os seguintes dados para implementação do Banco de Dados:

- Mapa de Altimetria (Altimetria) - isolinhas e pontos cotados em DXF
- Imagens das Bandas 3,4 e 5 do Landsat
- Mapa de Rios - linhas com rios principais e secundários no formato SHAPE-FILE.
- Mapas de Estradas - linhas e identificadores no formato ASCII SPRING.
- Mapa de Cadastro Urbano - linhas e identificadores de quadras no formato ASCII SPRING.
- Mapa de Unidades Políticas - linhas e identificadores encontram-se no formato ASCII SPRING.
- Mapa de Escolas - pontos em Shape-File.



Os nomes das categorias e classes criadas foram:

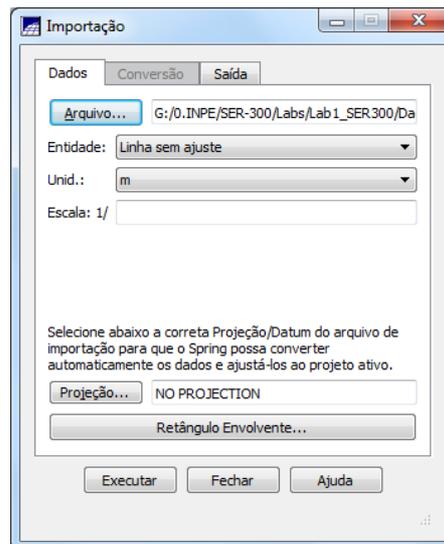
- Fusão do Quick Bird (Imagem_Quick_Bird) : Modelo IMAGEM
- Bandas 3,4,5 do Landsat (Imagem_ETM) : Modelo IMAGEM
- Mapas de Estradas (Vias_ acesso) : Modelo REDE
- Mapa de Barragens, lagos e lagoas (Corpos_Agua) : Modelo TEMÁTICO
- Mapa de Rios (Rios) : Modelo CADASTRAL
- Mapa de Regiões Administrativas (Unidade_Politica) : Modelo CADASTRAL
- Mapa de Escolas (Cad_Escolas) : Modelo CADASTRAL
- Mapa de Quadras (Cad_Urbano) : Modelo CADASTRAL
- Mapa Altimétrico (Altimetria) : Modelo NUMÉRICO - MNT
- Grade Numérica de Declividade (Grades_Numericas) : Modelo - MNT
- Mapa de Declividade (Declividade) : Modelo TEMÁTICO
 - Com a seguinte classe:
 - 0 a 2 graus
 - 2 a 4 graus
 - 4 a 8 graus
 - > 8 graus
- Limite do Distrito Federal (Limites) : Modelo TEMÁTICO
 - Com a seguinte classe:
 - Distrito Federal
- Mapa de Uso da Terra (Uso_Terra) : Modelo TEMÁTICO
 - Com as seguintes classes:
 - Mata
 - Solo Exposto
 - Culturas
 - Cerrado
 - Reflorestamento
 - Água
 - Área Urbana

Exercício 2 – Importação do Limite do Distrito Federal

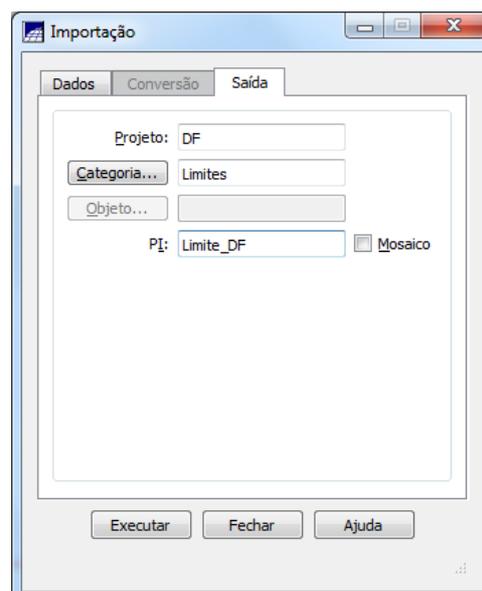
Foi importada a linha fechada de um polígono que contorna a área do Distrito Federal a partir dos arquivos no formato Shape-File “limite_df.shp”, “limite_df.dbf” e “limite_df.shx”

Os passos seguidos foram:

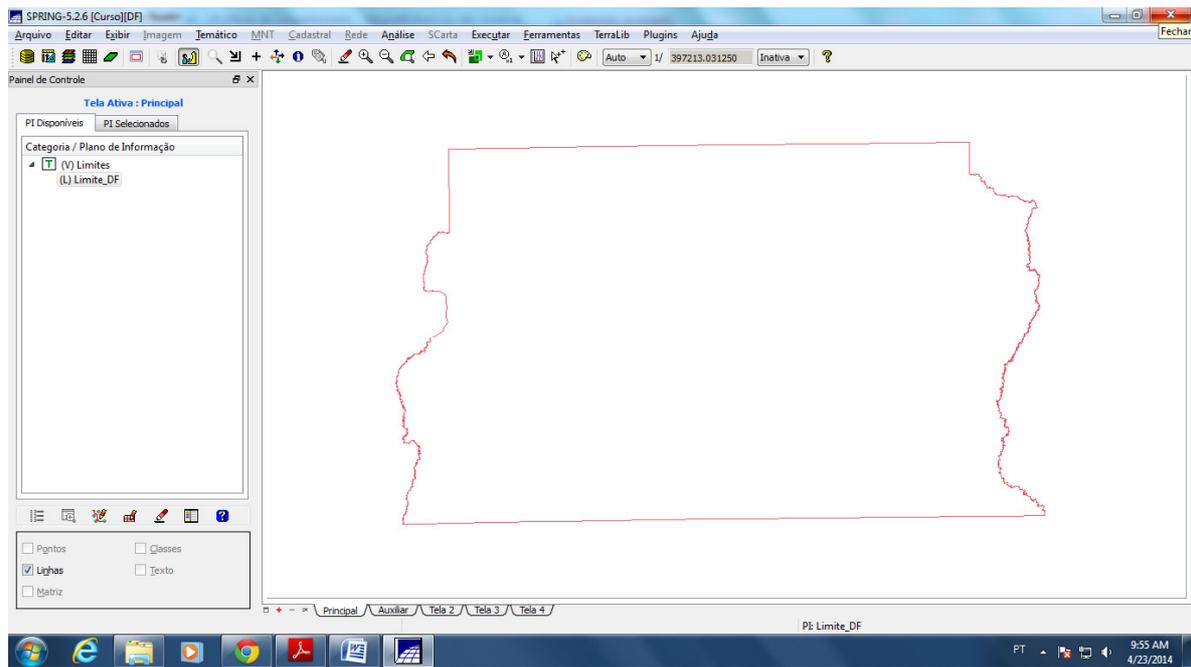
1. Conversão do arquivo Shape para ASCII-SPRING.
2. Importação dos arquivos ASCII criados pela conversão.
3. Ajuste, Poligonalização e Associação à classe temática.



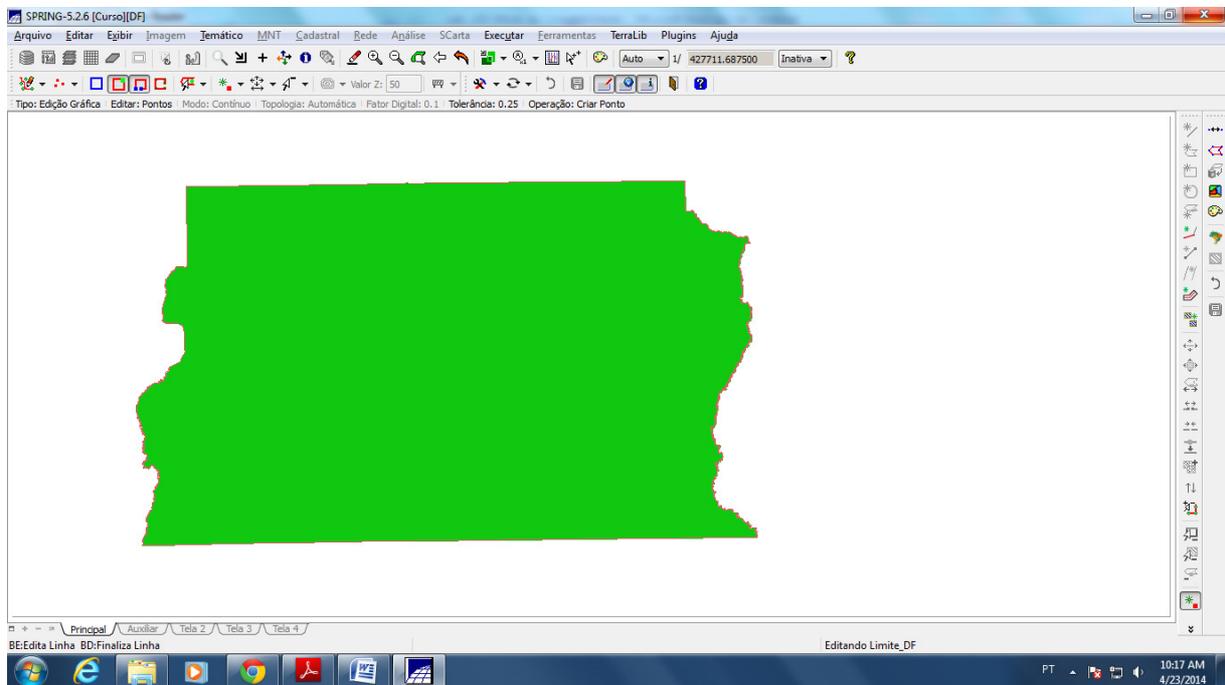
Definição do Plano de Informação “Limite_DF” dentro da Categoria “Limites”



Desenho do Limite do DF.



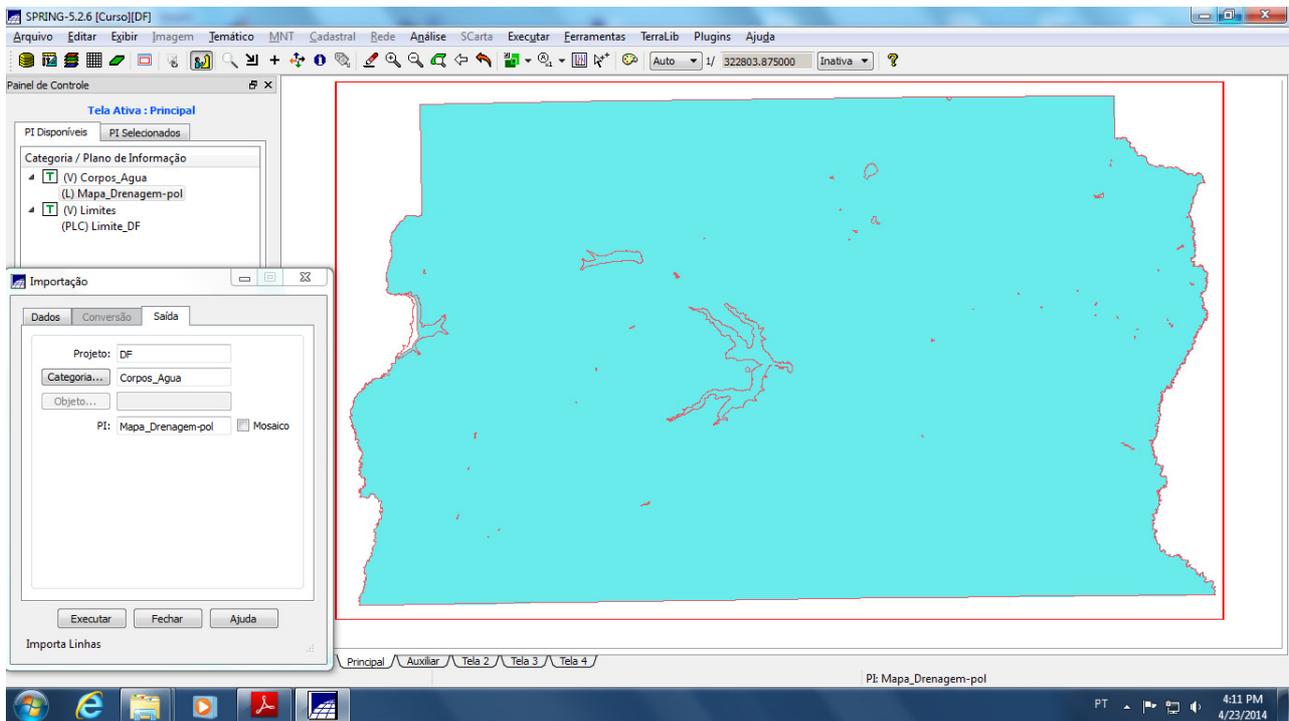
Poligonização e associação à classe temática.



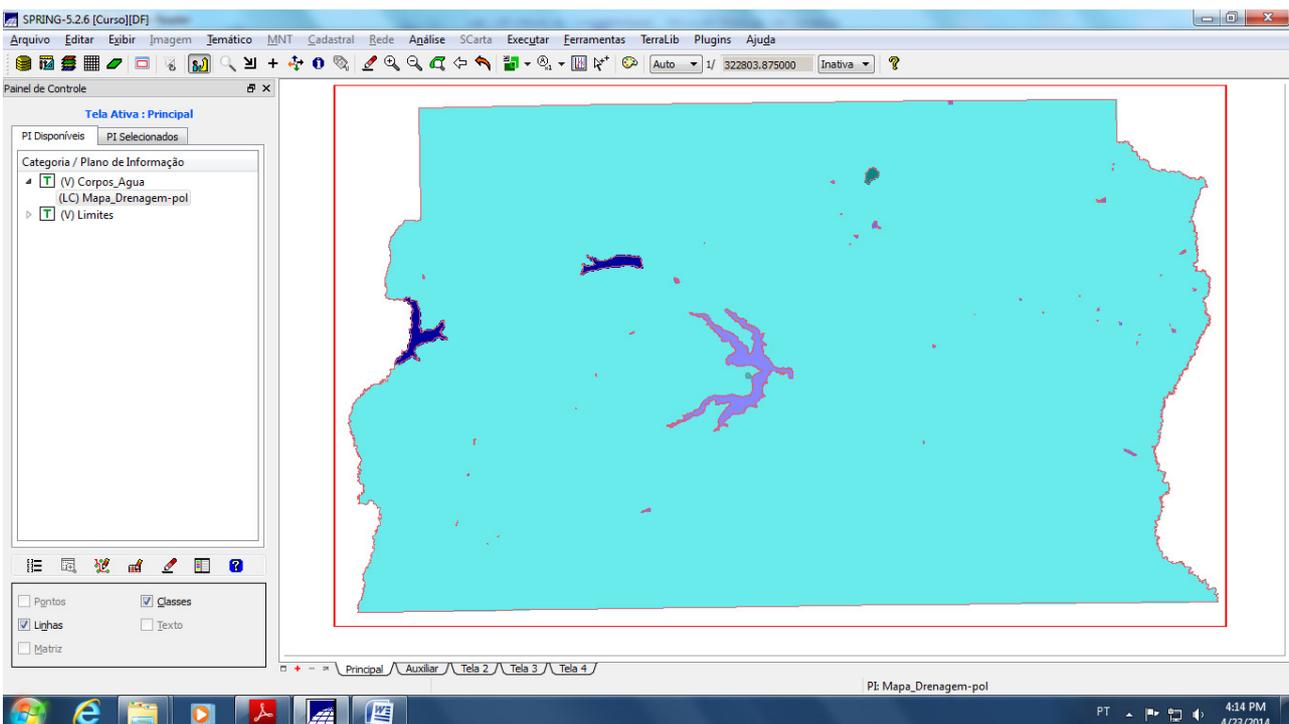
Exercício 3 – Importação de Corpos de Água

Foram importados os corpos de água referentes a barragens, lagos e lagoas dos arquivos “Corpos_Agua_L2D.spr” e “Corpos_Agua_LAB.spr” no formato ASCII-SPRING.

Foi utilizada a categoria temática “Corpos_Agua” previamente criada para abrigar os dois arquivos que descrevem as linhas dos polígonos (tipo LINES) e a identificação destes polígonos (tipo POINTS).



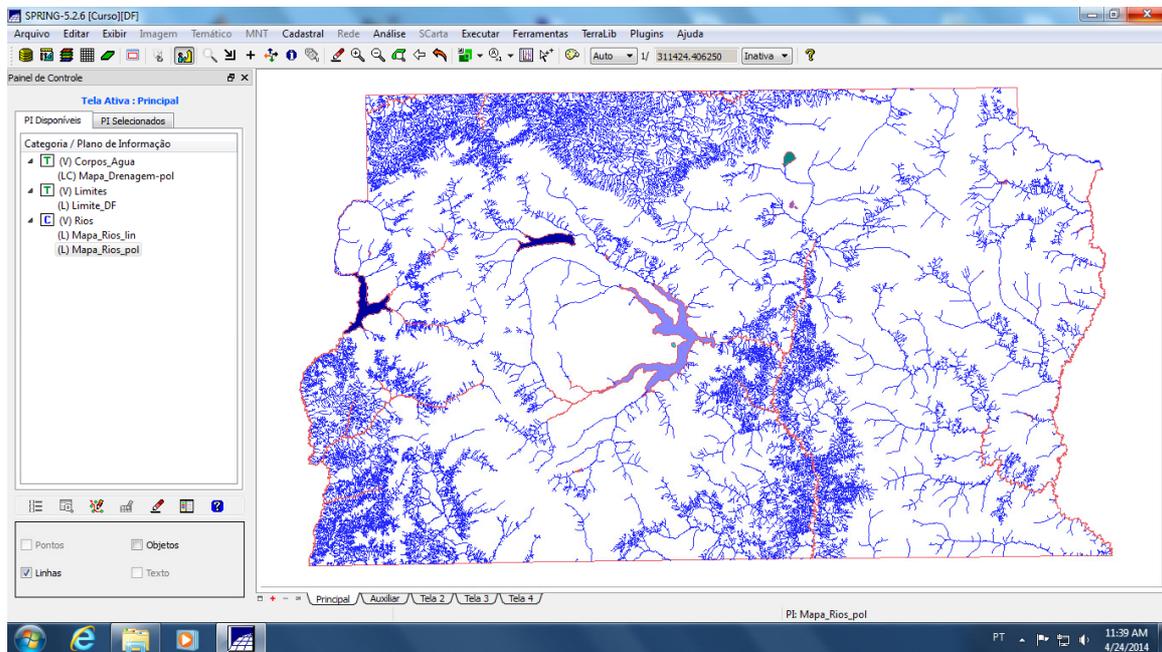
Visualização das Classes



Exercício 4 – Importação de Rios de arquivo Shape

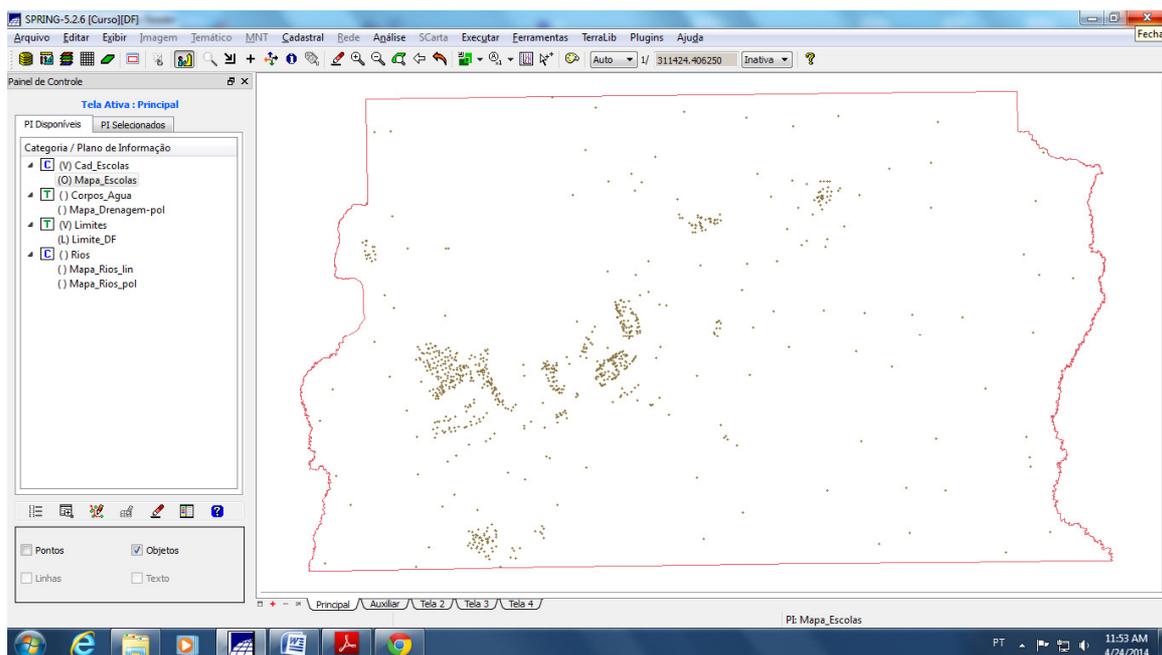
Foram importados os rios representados por linhas e polígonos a partir dos arquivos “Rios_lin.shp” e “Rios_pol.shp” no formato Shape-File.

Foi utilizada a categoria cadastral “Rios” criada anteriormente para importar abrigar os dois arquivos SHAPE, um com as linhas de rios secundários e outro com polígonos de rios principais.



Exercício 5 – Importação de Escolas de arquivo Shape

Foi importado o arquivo “escolas.shp” e associado à categoria “Cad_Escola”. Nesta operação foram incorporados linhas e objetos.

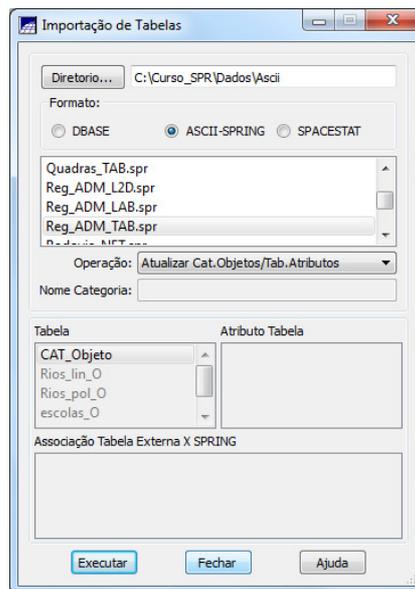


Exercício 6 – Importação de Regiões Administrativas de arquivos ASCII-SPRING

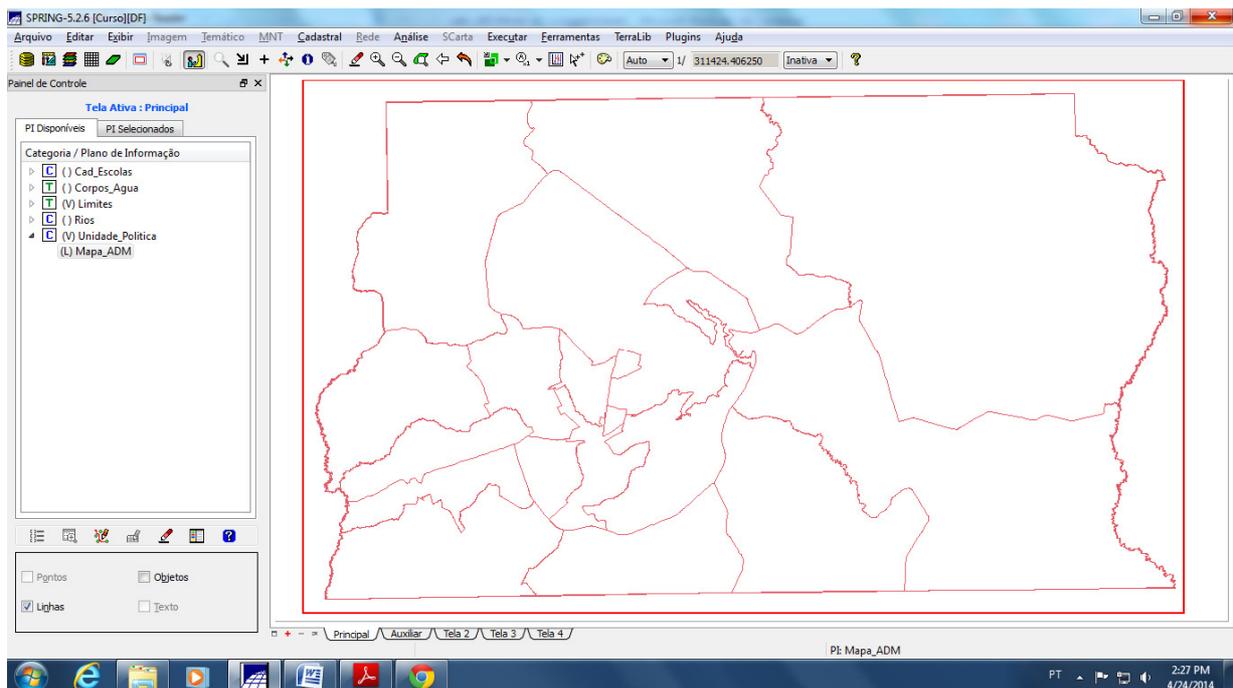
Foram importados os arquivos no formato ASCII-SPRING “Reg_ADM_L2D.spr”, “Reg_ADM_LAB.spr” e “Reg_ADM_TAB.spr”, os quais estão relacionados a polígonos (vetores), pontos internos aos polígonos para identificá-los (objetos) e à tabela com atributos descritivos, respectivamente.

Estes arquivos foram relacionados à categoria do tipo cadastral “Unidade_Politica” previamente criada no banco de dados.

Importação da Tabela



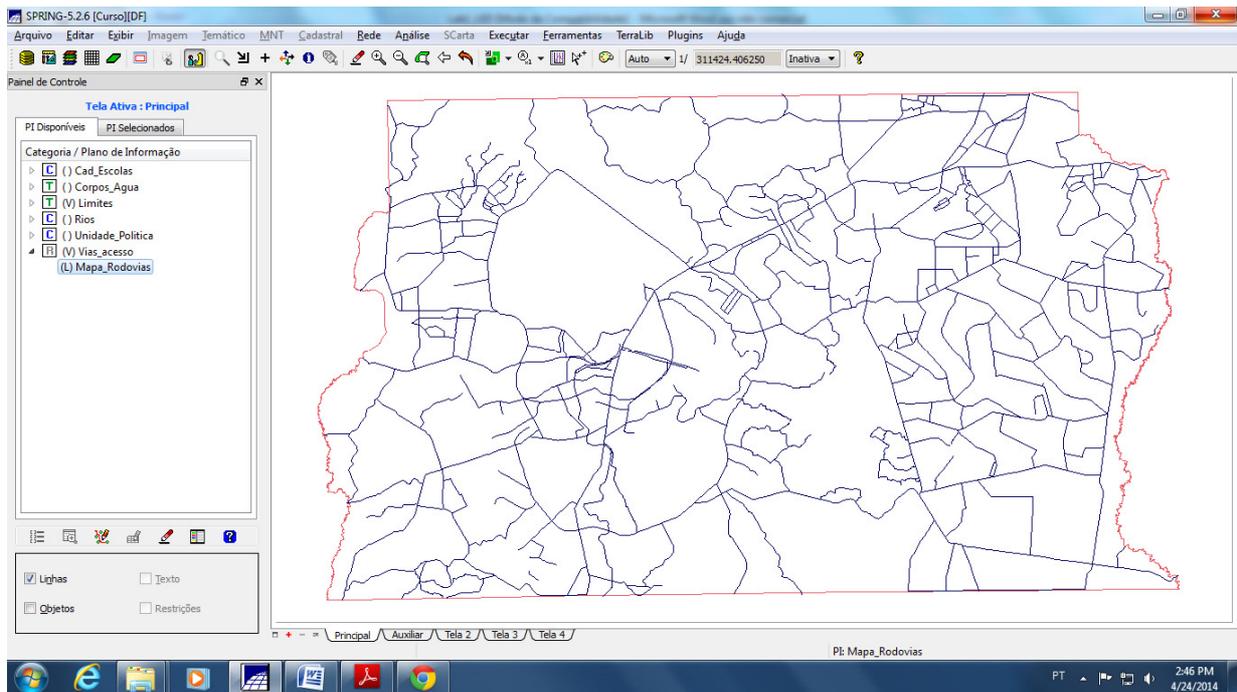
Resultado Final



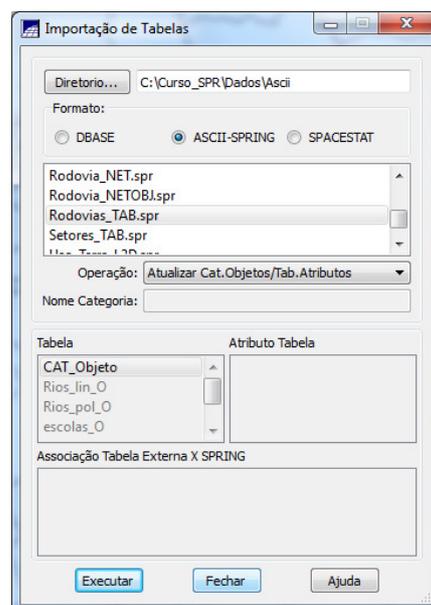
Exercício 7 – Importação de Rodovias de arquivos ASCII-SPRING

Foram importados os arquivos no formato ASCII-SPRING “Rodovia_NET.spr”, “Rodovia_NETOBJ.spr” e “Rodovias_TAB.spr”, os quais estão relacionados a linhas do traçado das rodovias (vetores), aos pontos internos às linhas para identificá-las (objetos) e à tabela com atributos descritivos, respectivamente.

Estes arquivos foram relacionados à categoria do tipo cadastral “Vias_aceso” previamente criada.

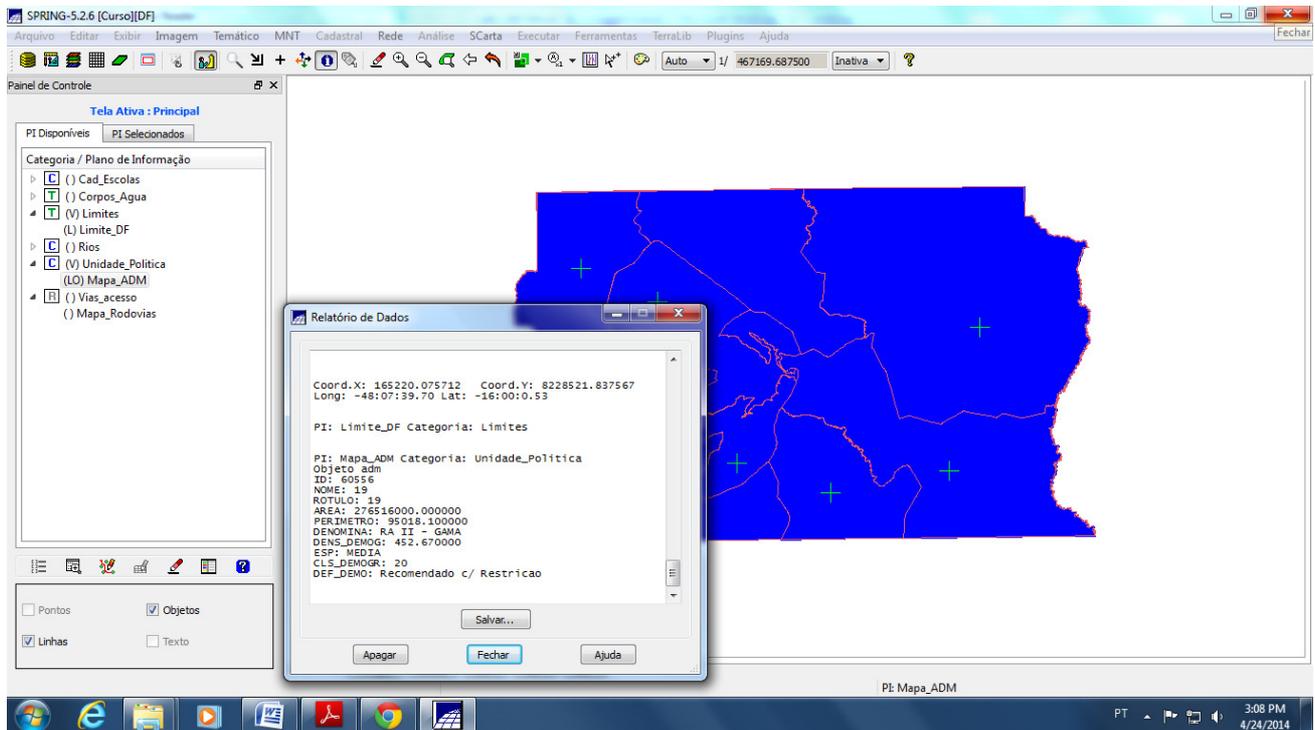


A seguir foram inseridos, através da importação do arquivo “Rodovias_TAB.spr”, alguns atributos descritivos na tabela de objeto “**rodovias**”, a qual foi criada durante a importação dos identificadores no passo acima.



Visualização dos Atributos dos PIs criados.

Os atributos dos PIs criados podem ser visualizados na tela bastando selecionar o “Cursor de Info” . Aparece uma janela com os dados referente ao PI sobre o qual foi clicado o cursor, como no exemplo abaixo que mostra os atributos de uma das unidades políticas do DF.



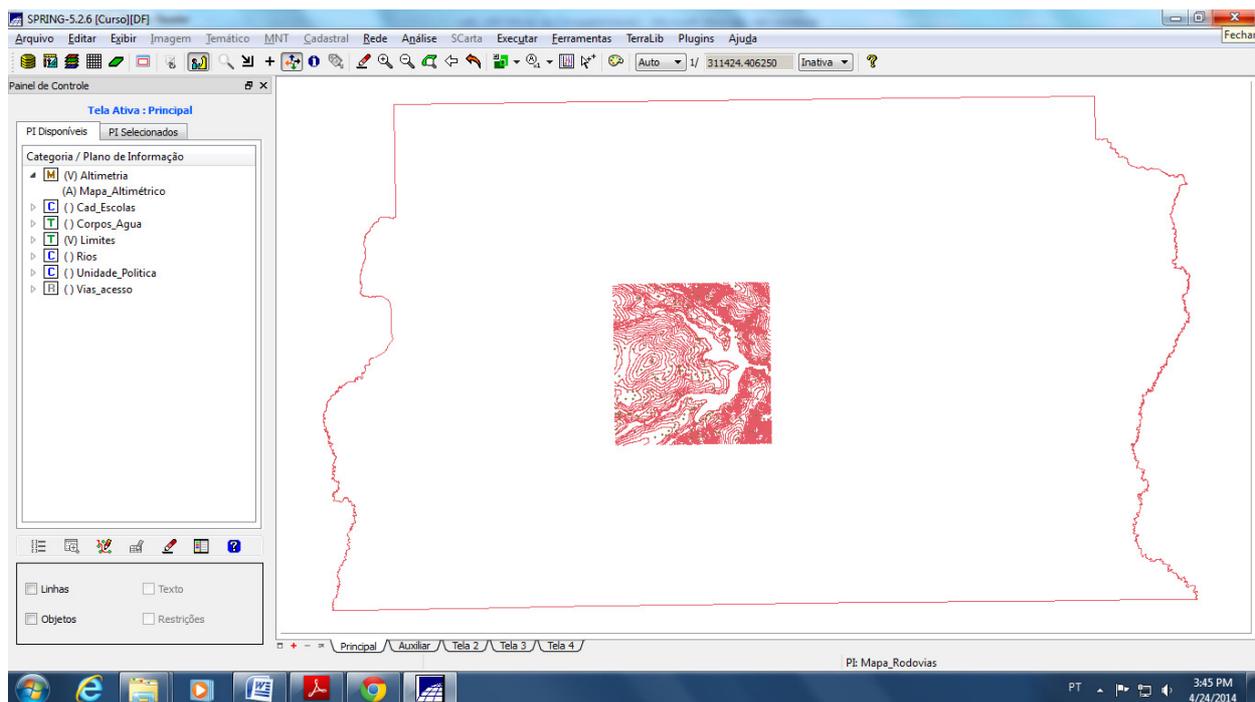
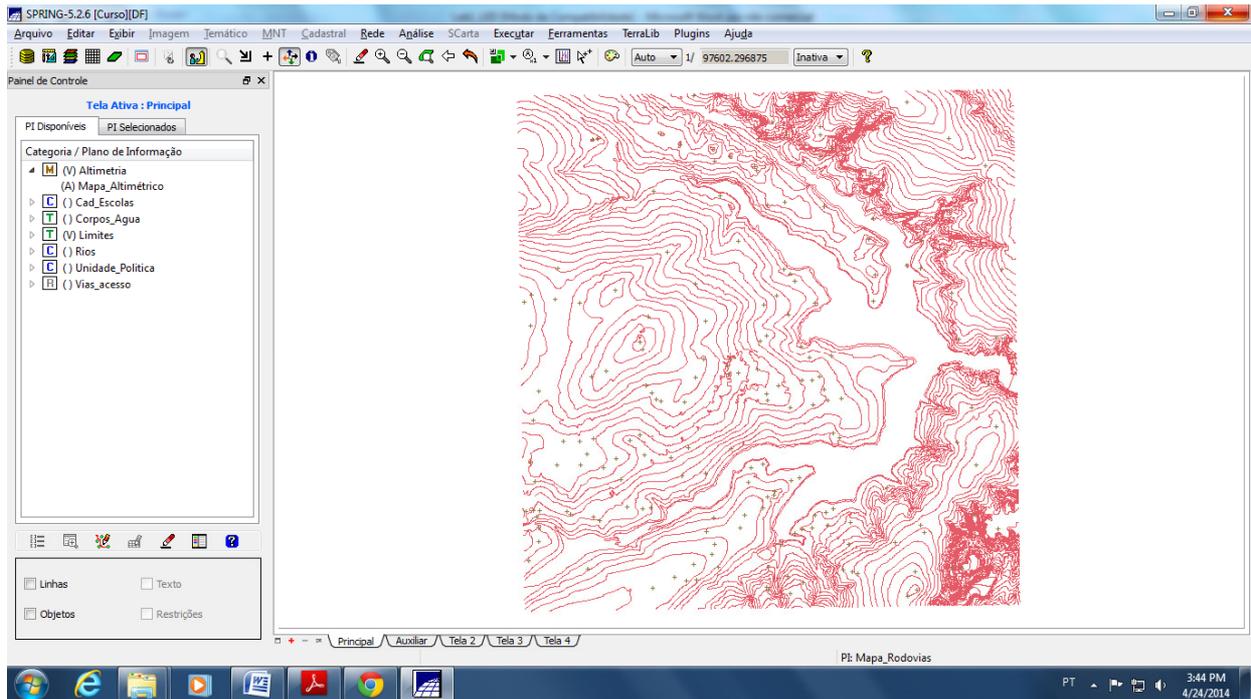
Observa-se que o visual de uma classe (se temático) ou objeto (se cadastral) têm prioridade maior sobre o visual das linhas do PI. Por exemplo, se as representações de **Linhas e Classes** (setemático) ou **Linhas e Objetos** (se cadastral), estiverem ativas, a prioridade será de apresentar o visual das classes e dos objetos, respectivamente.

Exercício 8 – Importação da Altimetria de arquivos DXF

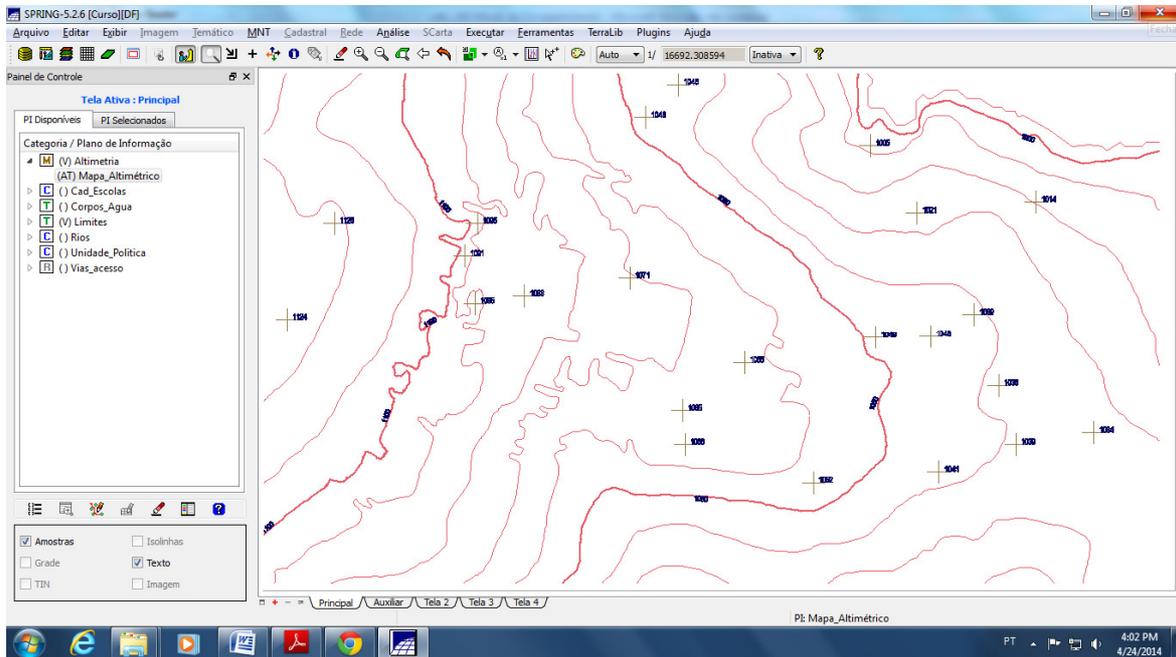
Foram importados os arquivos “MNT-iso.dxf” e “MNT-pto.dxf” contendo dados de altimetria: isolinhas e pontos cotados, respectivamente.

Estes arquivos foram relacionados à categoria do tipo numérica “Altimetria” previamente criada e inseridos num único plano de informação.

Foi utilizado a opção “Mosaico” na importação dos pontos cotados para que fossem colocados no mesmo PI das isolinhas.

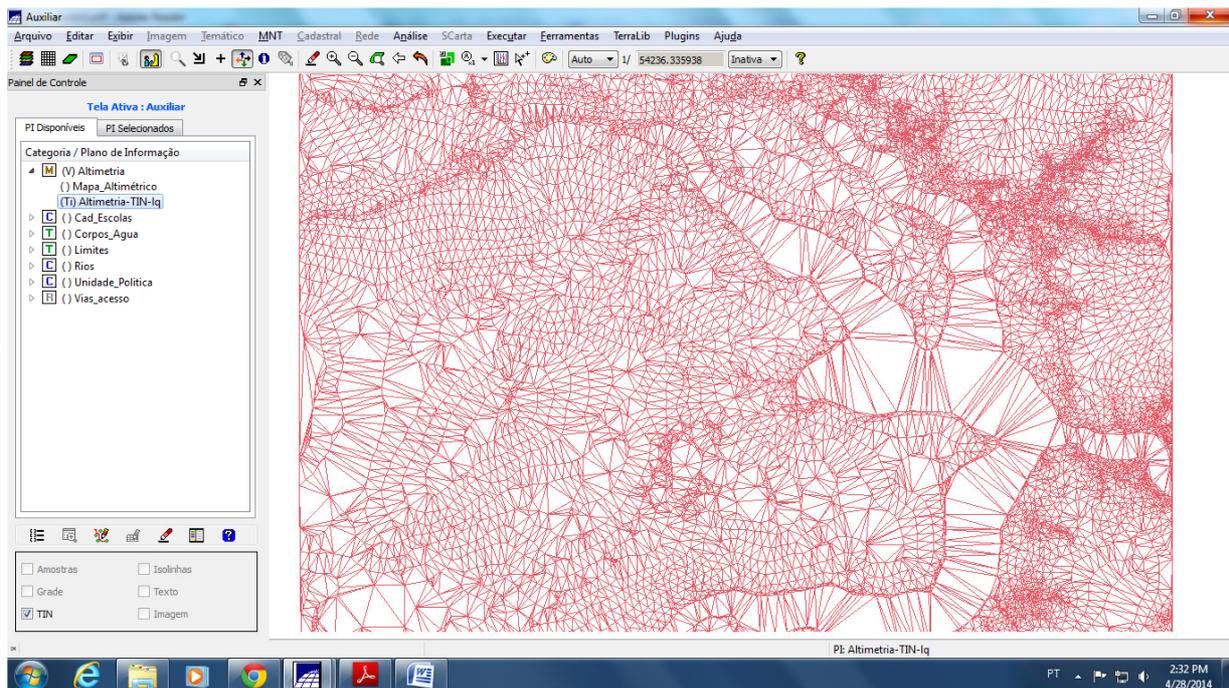


Por fim for gerado **toponímia** para as amostras, para criar a representação de texto ao longo de isolinhas mestras, espaçadas de 50m, e de todos os pontos, já que cada isolinha e ponto cotado tem um valor Z associado.



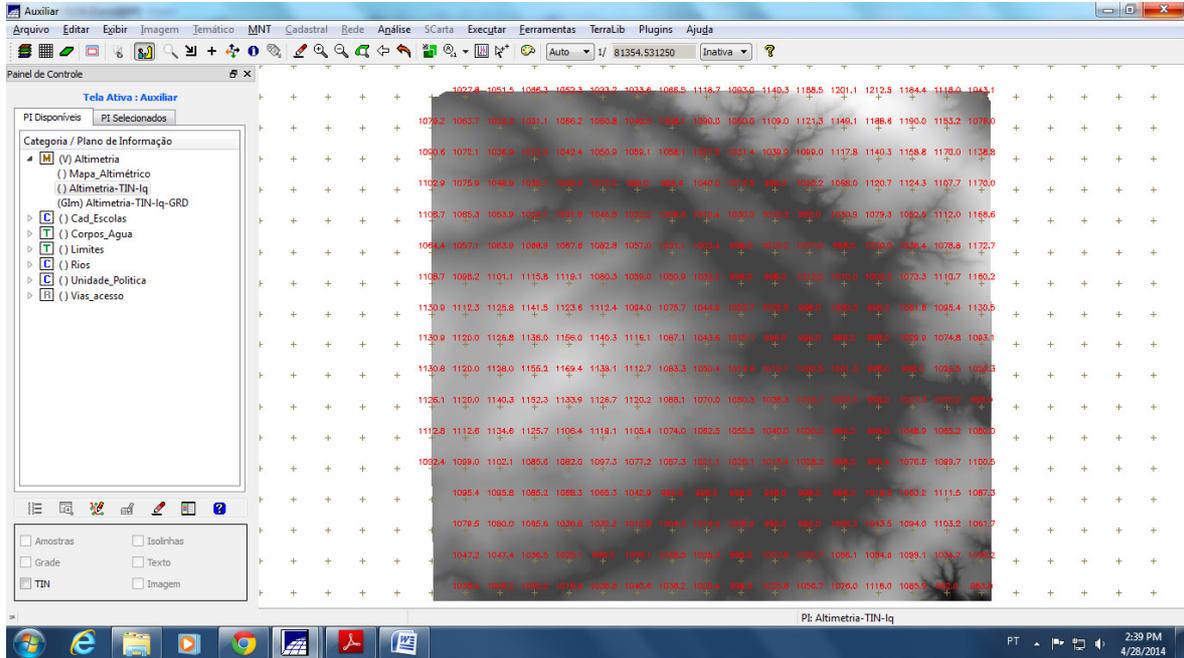
Exercício 9 – Geração da grade triangular- TIN

A grade irregular triangular (TIN) foi criada utilizando a drenagem como linha de quebra. Para isso importou-se o arquivo de drenagem “Rios-linha-quebra.dxf” para o PI temático “Corpos_Água” previamente criado. A geração do TIN foi do tipo Delaunay em uma janela “Auxiliar”.



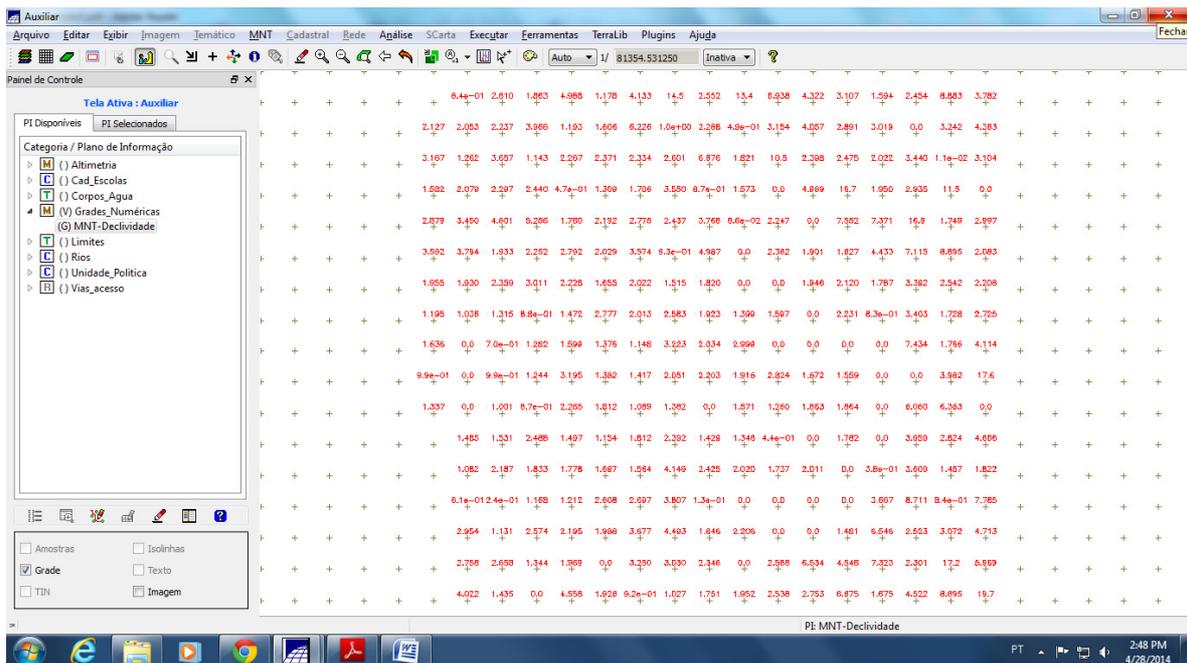
Exercício 10 – Geração das grades retangulares a partir do TIN

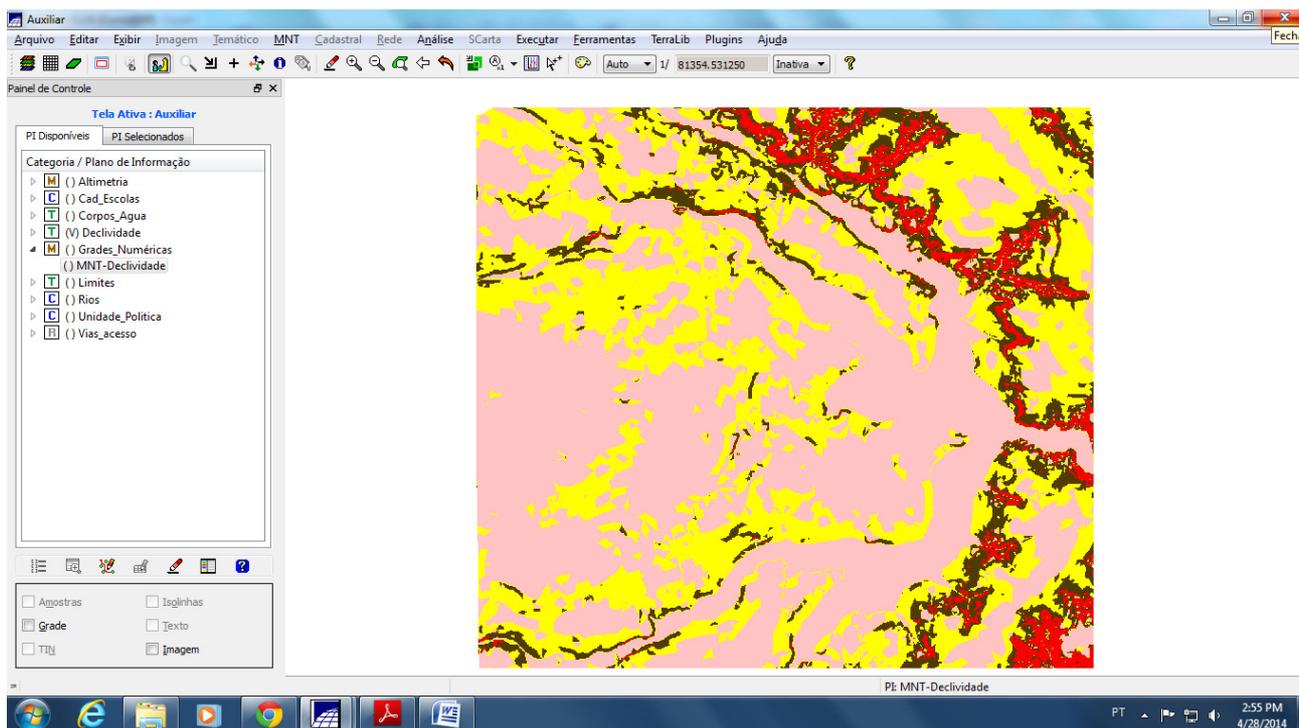
As grades regulares foram geradas a partir do TIN criado anteriormente e a imagem foi automaticamente incorporada.



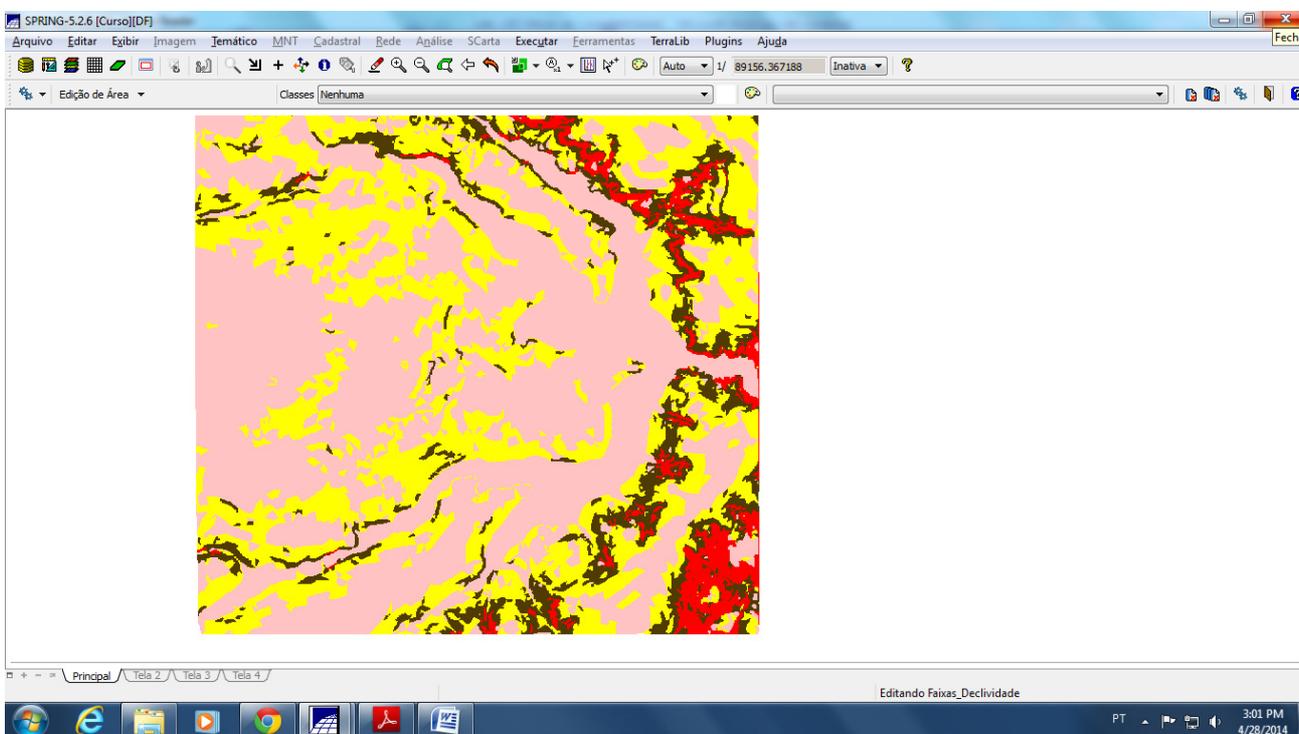
Exercício 11 - Geração de Grade de Declividade e Fatiamento

Foi criar uma grade de declividade (em graus) no PI chamado “MNT-Declividade” na categoria “Grades_Numéricas” criada anteriormente. Posteriormente a grade foi fatiada para criar um mapa temático com classes de declividade 0-2, 2-4, 4-8 e >8 graus.





Foi realizada limpeza de pixels, pois ficaram porções muito pequenas deles que poderiam ser substituídas pela classe ao seu redor. Foi utilizada a ferramenta de limpar pixels disponível na edição matricial.

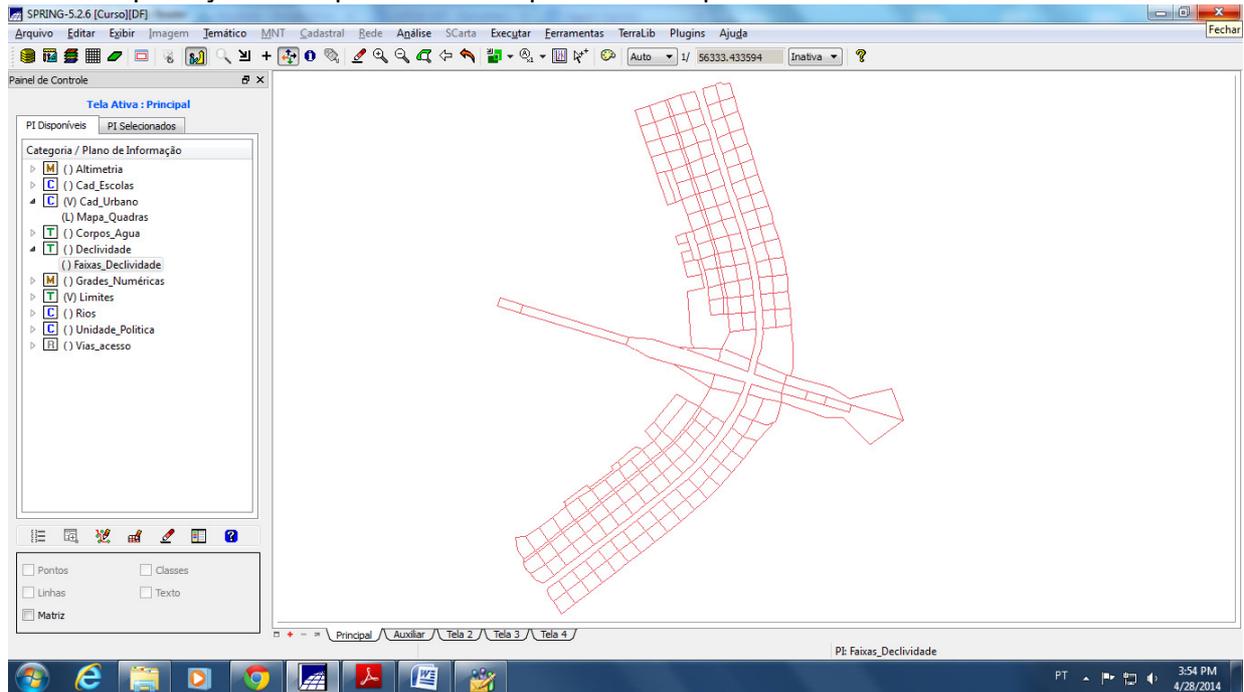


Exercício 12 – Criação do Mapa Quadras de Brasília

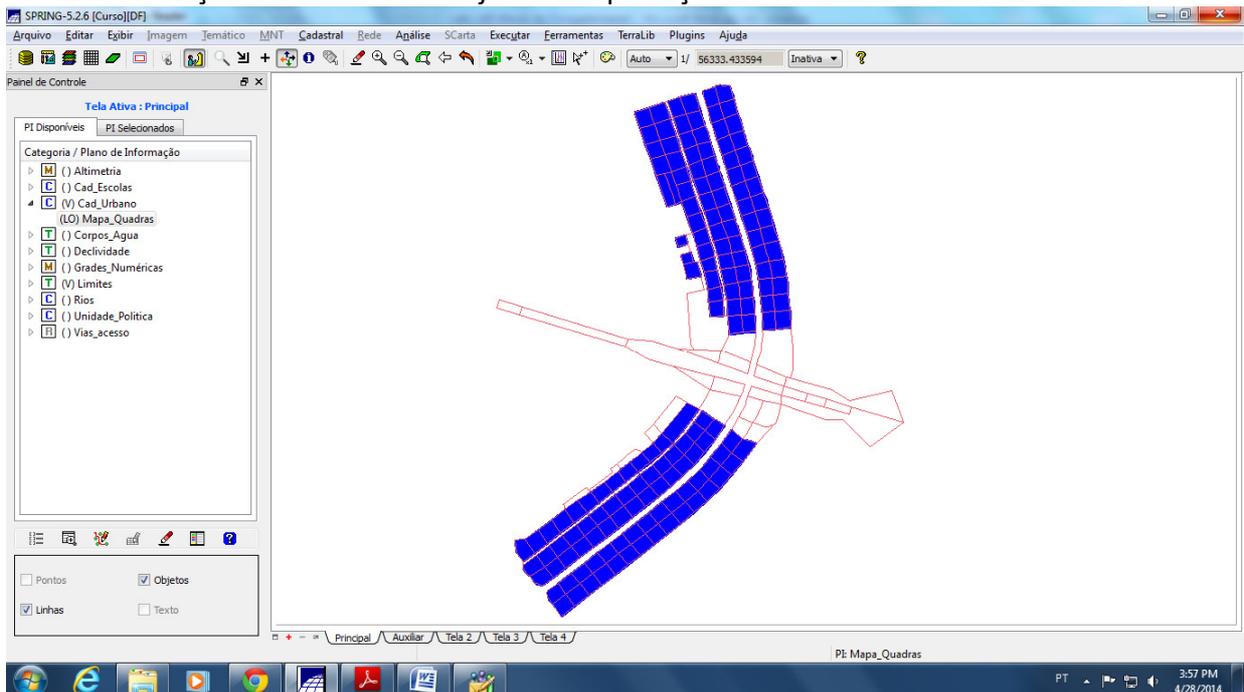
Foi criado um mapa cadastral com limites das quadras de Brasília, juntamente com alguns atributos descritivos associados, isto é, mapa e tabela. Para isso foram importados os arquivos “**Mapa_quadras_L2D.spr**”, “**Mapa_quadras_LAB.spr**” e “**Quadras_TAB.spr**”, contendo, respectivamente, linhas com os limites das quadras (formato ASCII-SPRING), identificação das quadras (objetos tipo polígono com ponto central, rótulos e nomes) e ainda tabela de atributos.

Foi utilizada a categoria cadastral **Cad_Urbano** definida anteriormente. Os procedimentos foram:

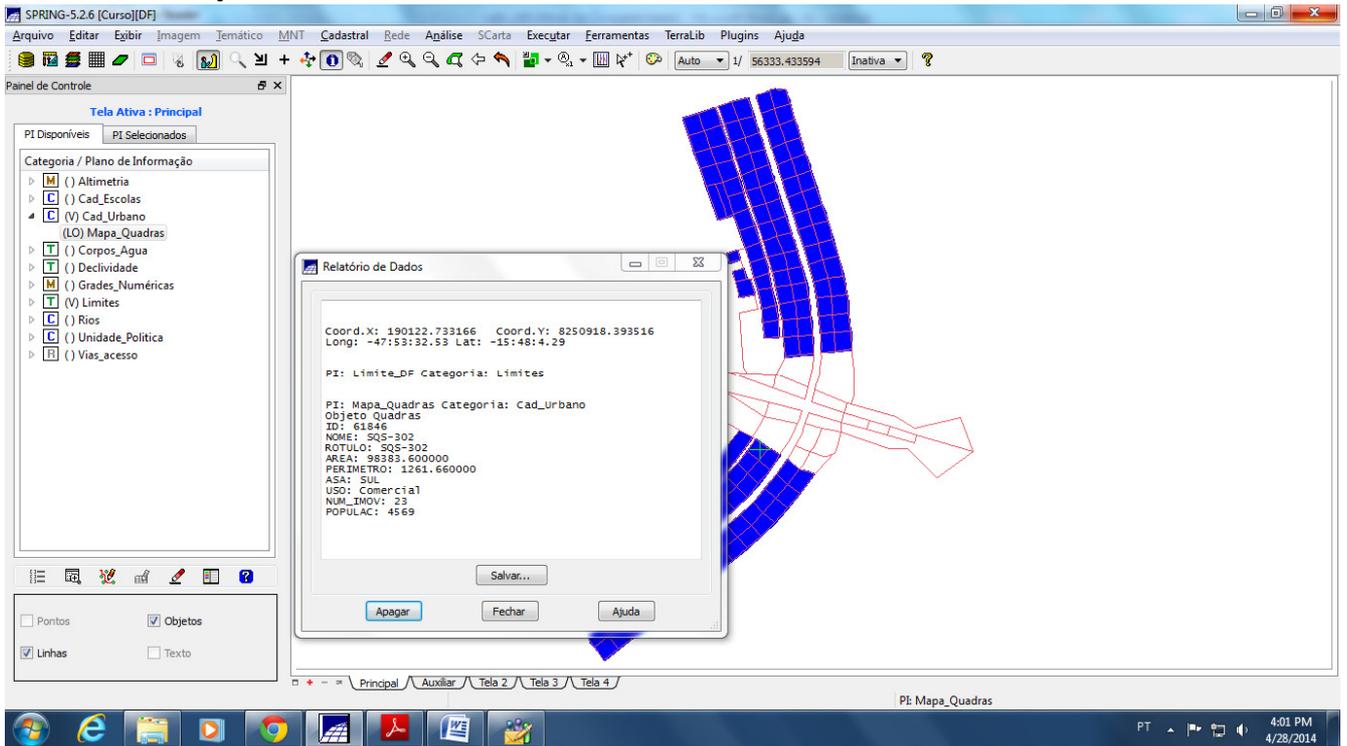
1. Importação do arquivo de linhas para criar mapa cadastral



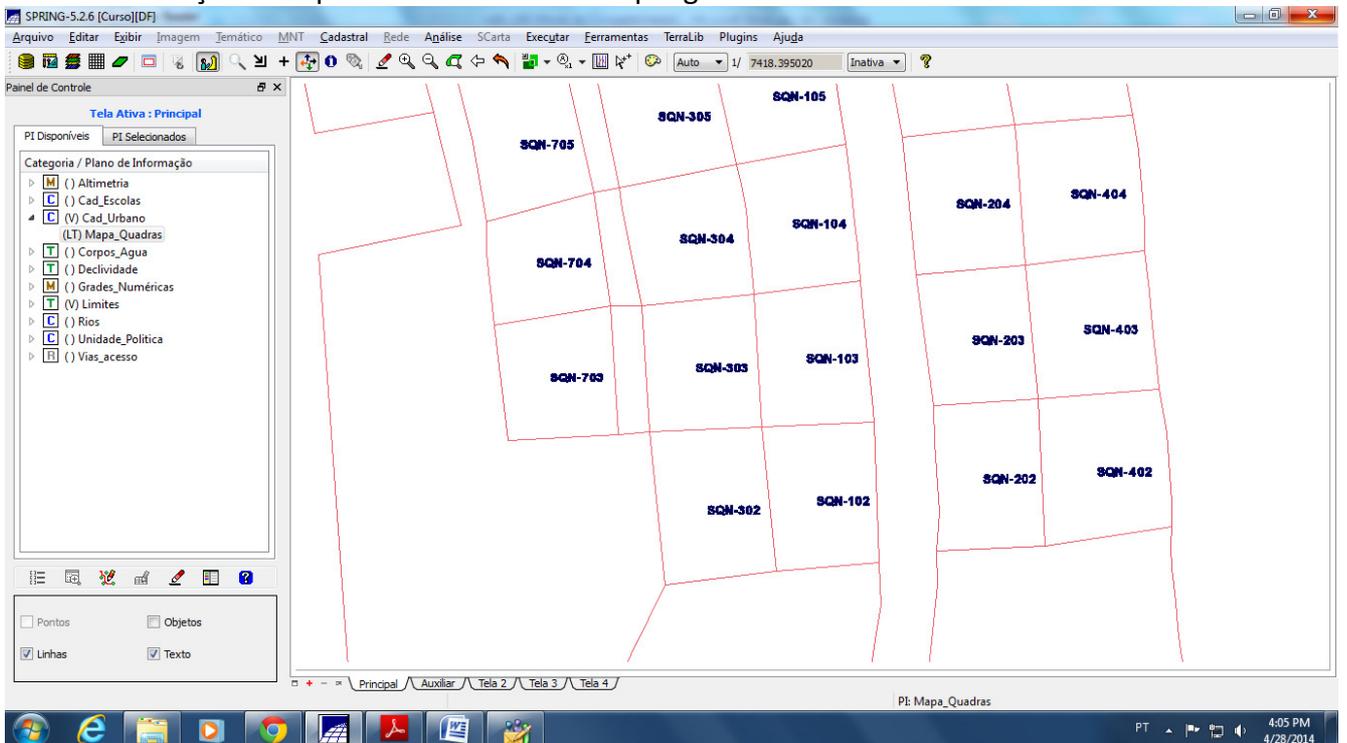
2. Associação automática de objetos e importação de tabela ASCII com atributos:



Visualização da Tabela com atributos:



3. Geração de toponímia dentro de cada polígono



4. Visualização dos atributos (módulo de consulta)

The screenshot shows the SPRING-5.2.6 software interface. The top part displays a map of land parcels (quadras) in blue and red. Below the map is a table with the following data:

ID	NOME	ROTULO	AREA	PERIMETRO	ASA	USO	NUM_IMOV	POPULAC
1	61734	SQN-102	110770.000000	1345.510000	NORTE	Hotel...	12	3500
2	61735	SQN-103	110082.000000	1336.190000	NORTE	Publico	15	250
3	61736	SQN-104	104903.000000	1310.890000	NORTE	Publico	18	300
4	61737	SQN-105	106524.000000	1305.890000	NORTE	Publico	100	400
5	61738	SQN-106	101695.000000	1279.400000	NORTE	Resid...	120	500
6	61739	SQN-107	95459.000000	1248.970000	NORTE	Resid...	35	140
7	61740	SQN-108	108359.000000	1323.460000	NORTE	Resid...	24	300
8	61741	SQN-109	104378.000000	1301.070000	NORTE	Resid...	24	120
9	61742	SQN-110	113198.000000	1351.420000	NORTE	Resid...	30	120
10	61743	SQN-111	112457.000000	1340.520000	NORTE	Resid...	30	150

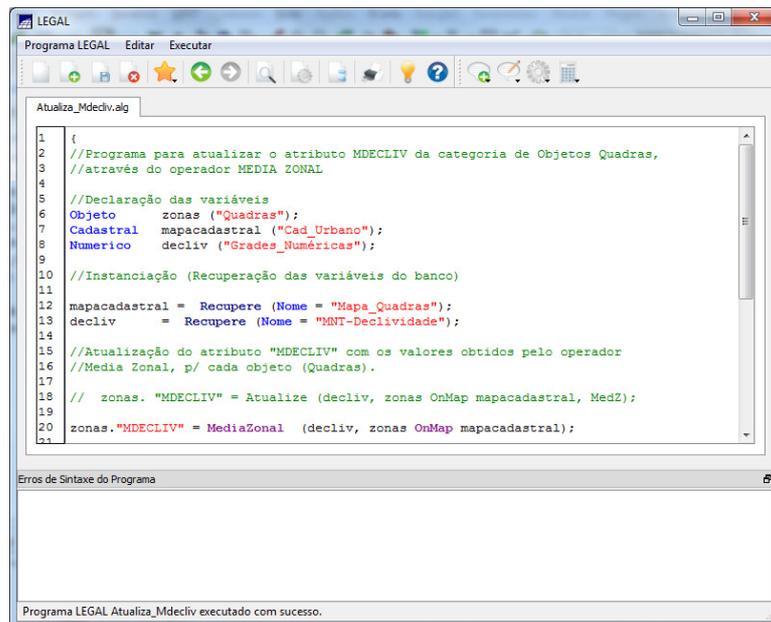
Exercício 13 – Atualização de Atributos utilizando o LEGAL

Primeiro foi criado um novo atributo para o objeto “Quadras” definido anteriormente, através da adição de uma coluna (atributo “MDECLIV” tipo real). Para atualizar os valores do atributo MDECLIV, foi usado o operador zonal **MediaZonal** (ou **MedZ**), implementado na linguagem LEGAL. Este atributo foi atualizado a partir da grade numérica de declividade. A operação calculou o valor médio utilizando como restrição (zona) os polígonos do mapa cadastral de quadras, como mostra a figura abaixo.

1.Criação do novo atributo para o objeto Quadras

The screenshot shows the 'Objeto e Não Espacial' dialog box in the software. The 'Atributos' tab is selected, and the 'Atributos da Categoria [Quadras]' list contains the following attributes: GEOID, ASA, USO, NUM_IMOV, POPULAC, and MDECLIV. The 'MDECLIV' attribute is highlighted. Below the list, the 'Nome' field is set to 'MDECLIV' and the 'Tamanho' field is set to '0'. The 'Tipo' section has radio buttons for 'Inteiro', 'Data', 'Real', and 'Texto', with 'Real' selected. At the bottom, there are buttons for 'Inserir', 'Remover', 'Metadados...', 'Executar', 'Fechar', and 'Ajuda'.

2. Execução da rotina na linguagem LEGAL:

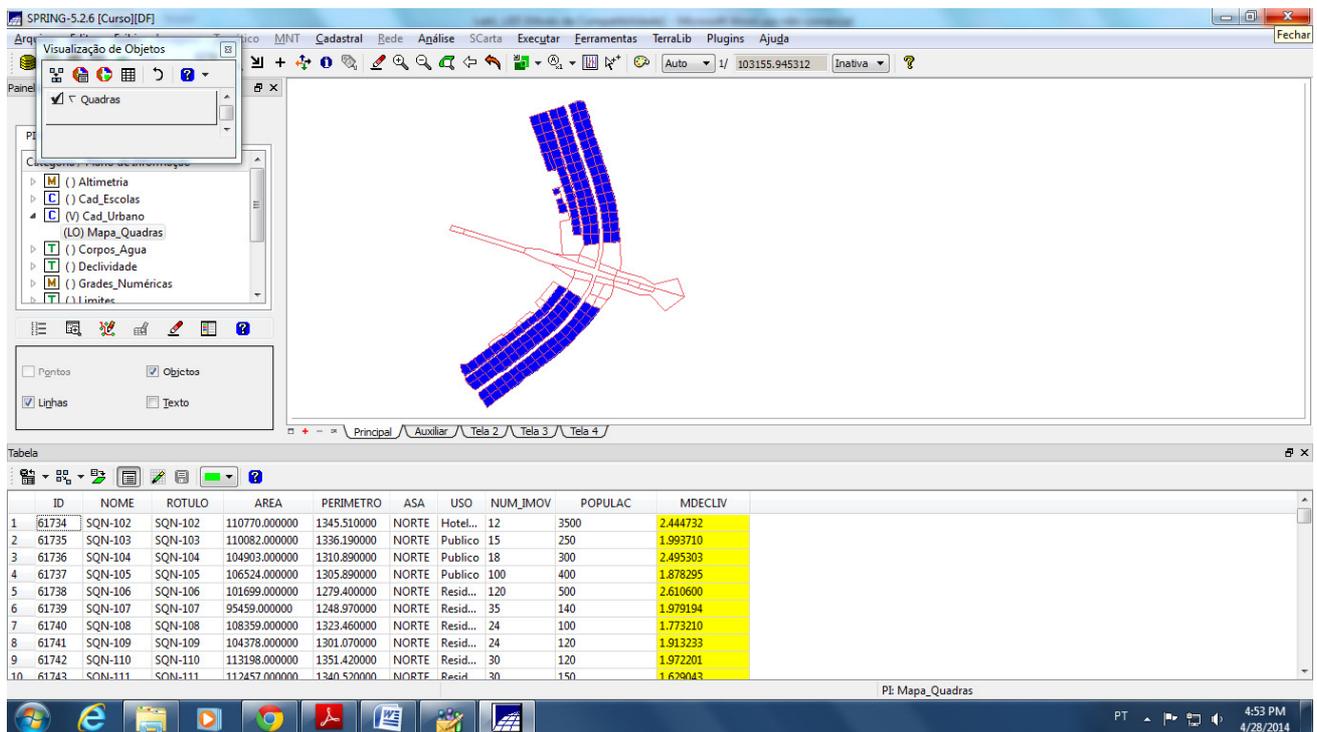


```
1 {
2 //Programa para atualizar o atributo MDECLIV da categoria de Objetos Quadras,
3 //através do operador MEDIA ZONAL
4
5 //Declaração das variáveis
6 Objeto zonas ("Quadras");
7 Cadastral mapacadastral ("Cad_Urbano");
8 Numerico decliv ("Grades_Numéricas");
9
10 //Instanciação (Recuperação das variáveis do banco)
11
12 mapacadastral = Recupere (Nome = "Mapa_Quadras");
13 decliv = Recupere (Nome = "MNT-Declividade");
14
15 //Atualização do atributo "MDECLIV" com os valores obtidos pelo operador
16 //Media Zonal, p/ cada objeto (Quadras).
17
18 // zonas. "MDECLIV" = Atualize (decliv, zonas OnMap mapacadastral, MedZ);
19
20 zonas."MDECLIV" = MediaZonal (decliv, zonas OnMap mapacadastral);
21 }
```

Erros de Sintaxe do Programa

Programa LEGAL Atualiza_Mdecliv executado com sucesso.

3. Atualização do atributo pelo operador de média zonal



Visualização de Objetos

Objetos

- () Altimetria
- () Cad_Escolas
- (V) Cad_Urbano
 - (LO) Mapa_Quadras
- () Corpos_Agua
- () Declividade
- (M) Grades_Numéricas
- (T) Limites

Objetos

Linhas

ID	NOME	ROTULO	AREA	PERIMETRO	ASA	USO	NUM_IMOV	POPULAC	MDECLIV
1	61734	SQN-102	110770.000000	1345.510000	NORTE	Hotel...	12	3500	2.444732
2	61735	SQN-103	110082.000000	1336.190000	NORTE	Publico	15	250	1.993710
3	61736	SQN-104	104903.000000	1310.890000	NORTE	Publico	18	300	2.495303
4	61737	SQN-105	106524.000000	1305.890000	NORTE	Publico	100	400	1.878295
5	61738	SQN-106	101699.000000	1279.400000	NORTE	Resid...	120	500	2.610600
6	61739	SQN-107	95459.000000	1248.970000	NORTE	Resid...	35	140	1.979194
7	61740	SQN-108	108359.000000	1323.460000	NORTE	Resid...	24	100	1.773210
8	61741	SQN-109	104378.000000	1301.070000	NORTE	Resid...	24	120	1.913233
9	61742	SQN-110	113198.000000	1351.420000	NORTE	Resid...	30	120	1.972201
10	61743	SQN-111	112457.000000	1340.520000	NORTE	Resid...	30	150	1.629043

Pl: Mapa_Quadras

4:53 PM 4/28/2014

Exercício 14 – Importação de Imagem Landsat e Quick-Bird

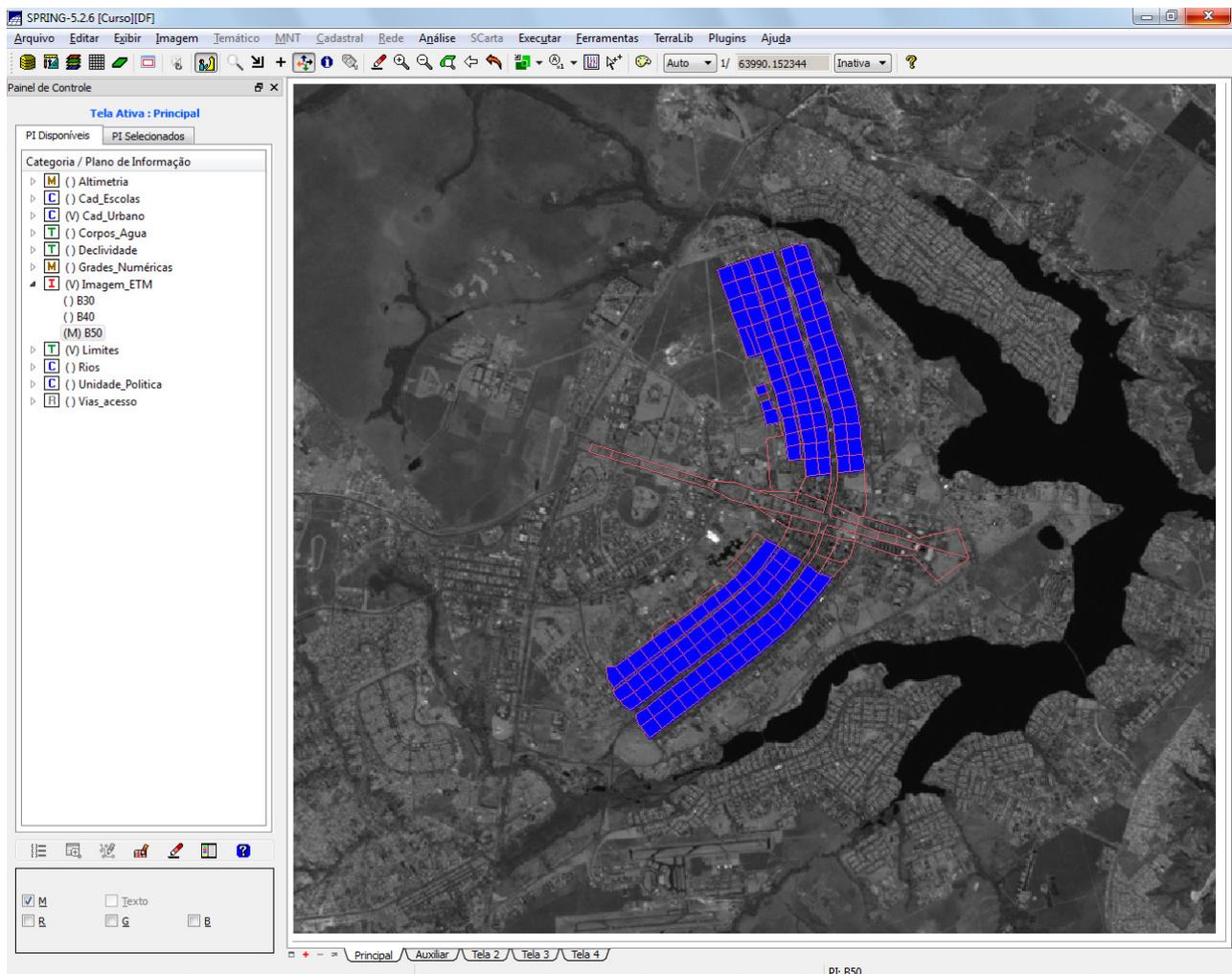
Foram importados os seguintes arquivos no formato GeoTIFF referentes a uma cena do sensor sensor ETM+ (satélite Landsat 7) com 3 bandas, obtidos do site da NASA:

“L71221071_07120060531_B30.TIF”

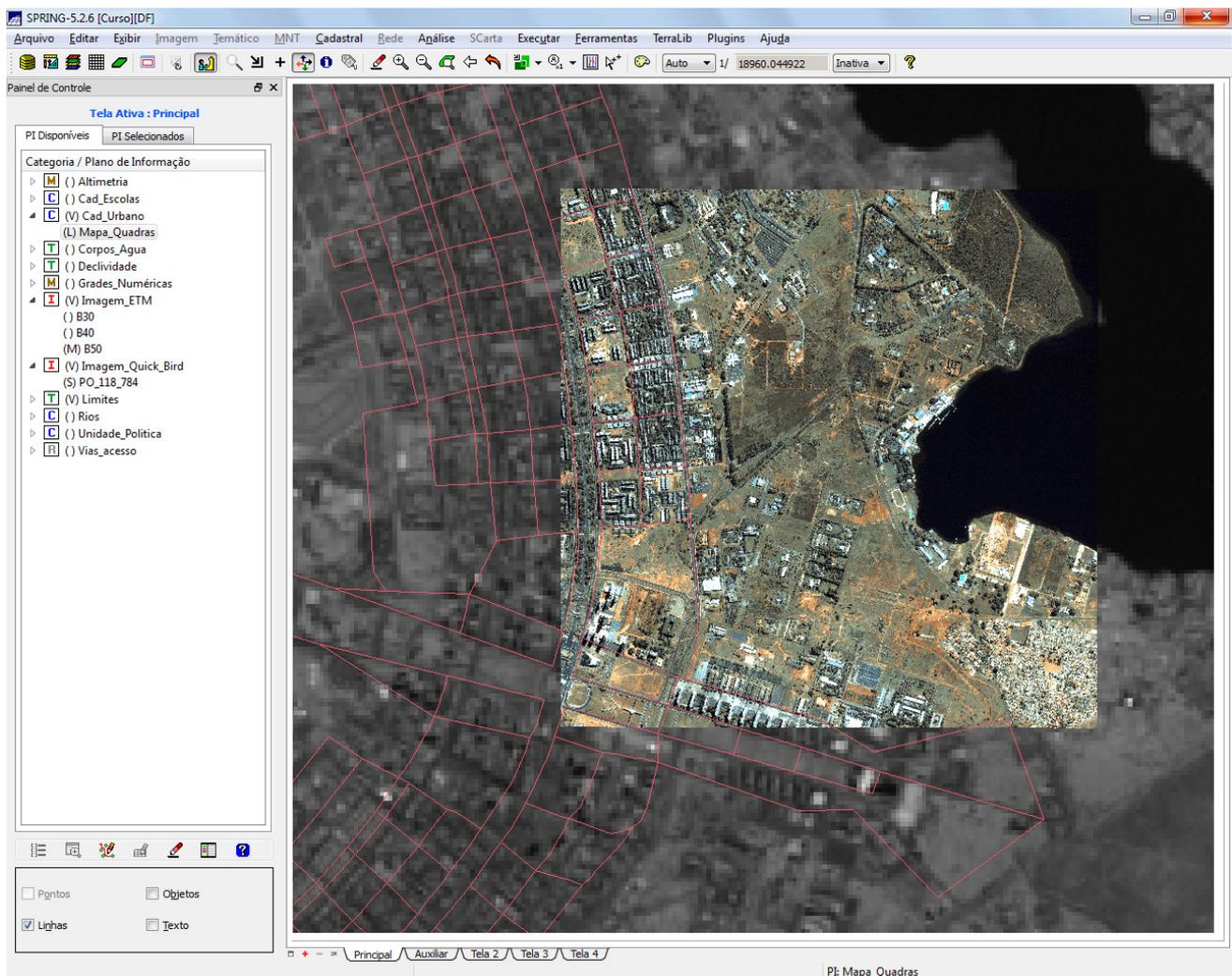
“L71221071_07120060531_B40.TIF”

“L71221071_07120060531_B50.TIF”

O arquivo importado foi carregado na categoria de imagem “Imagem_ETM” criada previamente.



Posteriormente foi importada a imagem Quick Bird “PO_118_784.tif” para referência. O arquivo importado foi carregado na categoria de imagem “Imagem_Quick_Bird” criada previamente.

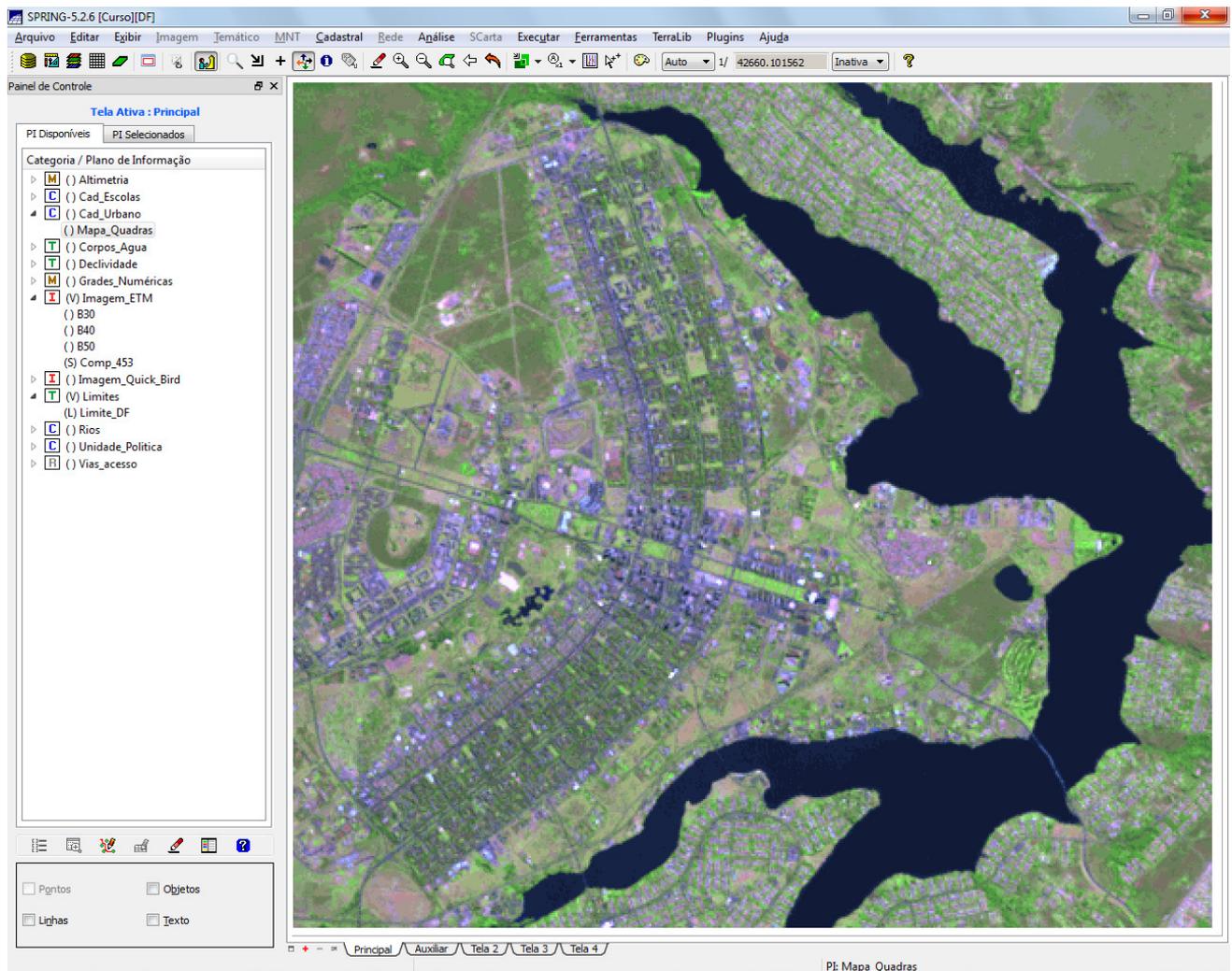


Exercício 15 - Classificação supervisionada por pixel

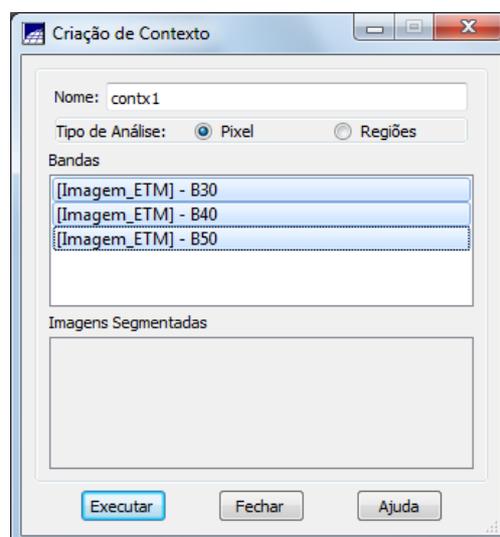
Neste exercício foi criado o mapa de Uso da Terra a partir da classificação das bandas do Landsat para toda área do projeto DF. Para facilitar a escolha de amostra, foi criada uma imagem sintética colorida utilizando as 3 bandas da imagem mosaico para apresentação na tela, mas para a classificação foi utilizada apenas uma banda. A sequência dos procedimentos foram:

1. Criar uma imagem sintética de fundo
2. Criação de um arquivo de contexto
3. Treinamento
4. Análise das amostras
5. Classificação da imagem
6. Pós-classificação
7. Mapeamento para o modelo temático

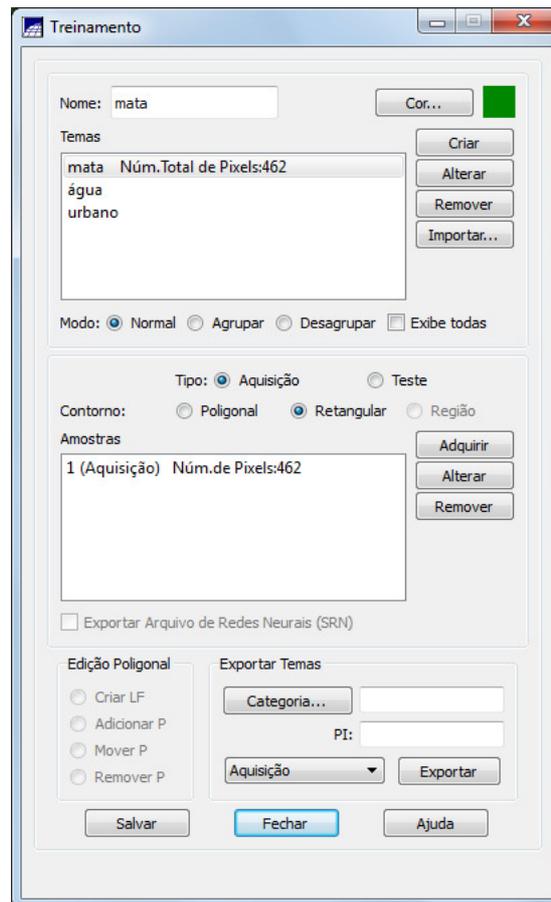
1. Criação da imagem sintética de fundo



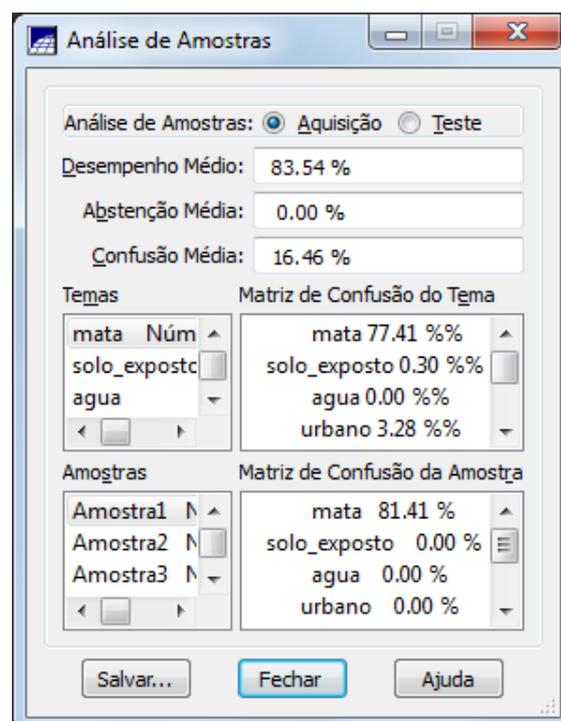
2. Criação de um arquivo de contexto



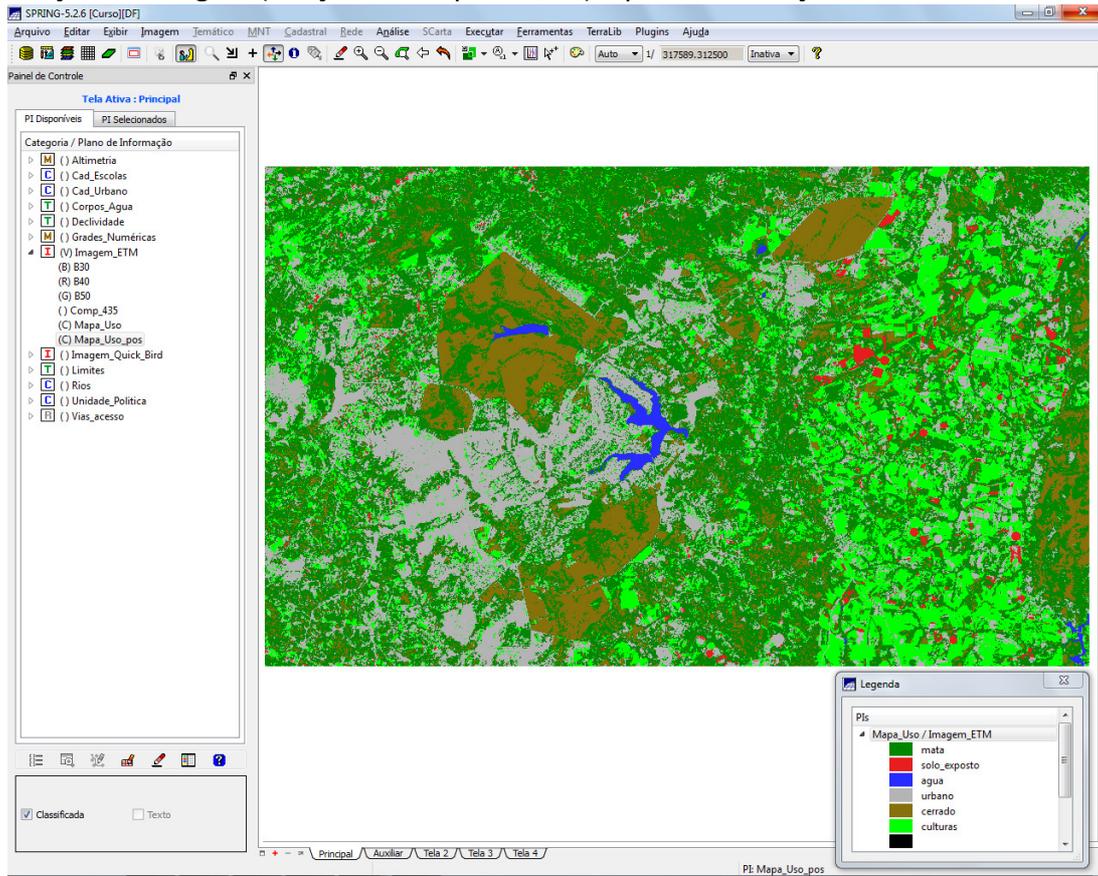
3. Treinamento



4. Análise das amostras



5. Classificação da imagem (criação do Mapa de Uso) e pós-classificação



7. Mapeamento para o modelo temático

