



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

## **Geoprocessamento**

### **Laboratório 1: Modelagem e Criação de Bancos de Dados**

**Tássia Alves Costa**

São José dos Campos

Abril, 2014



## Sumário

<b>1. Objetivo</b> .....	3
<b>2. Exercício 1 - Modelagem do Banco – OMT-G p/ SPRING</b> .....	3
<b>2.1 Criação do Banco de Dados</b> .....	3
<b>2.2 Criação do Projeto</b> .....	3
<b>2.3 Criação de categorias e classes</b> .....	4
<b>3. Exercício 2 - Importando Limite do Distrito Federal</b> .....	5
<b>3.1 Ajustar, Poligonalizar e Associar a classe temática.</b> .....	7
<b>4. Exercício 3 - Importando Corpos de Água</b> .....	8
<b>5. Exercício 4 - Importando Rios de arquivo Shape</b> .....	9
<b>6. Exercício 5 - Importando Escolas de Arquivo shape</b> .....	10
<b>7. Exercício 6 - Importando Regiões Administrativas de arquivos ASCII-SPRING</b> ....	11
<b>8. Exercício 7 - Importando Rodovias de arquivos ASCII-SPRING</b> .....	12
<b>9. Exercício 8 - Importando Altimetria de arquivos DXF</b> .....	13
<b>10. Exercício 9 - Gerar grade triangular- TIN</b> .....	15
<b>11. Exercício 10 - Gerar grades retangulares a partir do TIN</b> .....	17
<b>12. Exercício 11 - Geração de Grade de Declividade e Fatiamento</b> .....	17
<b>13. Exercício 12 - Criar Mapa Quadras de Brasília</b> .....	20
<b>14. Exercício 13 - Atualização de Atributos utilizando o LEGAL</b> .....	25
<b>15. Exercício 14 - Importação de Imagem Landsat e Quick-Bird</b> .....	27
<b>16. Exercício 15 - Classificação supervisionada por pixel</b> .....	29

## 1. Objetivo

O objetivo deste laboratório é elaborar, modelar e implementar no SPRING uma base de dados do Plano Piloto de Brasília.

Os dados disponíveis são:

- Base de dados do Plano Piloto de Brasília: Altimetria, Rios, Estradas, Cadastro Urbano, Limite da Região Administrativa, Escolas, Corpos de Água.
- Imagem Landsat: L71221071\_07120060531\_B30.TIF, L71221071\_07120060531\_B40.TIF, L71221071\_07120060531\_B50.TIF.
- Imagem Sintética QuickBird: PO\_118\_784.tif

## 2. Exercício 1 - Modelagem do Banco – OMT-G p/ SPRING

### 2.1 Criação do Banco de Dados

Este é o primeiro passo para iniciar os trabalhos. Importante para estruturar e organizar a informação geográfica disponível. O banco de dados é armazenado num diretório definido pelo usuário.

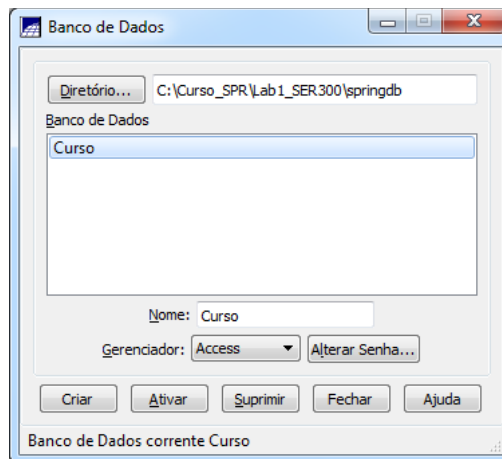


Figura 1: Criação do Banco de Dados

### 2.2 Criação do Projeto

Após será criado o projeto dentro do banco de dados para se organizar por espaço geográfico. Para este exercício vai ser criado um projeto com nome *DF* com as seguintes propriedades cartográficas:

- Sistema de Projeção: UTM
- Datum: SAD69
- Zona: 23

- Coordenadas que definem o retângulo envolvente onde vai ser desenvolvido o projeto:

**Ponto 1.**      w 480 17' 40"                      s 160 3' 55"  
**Ponto 2.**      w 470 17' 55"                      s 150 29' 10"

No momento de fazer clique no botão criar, as coordenadas GMS mudam automaticamente para coordenadas planas.

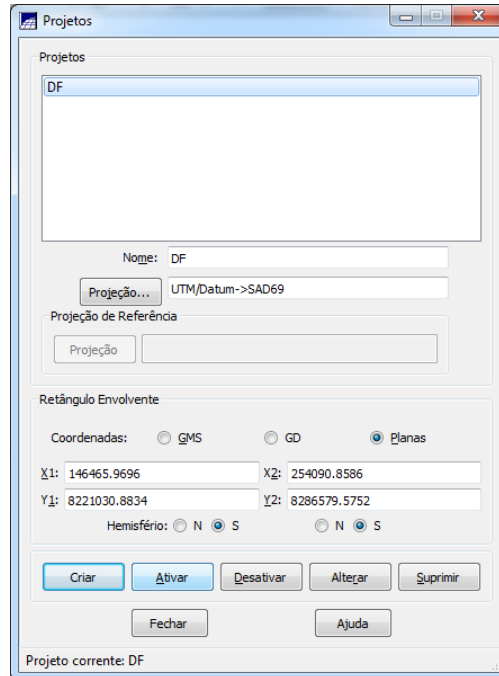


Figura 2: Criação de um Projeto

### 2.3 Criação de categorias e classes

Neste momento serão definidas categorias para o modelo de dados para cada tipo de informação que será colocada nesta categoria. Os tipos de categorias disponíveis são: Temático, Imagem, Numérico, Cadastral e Redes.

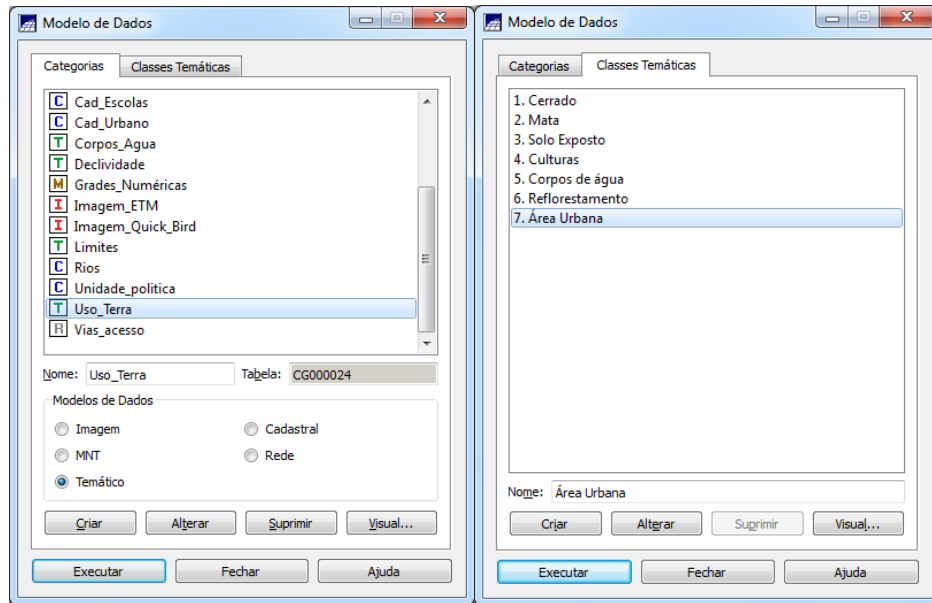


Figura 3: Criação de Categorias

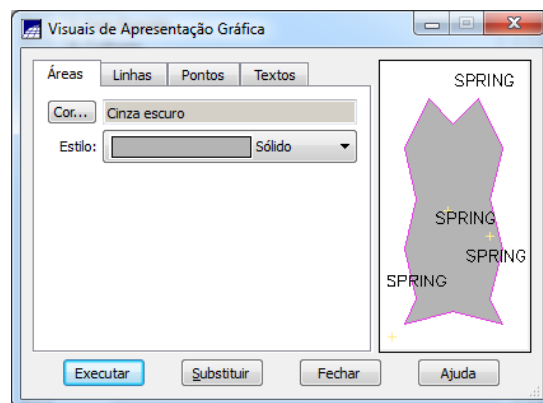


Figura 4: Definição de Visual para a classe temática Mata

### 3. Exercício 2 - Importando Limite do Distrito Federal

Este arquivo shapefile necessita ser convertido para o formato ASCII-Spring e em seguida fazer a importação. Como resultado desta conversão, são gerados dois arquivos, o L2D que contém as linhas que formam polígonos e LAB que contém os identificadores dos polígonos.

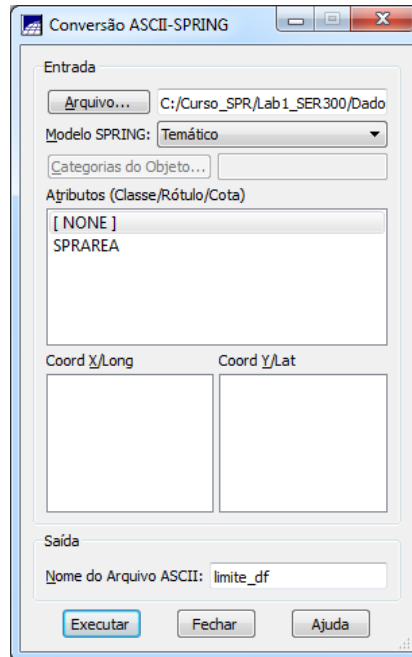


Figura 5: Conversão de dados em formato Shapefile a formato ASCII-Spring

Após isto a importação do arquivo é feita. É importante definir a entidade, as unidades e a escala da informação importada. Além disso, o retângulo envolvente deve ser o mesmo do projeto.

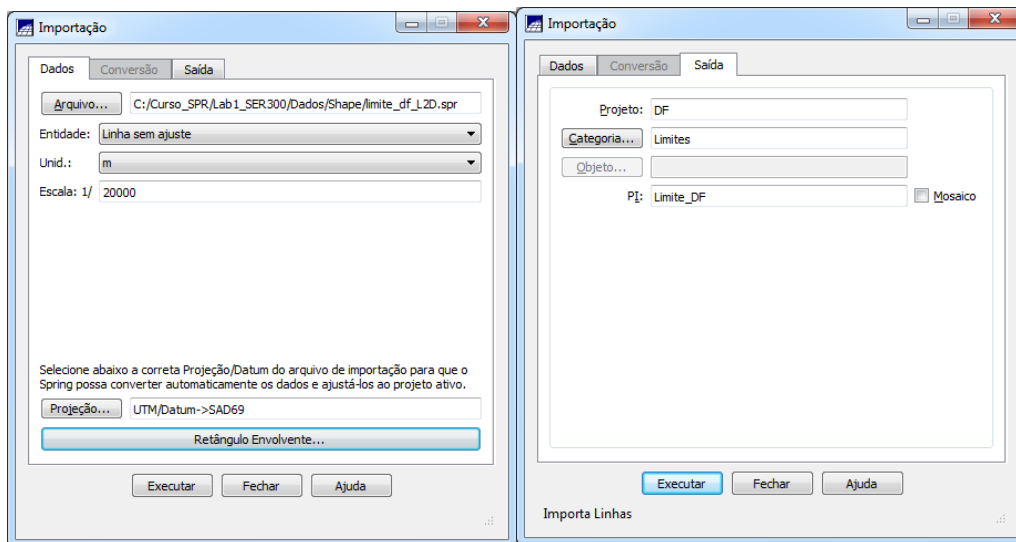


Figura 6: Importação de dados e dados de saída

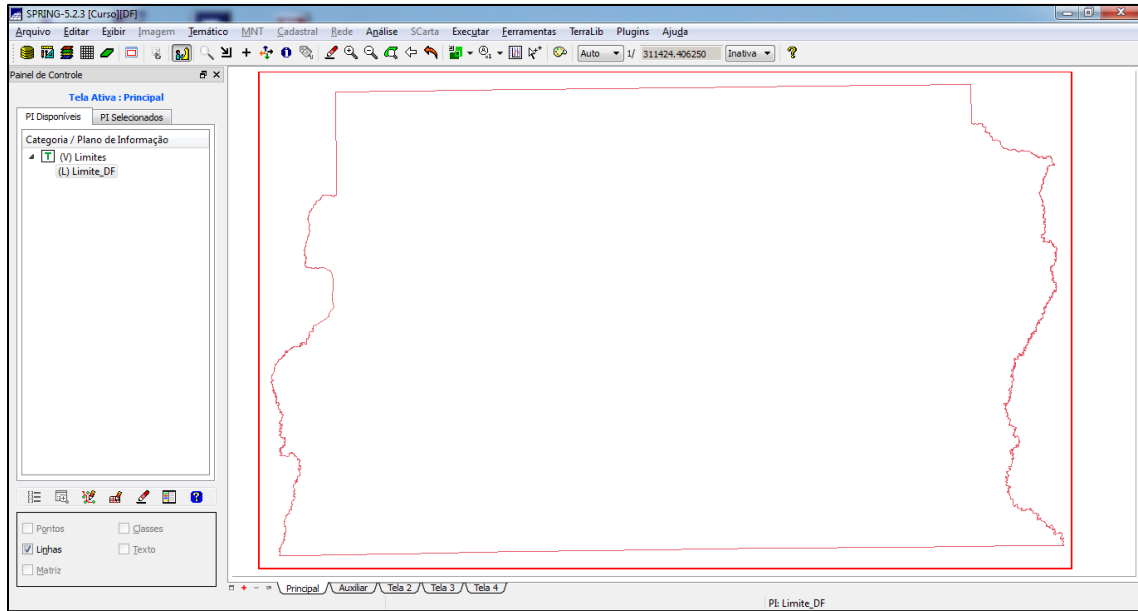


Figura 7: Limite Distrito Federal

### 3.1 Ajustar, Poligonalizar e Associar a classe temática.

Quando nenhum atributo foi selecionado como classe para identificar um polígono no SPRING, essa identificação é feita internamente com as ferramentas de edição, para o qual é importante fazer uma correção topológica da informação. Para estes passos utilizamos as ferramentas de edição topológica de acordo com o roteiro do laboratório 1.

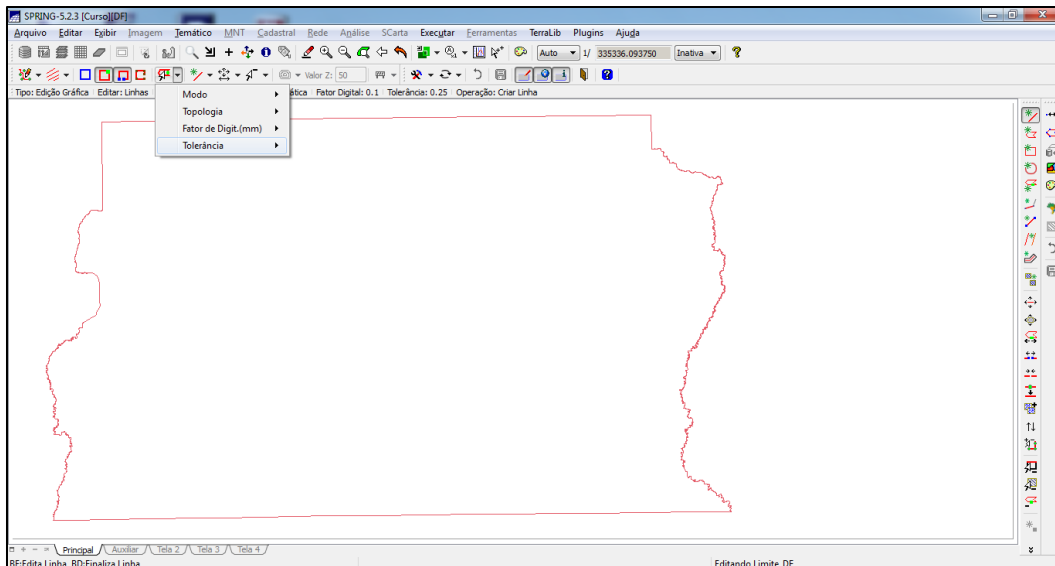


Figura 8: Modo de edição de topologia

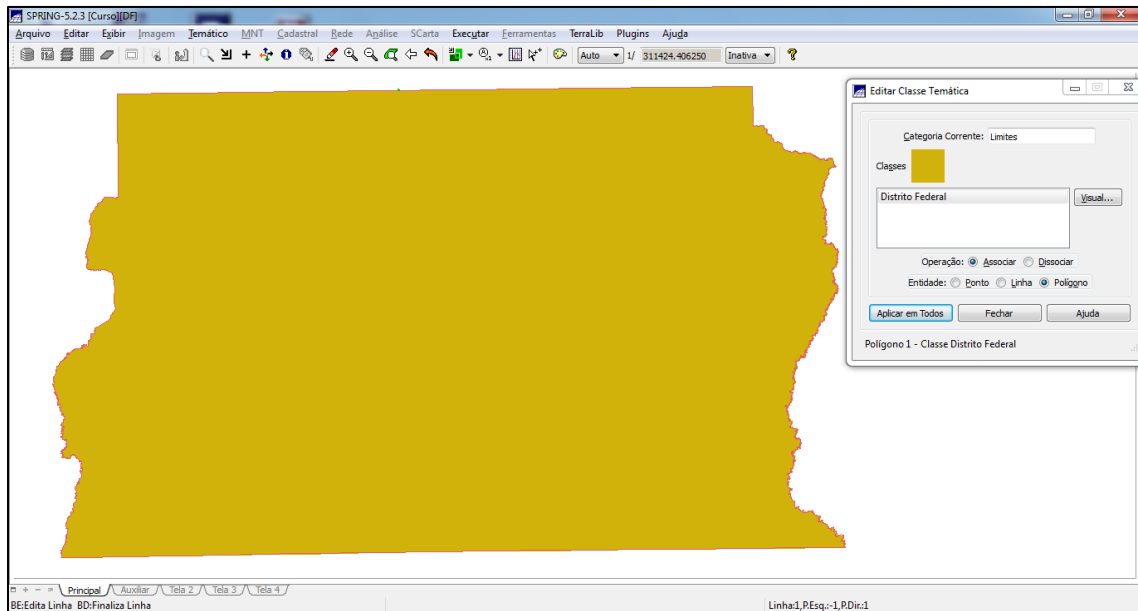


Figura 9: Associar o polígono a uma classe

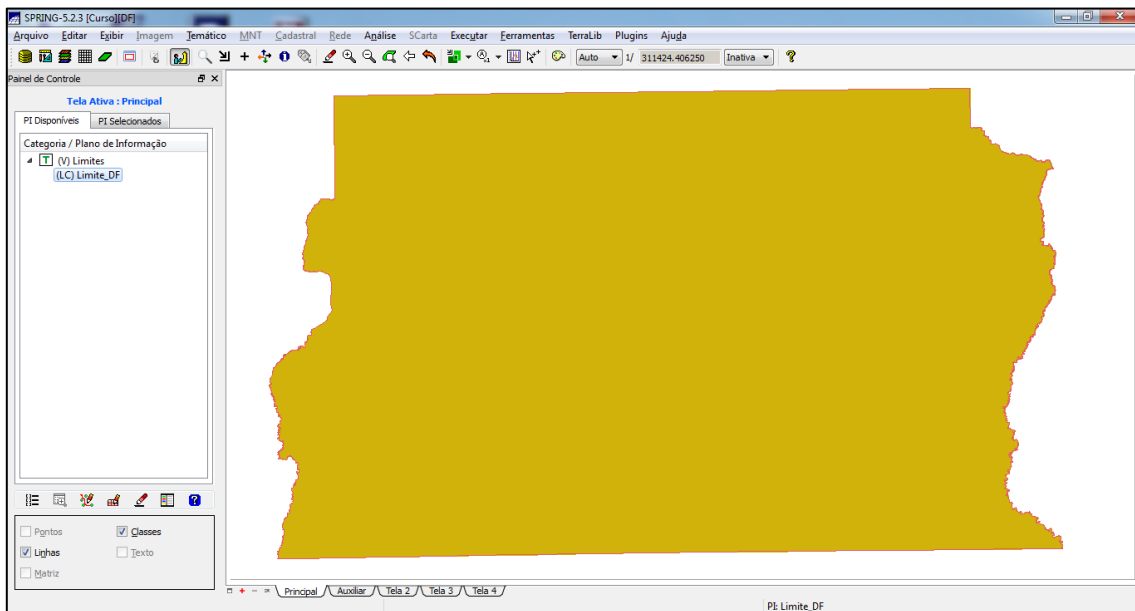


Figura 10: Limite\_DF corrigido e ativo

#### 4. Exercício 3 - Importando Corpos de Água

Os corpos de água estão em formato ASCII-Spring, pelo qual não é necessário fazer uma conversão da informação, diretamente são importados como PI dentro da categoria `Corpos_Agua` do banco de dados `Curso`.



Para este exercício são importados dois arquivos dentro da categoria *Corpos\_Agua*: o *L2D* que descreve as linhas dos polígonos que representam os corpos de água e o arquivo *LAB* que contem a identificação destes polígonos como um ponto.

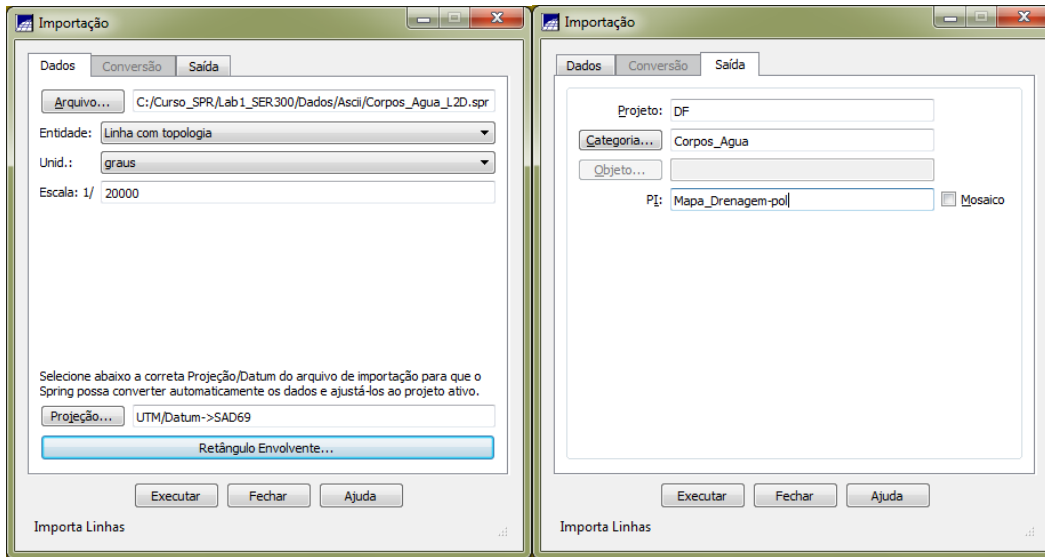


Figura 11: Importação dos corpos de água

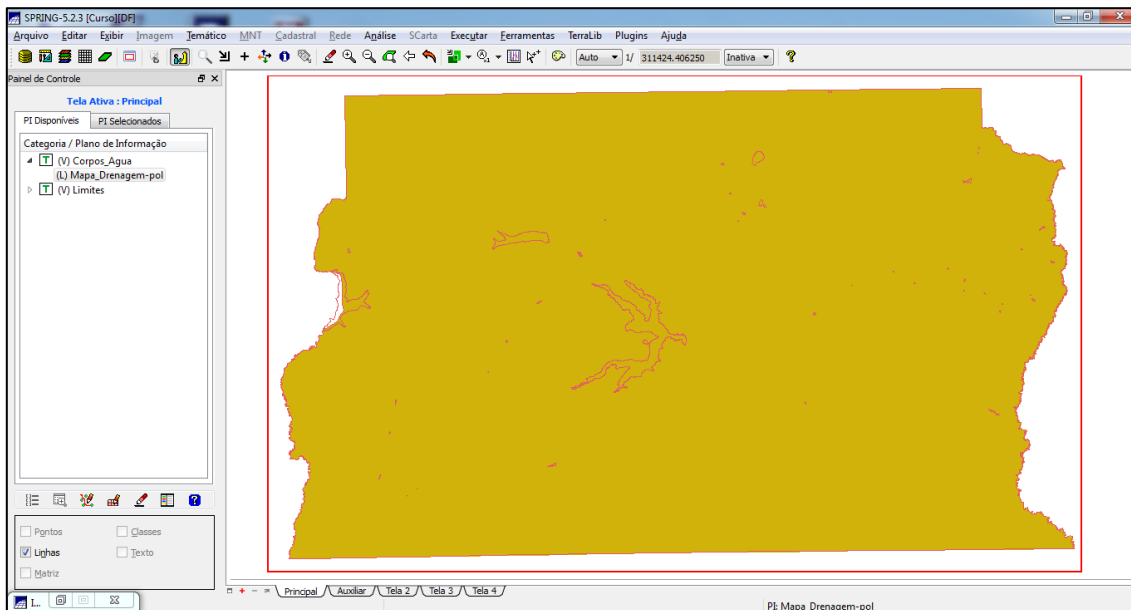


Figura 12: Importação dos arquivos *Corpos\_Agua*

## 5. Exercício 4 - Importando Rios de arquivo Shape

A informação correspondente aos Rios está em formato shapefile, representados em dois arquivos, um de tipo linhas que representa os rios secundários e outro com polígonos que representa os rios principais.

Para este exercício os arquivos em formato shapefile são importados diretamente a um PI sem ter que passar por uma conversão (feita anteriormente), somente é necessário selecionar o tipo de arquivo dos dados que vão ser importados.

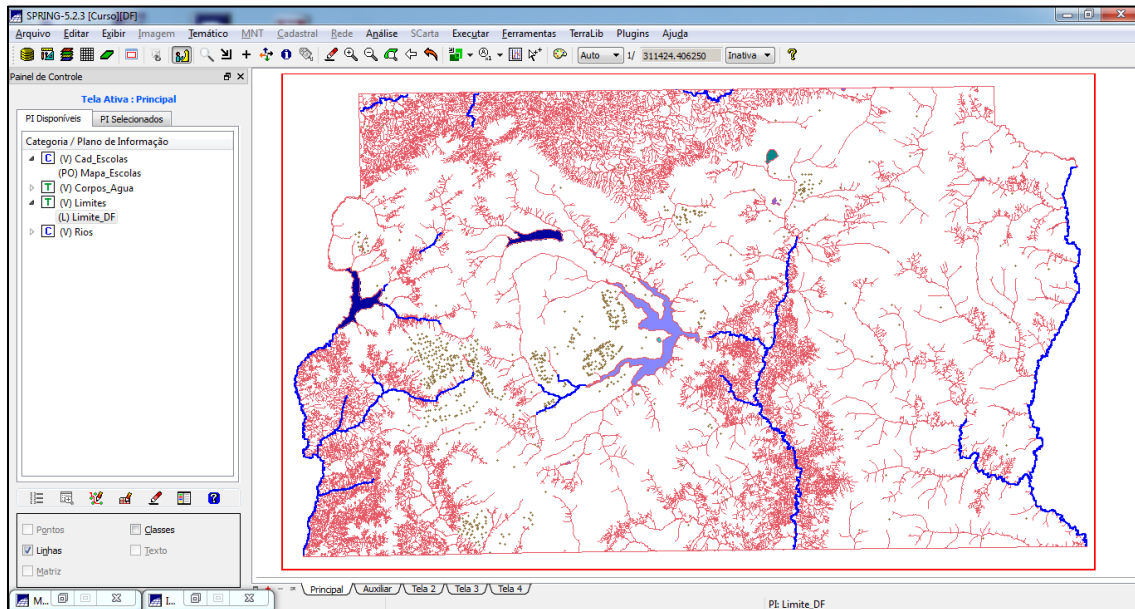


Figura 13: Visualização dos PIs de Rios

## 6. Exercício 5 - Importando Escolas de Arquivo shape

As escolas estão representadas por pontos em um arquivo no formato shapefile, este arquivo é importado a um PI dentro da categoria Cad\_Escolas.

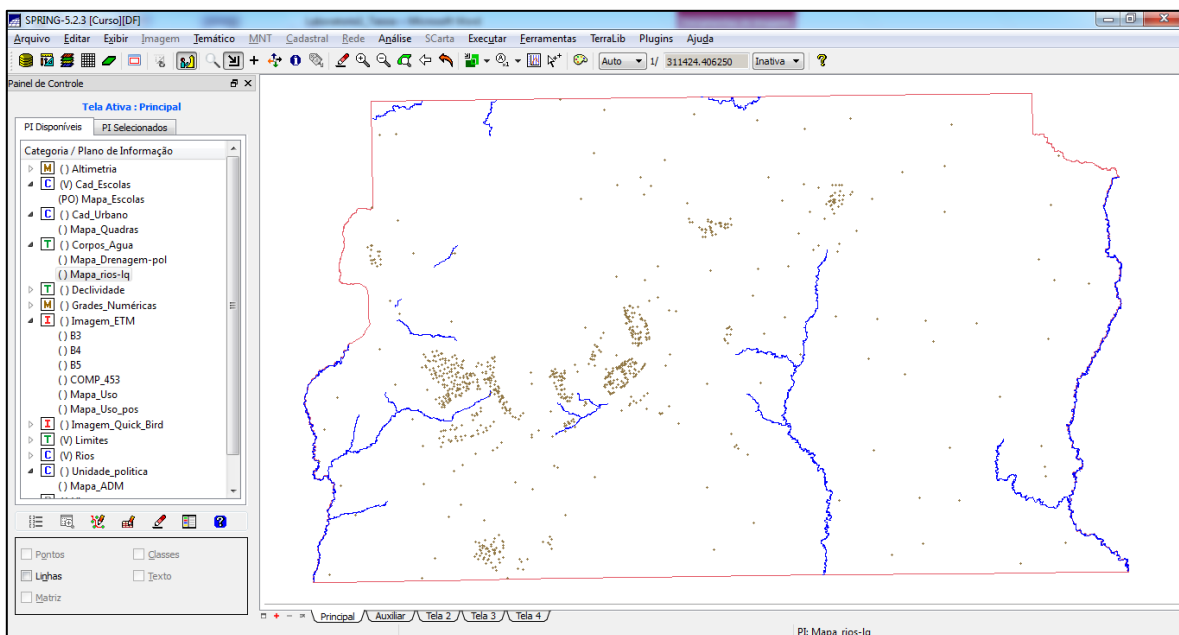


Figura 14: Visualização do PI que representa as escolas

## 7. Exercício 6 - Importando Regiões Administrativas de arquivos ASCII-SPRING

Primeiro é importado o arquivo de linhas com topologia que definem os polígonos que representam as regiões administrativas ao PI Mapa\_ADM. O seguinte passo é importar o arquivo de pontos que identificam os polígonos dando origem a uma nova tabela de objetos.

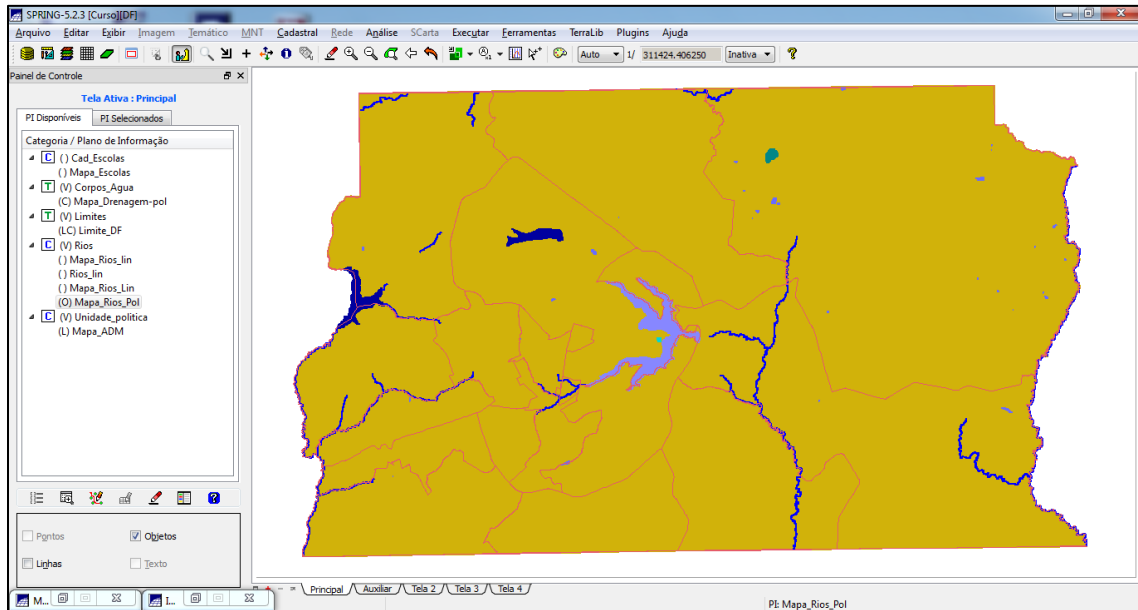


Figura 15: Visualização do PI Mapa\_ADM

Finalmente, importa-se o arquivo tipo tabela que contem alguns atributos que serão atualizados na tabela do objeto criado acima.

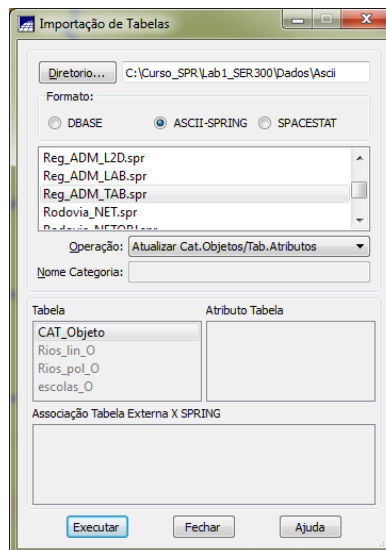


Figura 16: Importação da Tabela

## 8. Exercício 7 - Importando Rodovias de arquivos ASCII-SPRING

As Rodovias estão representadas em três arquivos no formato ASCII-Spring, isto é, linhas do traçado das rodovias (\*\_NET.srp), pontos internos as linhas para identificá-las (\*\_NETOBJ.srp) e a tabela com atributos descritivos (\*\_TAB.srp). Estes arquivos serão importados para o PI Mapa\_Rodovias dentro da Categoria Vias\_acesso.

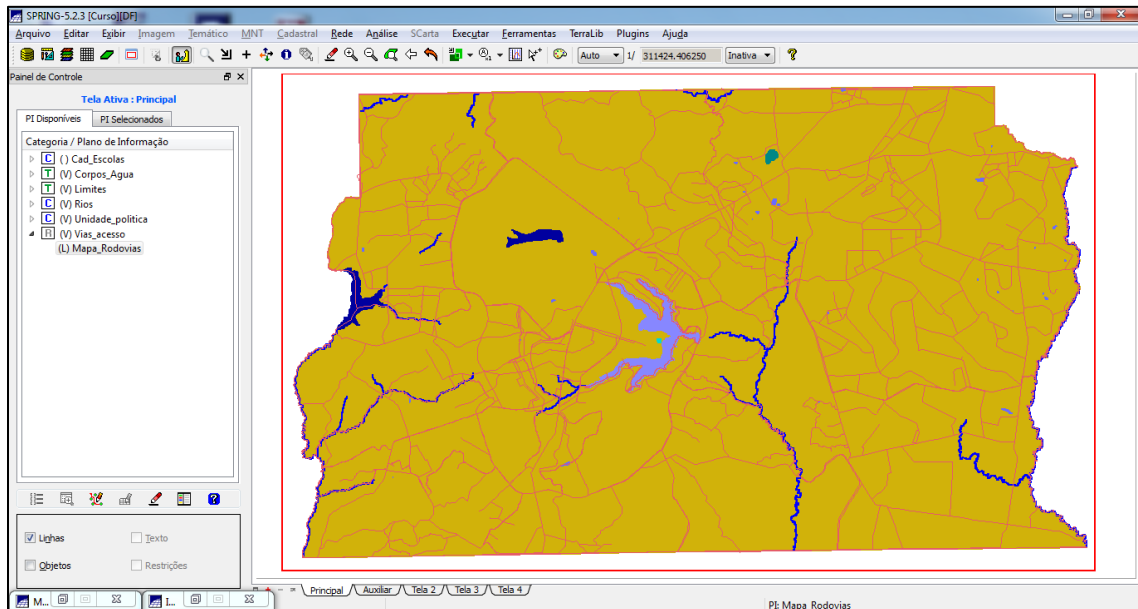


Figura 17: Visualização das Rodovias importadas

Para a visualização dos atributos tem que utilizar o cursor de informação e fazer clique sobre o objeto na tela. Aparecerá uma janela que apresenta os dados do objeto selecionado.

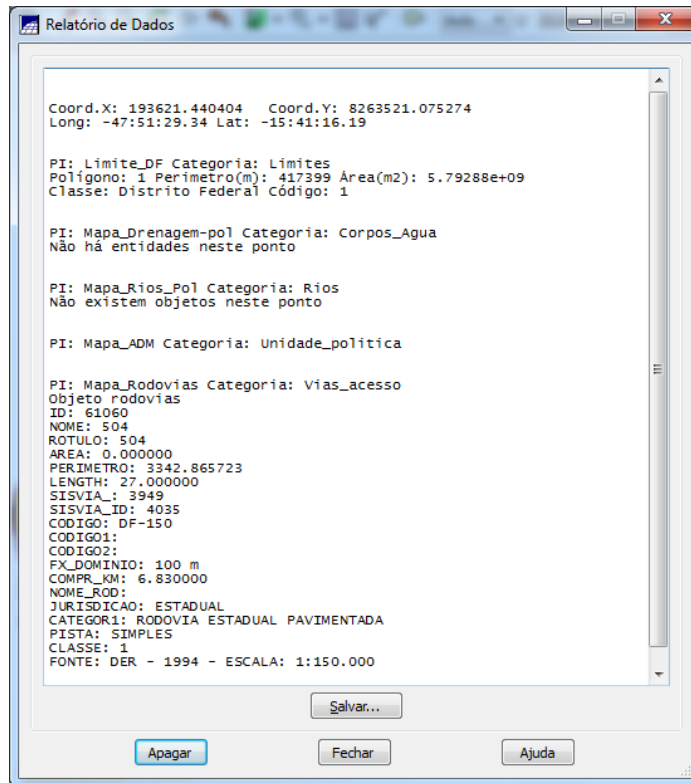
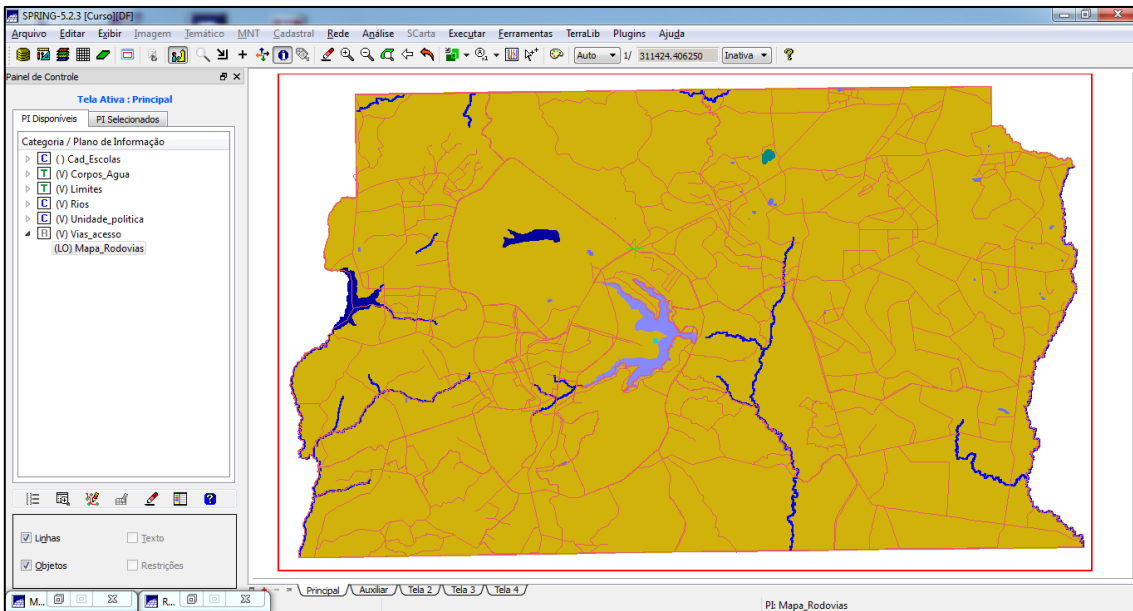


Figura 18: Janela que apresenta o Relatório de Dados de um objeto selecionado na figura acima

## 9. Exercício 8 - Importando Altimetria de arquivos DXF

Os arquivos DXF são arquivos gerados em um sistema CAD, para este exercício foram digitalizados isolinhas e pontos cotados que vão representar a altimetria.

É necessário definir o tamanho de pixel e as coordenadas do retângulo envolvente.

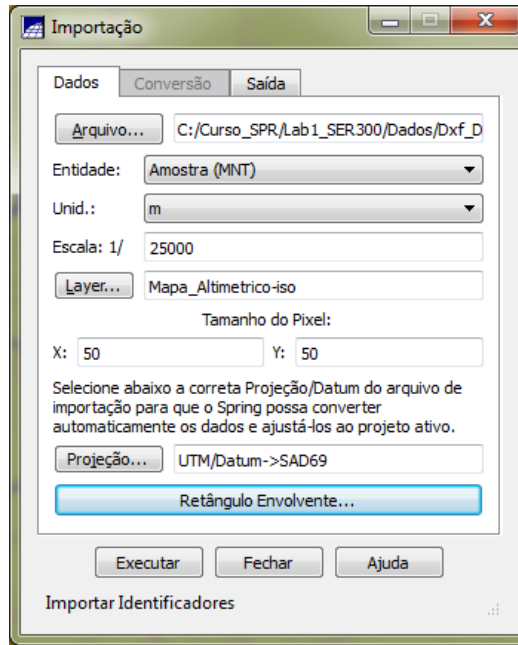


Figura 19: Importação Arquivo DXF

Depois de importar as linhas que representam a Altimetria, o seguinte passo é importar os pontos cotados no mesmo PI criado acima. Para fazer esta importação é importante utilizar a opção “Mosaico”.

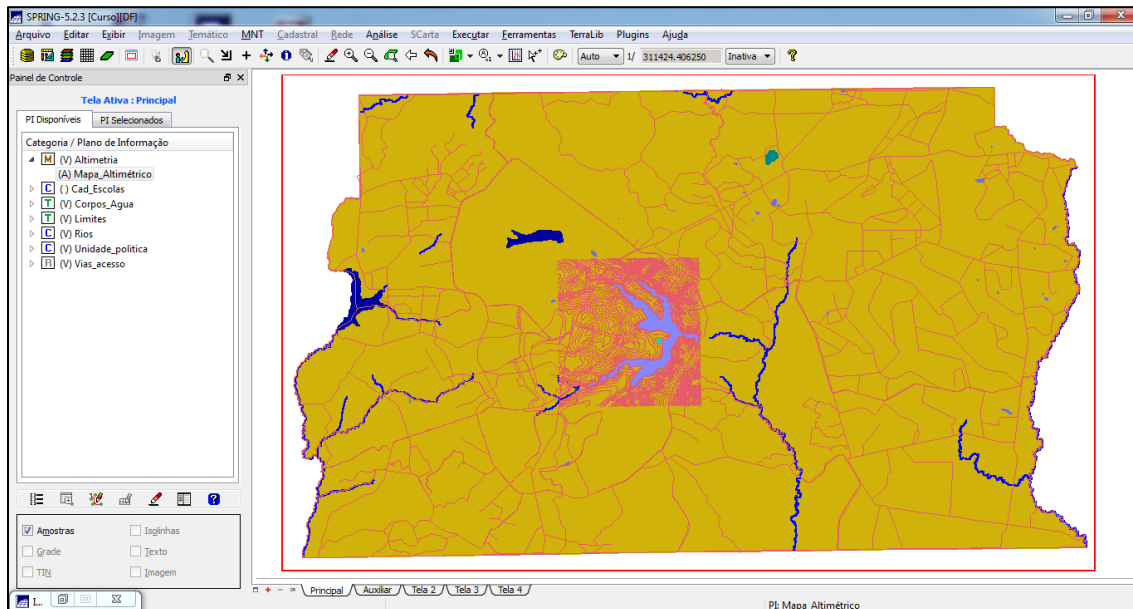


Figura 20: Visualização do PI Altimetria

Os elementos (isolinhas e pontos) que representam a Altimetria tem um valor Z associado a eles. Para esta execução utiliza-se a opção *geração de textos*.

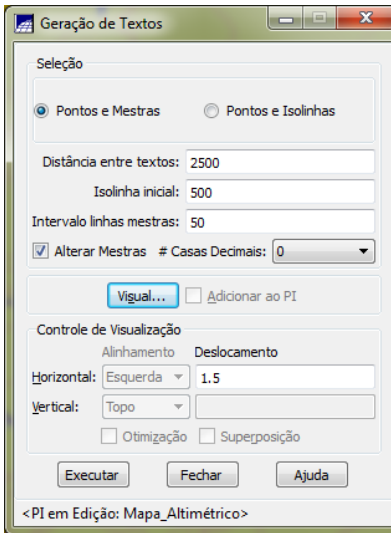


Figura 21: Janela de Geração de Textos

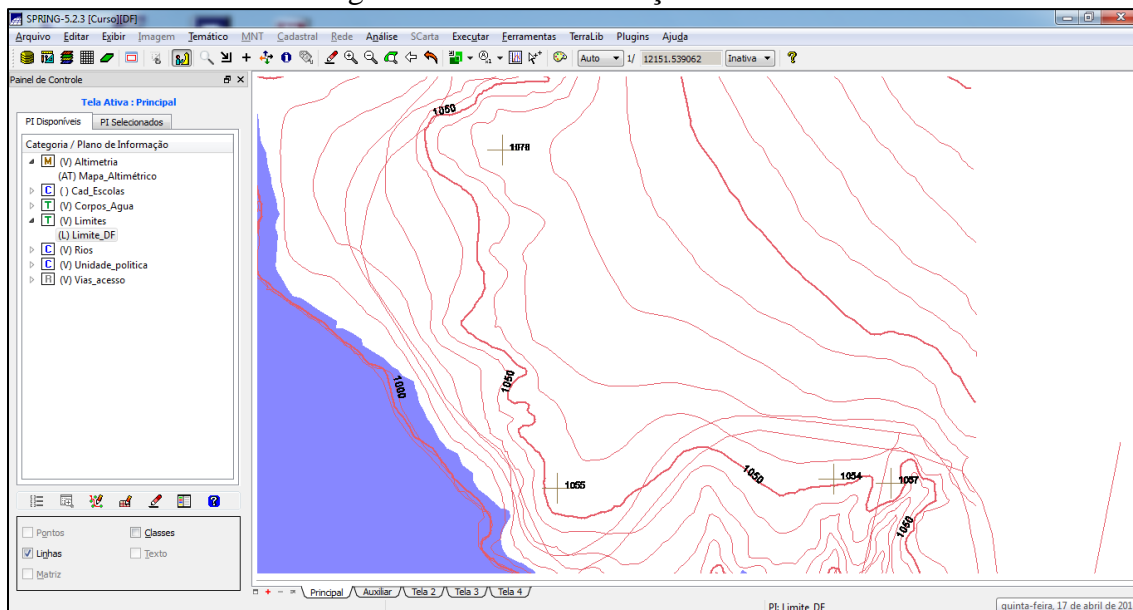


Figura 22: Visualização das toponímias no PI Altimetria

## 10. Exercício 9 - Gerar grade triangular TIN

Esta modelagem permite mostrar a superfície do terreno preservando as feições geomórficas da superfície (drenagens). Para este exercício, primeiro se tem que importar o arquivo DXF de drenagens para um PI dentro da categoria Corpos\_Água.



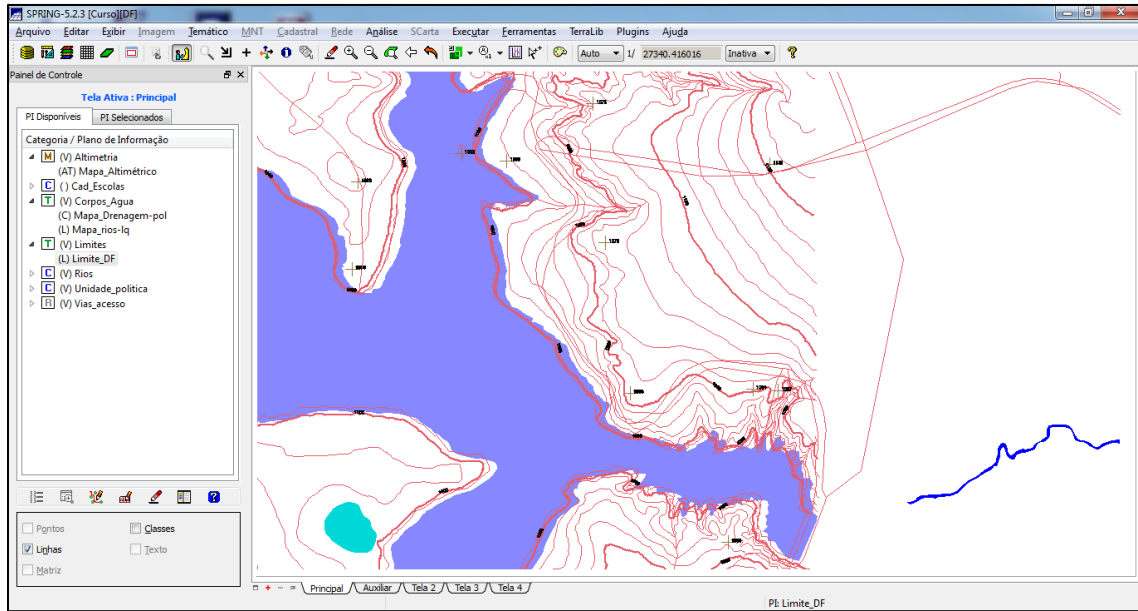


Figura 23: Importação do arquivo DXF

Para gerar uma grade TIN com linha de quebra utilizam-se as drenagens importadas acima e as isolinhas e pontos do Mapa Altimétrico.

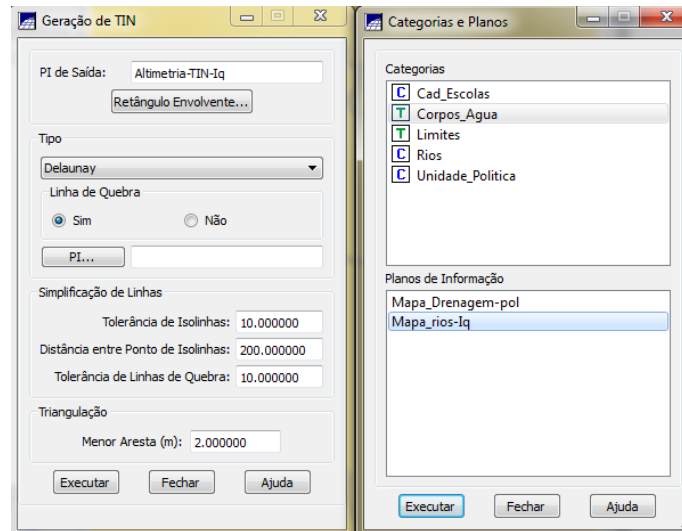


Figura 24: Janela de Geração de TIN e seleção do PI que representa a linha de quebra



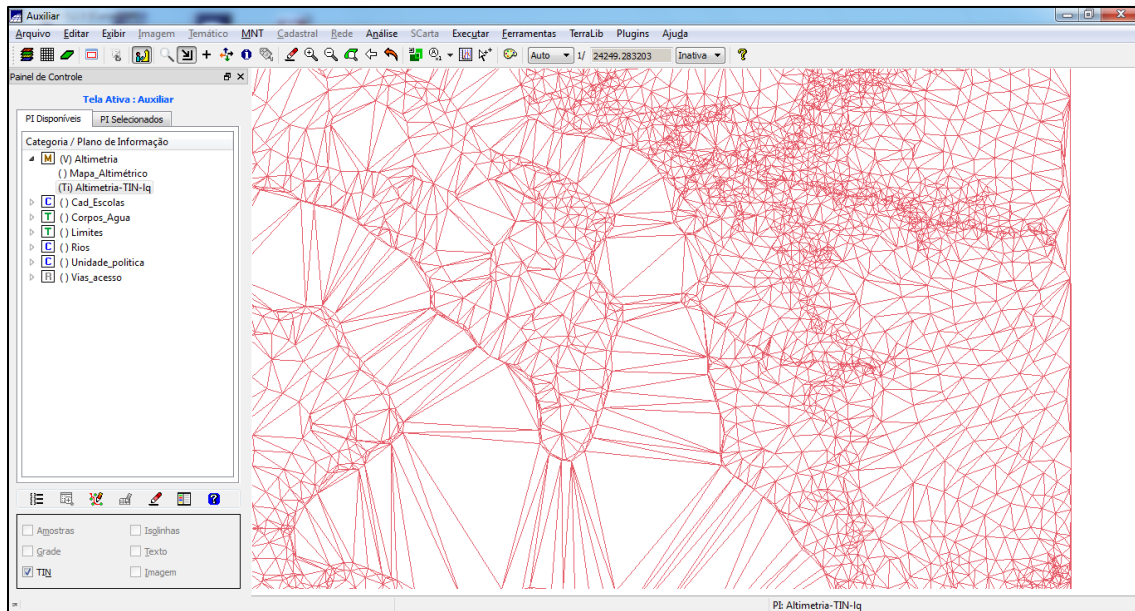


Figura 25: Visualização da Grade Triângular - TIN

### 11. Exercício 10 - Gerar grades retangulares a partir do TIN

A grade retangular ou regular é um modelo digital que aproxima superfícies através de um poliedro de faces retangulares. Este exercício tem como objetivo gerar grades retangulares a partir do TIN criado acima, em um novo PI.

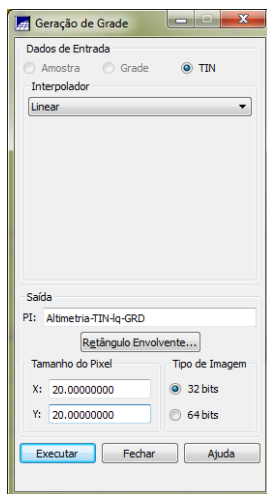


Figura 26: Geração de Grades Retangulares

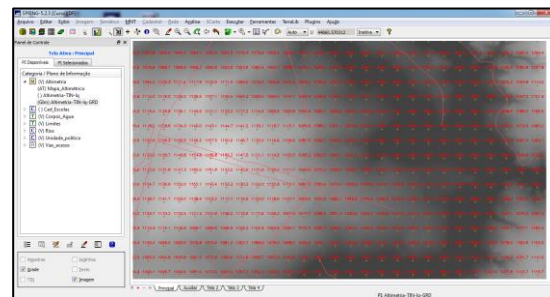


Figura 27: Visualização da Grade Retangular e da Imagem Criada

### 12. Exercício 11 - Geração de Grade de Declividade e Fatiamento

Neste exercício será criada uma grade de declividade em graus utilizando a categoria Grades\_Numéricas para distinguir este mapa dos de Altimetria.

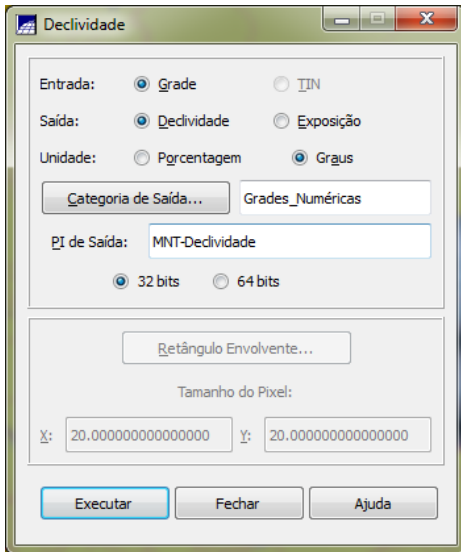


Figura 28: Janela para criar Grades de Declividade

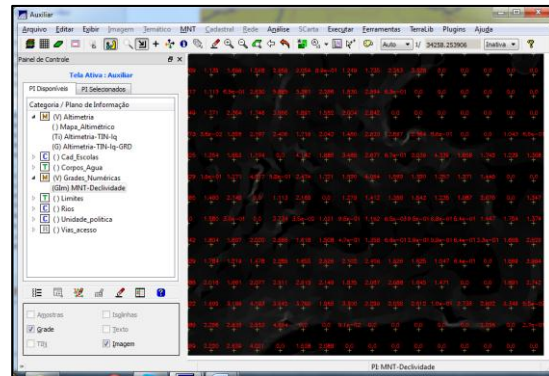


Figura 29: Visualização da Grade de Declividade em Graus

Para se criar um mapa de declividade é necessário saber quais serão os intervalos de declividade a serem utilizados no fatiamento e nas classes temáticas; portanto, é importante conhecer quais os valores mínimos e máximos de declividade apresentados na grade criada, pois isso possibilitará estabelecer os intervalos de forma mais coerente.



Figura 30: Janela de Fatiamento

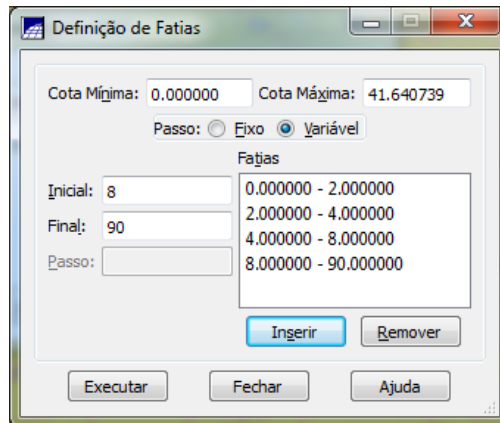


Figura 31: Definição de Fatias

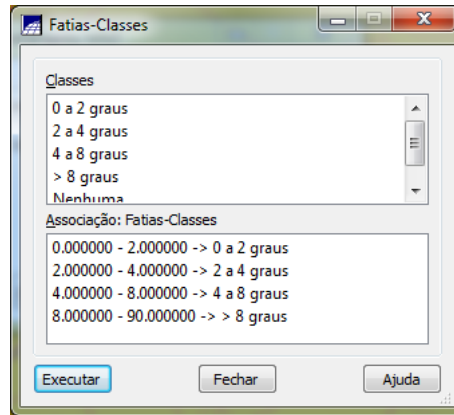


Figura 32: Associação Fatias-Classes

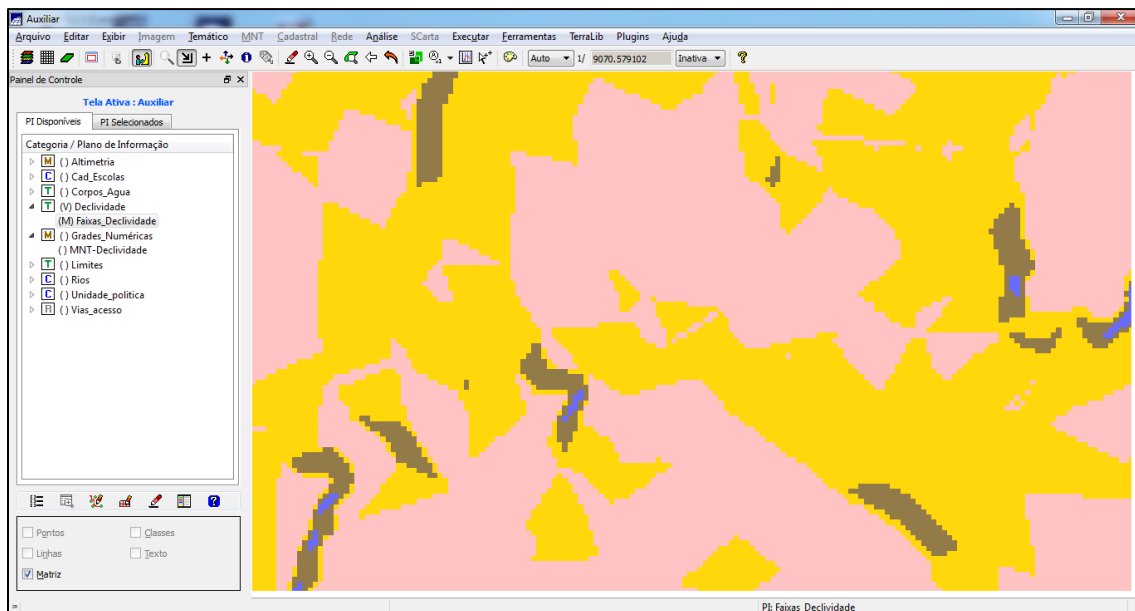


Figura 33: Visualização do Mapa de Declividade

Para evitar classes muito pequenas que poderiam ser substituídas pela classe ao seu redor, utiliza-se a ferramenta de limpar pixels, disponível na edição matricial.

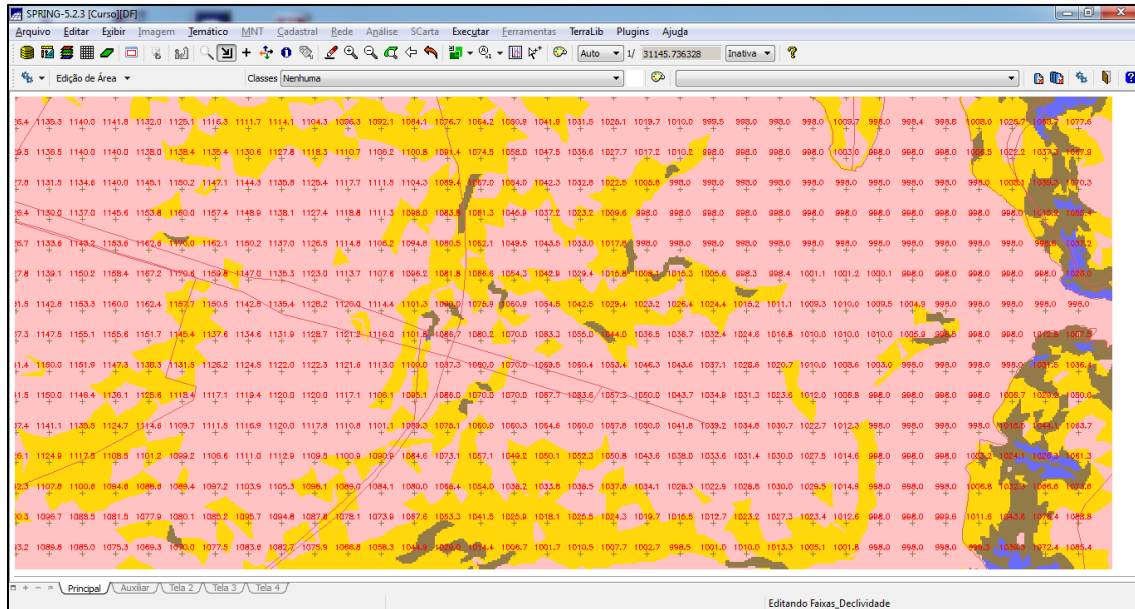


Figura 34: Visualização do Mapa de Declividade depois de utilizar a ferramenta Limpar Pixels

### 13. Exercício 12 - Criar Mapa Quadras de Brasília

O objetivo deste exercício é criar um mapa cadastral com limites das quadras de Brasília, juntamente com alguns atributos descritivos associados, isto é, mapa e tabela. Importa-se o arquivo no formato ASCII-Spring que contem as linhas que delimitam as quadras dentro da categoria Cad\_Urbano criando um PI Mapa\_Quadras.

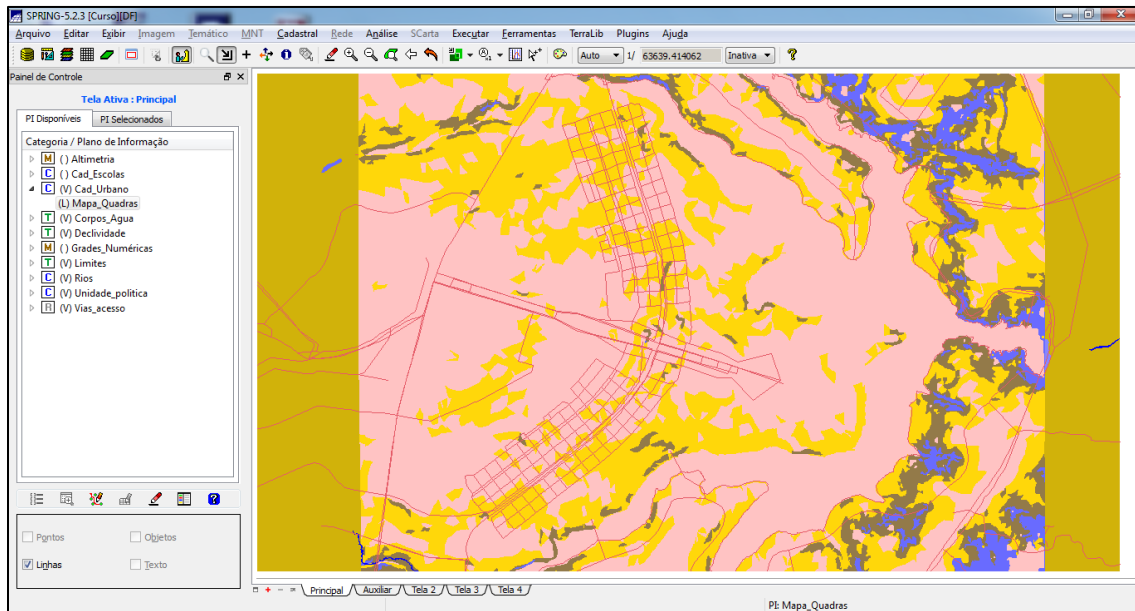


Figura 35: Visualização do PI Mapa\_Quadras

O seguinte passo é identificar todas as quadras, para isso utiliza-se o arquivo de pontos que contem as coordenadas dos pontos internos de cada quadra. Estes pontos, que são identificadores, também contém os rótulos, nomes e a tabela de objeto de cada polígono a qual pertence.

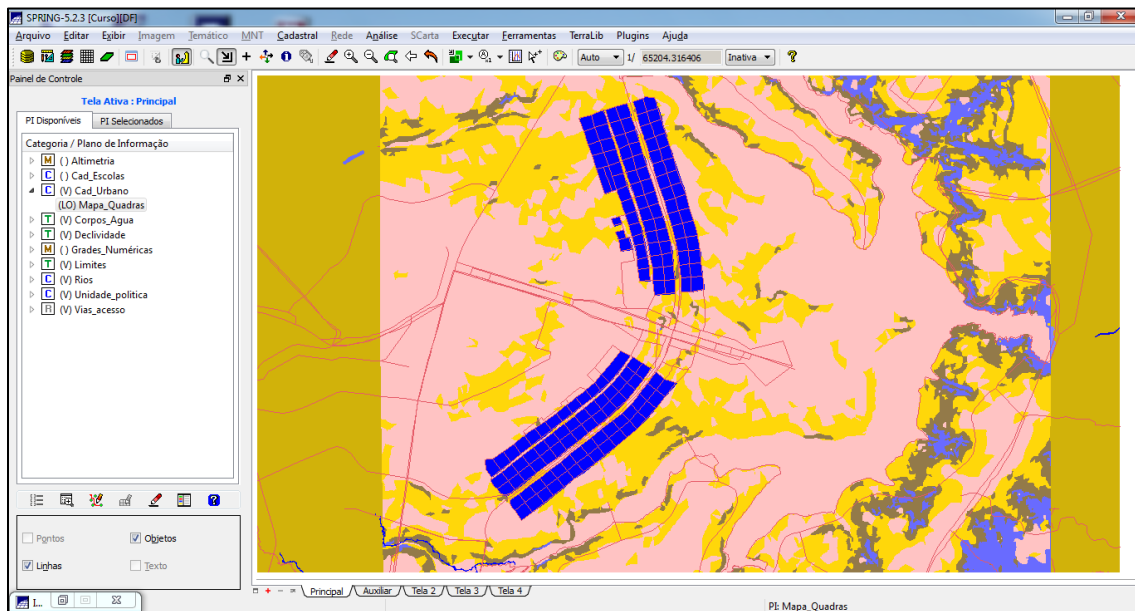


Figura 36: Visualização do objeto Quadras

É possível incluir mais atributos ao objeto Quadras, para isto importa-se uma tabela de atributos.

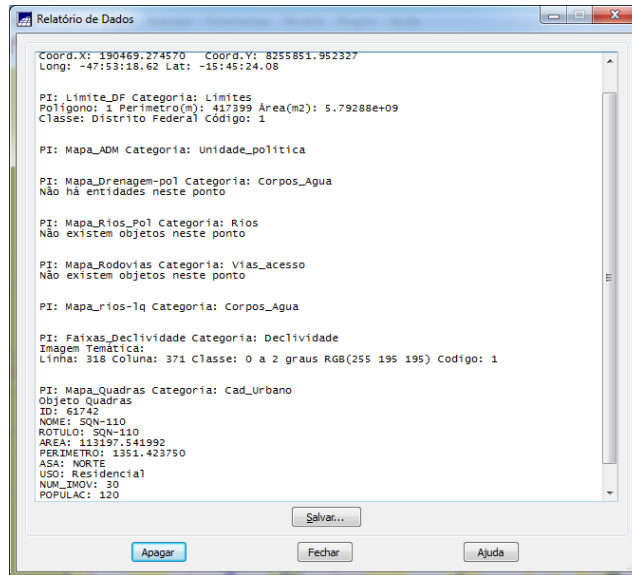


Figura 37: Visualização dos atributos incluídos no objeto

Os atributos de cada polígono não aparecem na visualização do mapa, mas é possível inserir automaticamente esta informação para identificar cada entidade gerando toponímia.

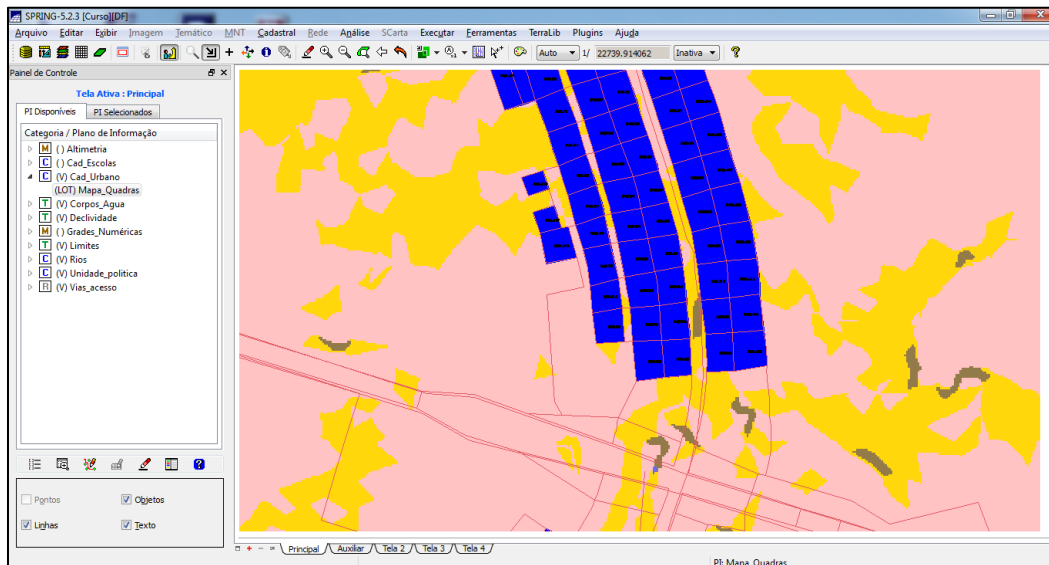


Figura 38: Visualização da toponímia gerada

O módulo de consulta ajuda a verificar (consultar) e visualizar os atributos na tabela de objeto.



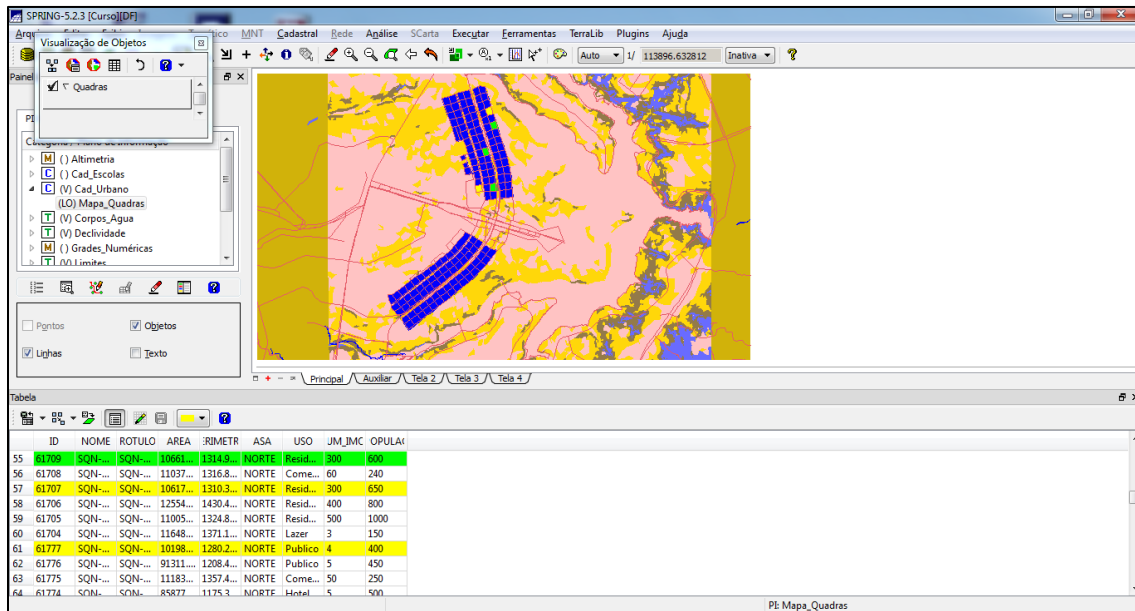


Figura 39: Visualização da tabela de atributos

Na tabela também se pode realizar consultas de estatísticas básicas para atributos numéricos.

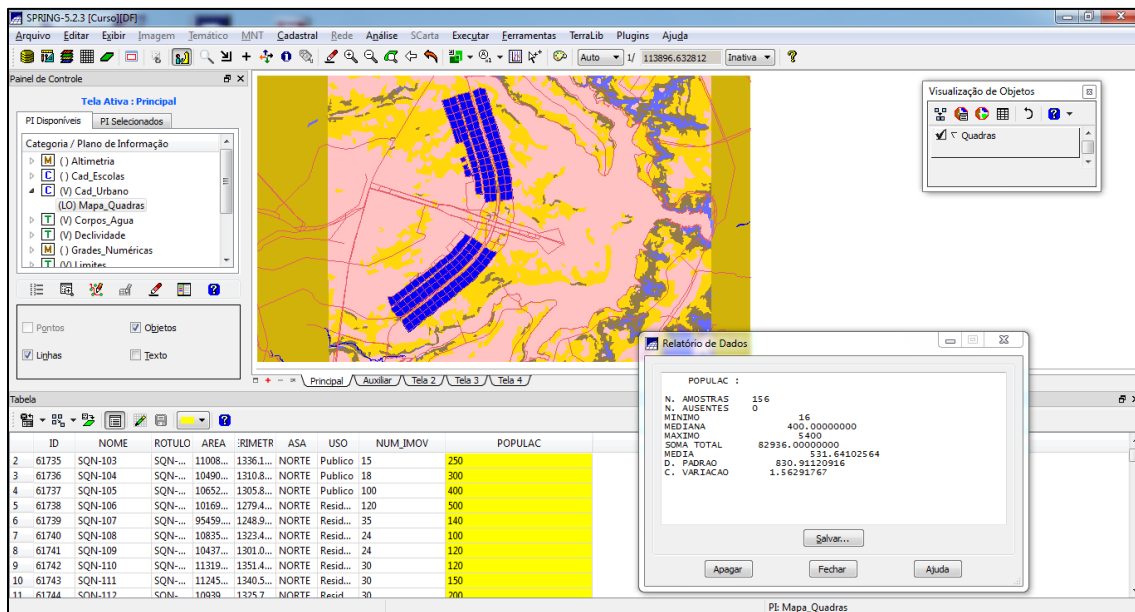


Figura 40: Visualização das estatísticas de um atributo numérico

Também é possível ordenar os atributos de maneira crescente ou decrescente, o qual facilita a localização de um dado qualquer. Quando as tabelas são muito extensas é possível ocultar certos atributos que não vão ser utilizados na consulta, para serem exibidos novamente.

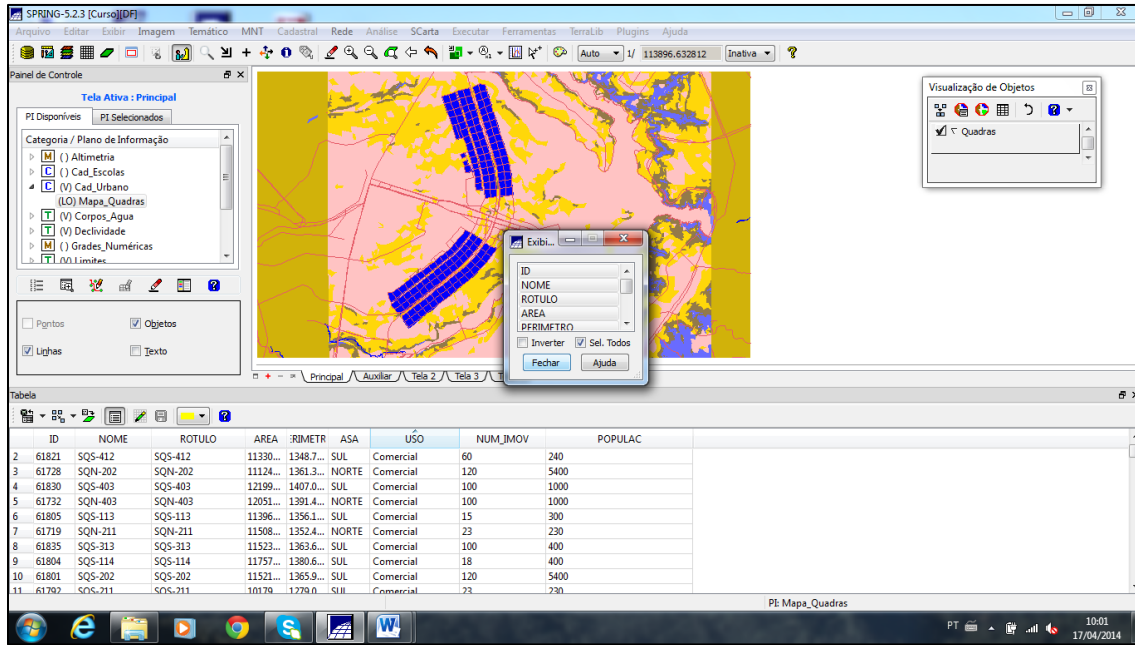


Figura 41: Ordenar atributo USO. Ocultar atributo NOME

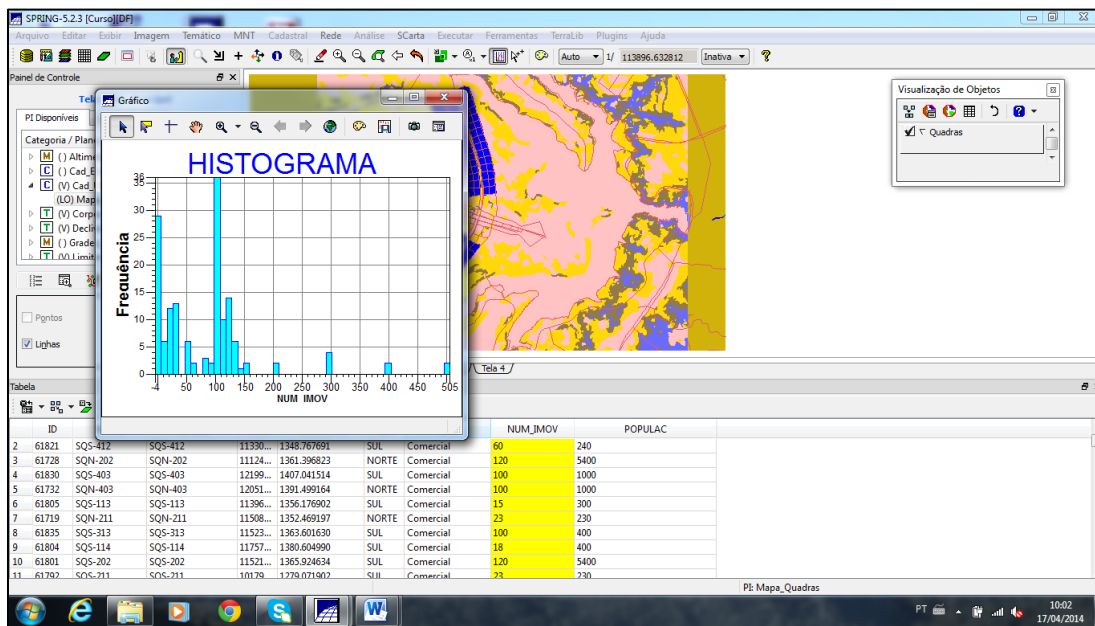


Figura 42: Histograma do atributo NUM\_IMOV



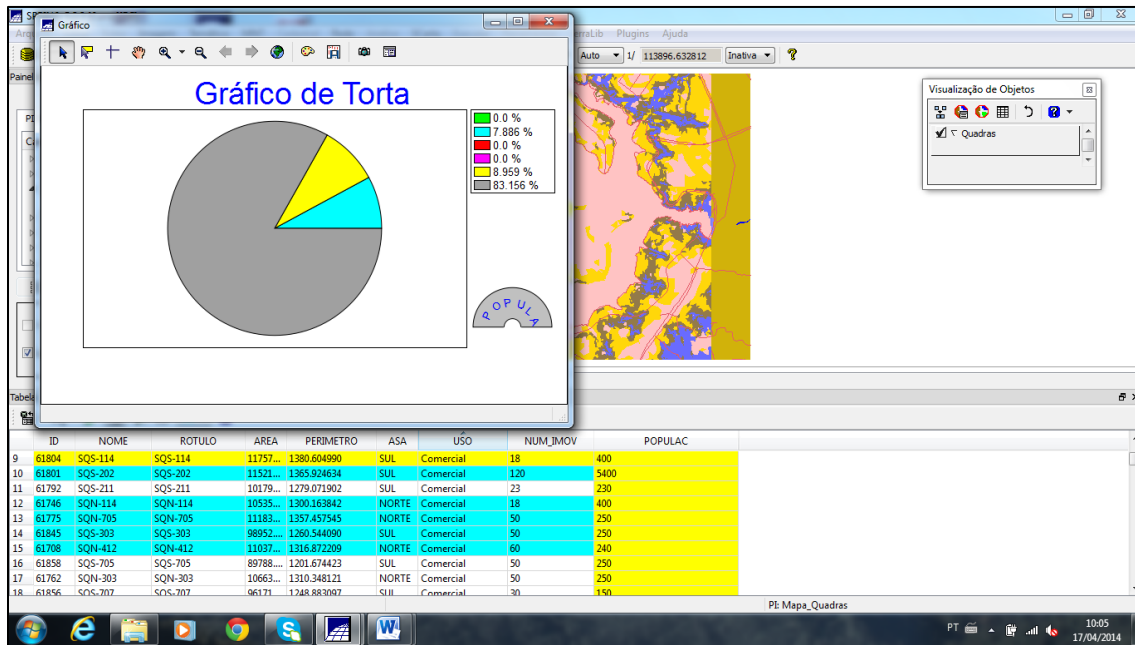


Figura 43: Gráfico Pie Chart.

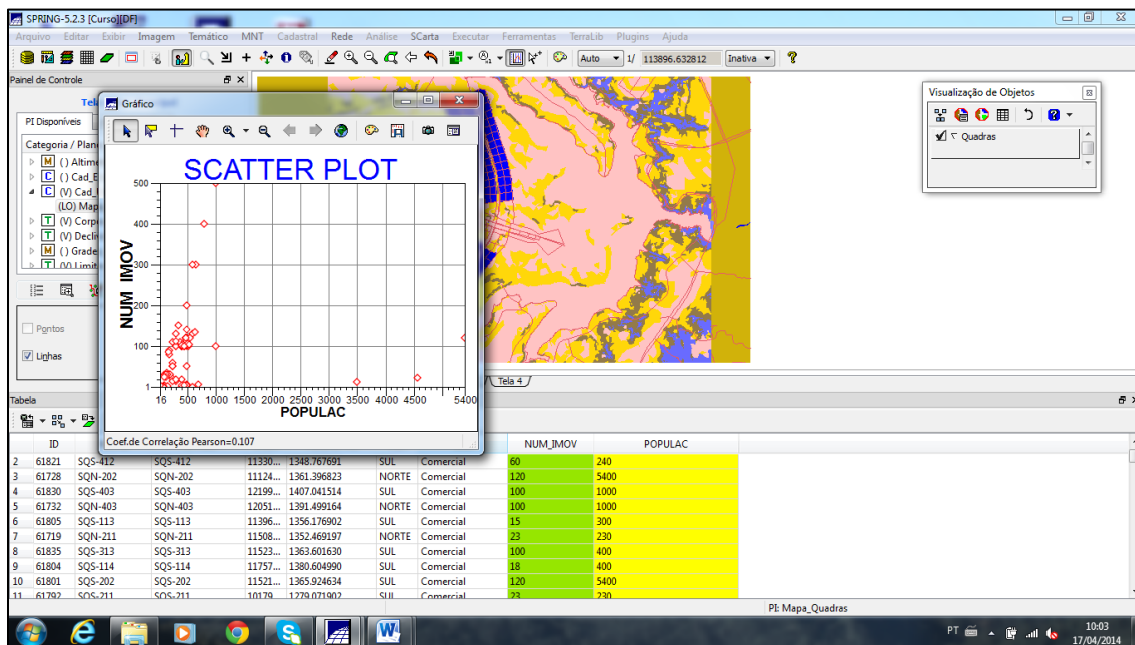


Figura 44: Diagrama de Dispersão. Atributos: NUM\_IMOV e POPULAC

#### 14. Exercício 13 - Atualização de Atributos utilizando o LEGAL

O objetivo deste exercício é criar um novo atributo MDECLIV para o objeto Quadras e atualizar os valores desse atributo a partir da grade numérica de declividade usando um operador zonal (MediaZonal), implementado na linguagem LEGAL, para obter o valor

médio utilizado como restrição. Para inserir ou suprimir alguns atributos na tabela de objetos utiliza-se a função Objeto e Não Espacial.

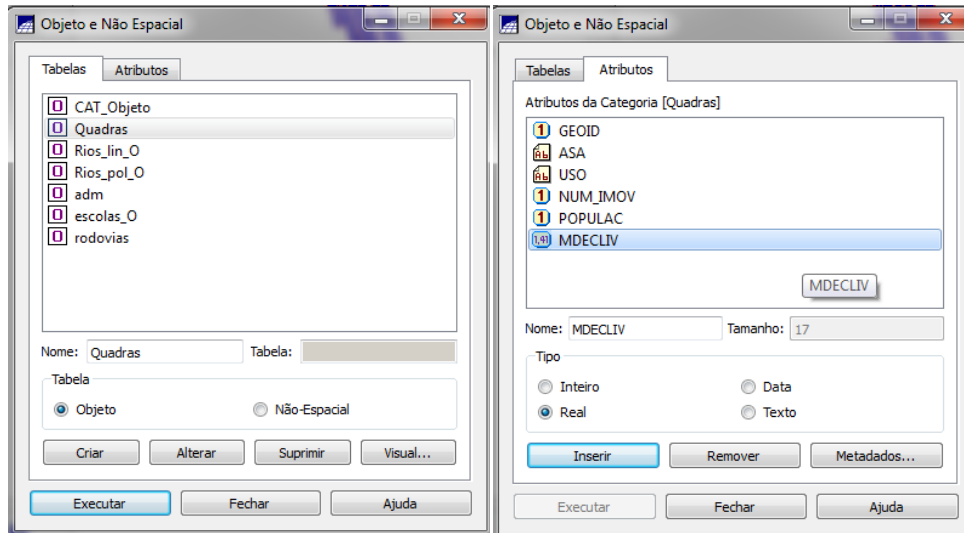


Figura 45: Criação de um novo atributo na tabela do objeto Quadradas

Após isto executa-se o operador de média zonal dentro da linguagem Legal.

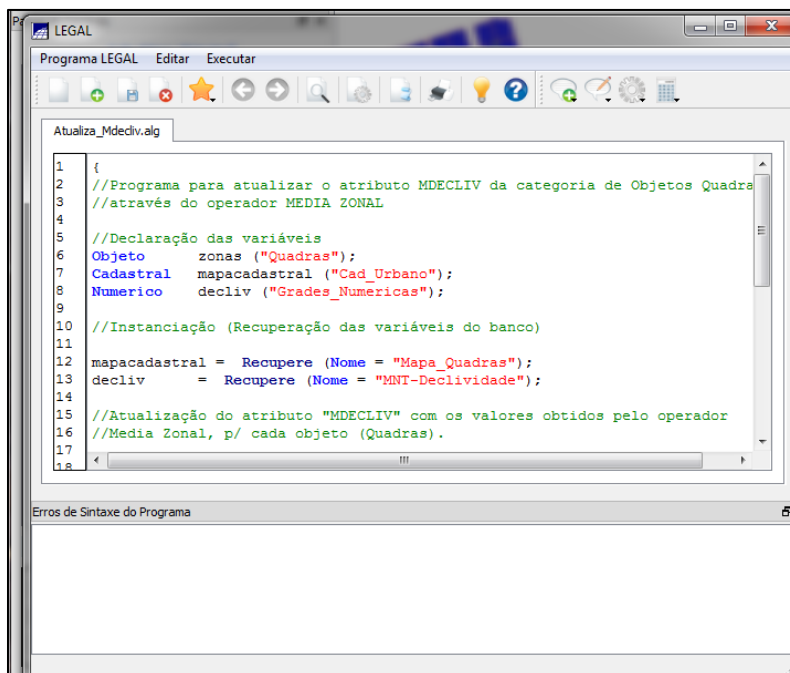


Figura 46: Script criado na linguagem LEGAL

Operação zonal sobre a grade de declividade utilizando como restrição espacial os polígonos do mapa de quadras:

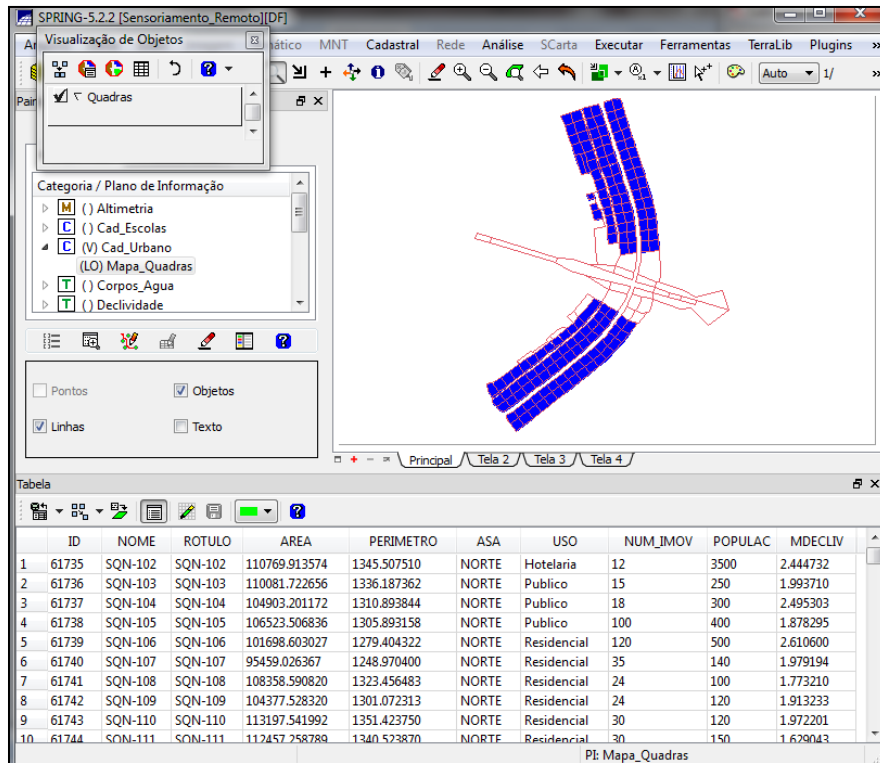


Figura 47: Visualização do novo atributo criado

## 15. Exercício 14 - Importação de Imagem Landsat e Quick-Bird

Será importada uma cena do sensor Landsat 7 com 3 bandas em formato Geotiff dentro da categoria Imagem\_ETM. A importação é feita banda por banda.

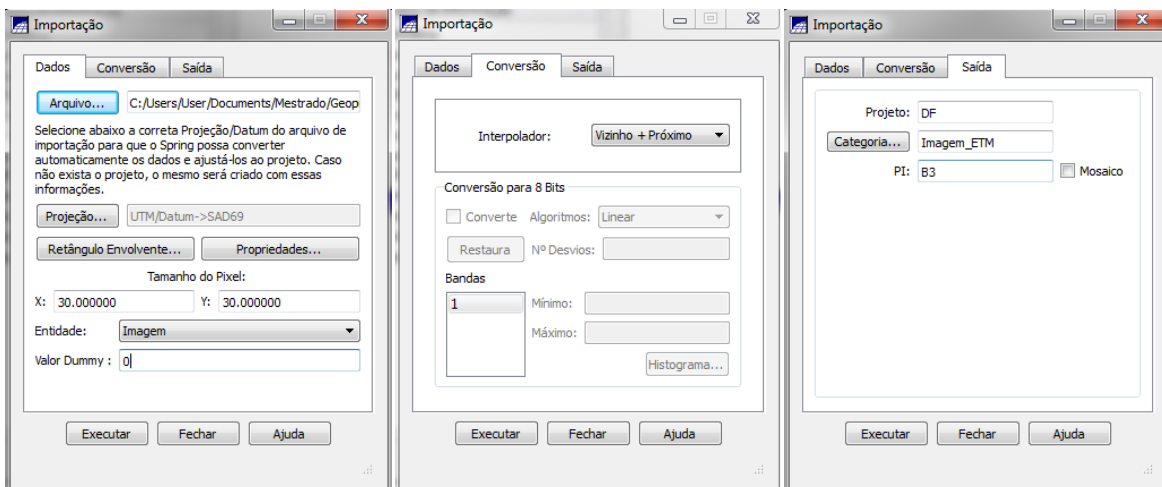


Figura 48: Importação da Banda 3

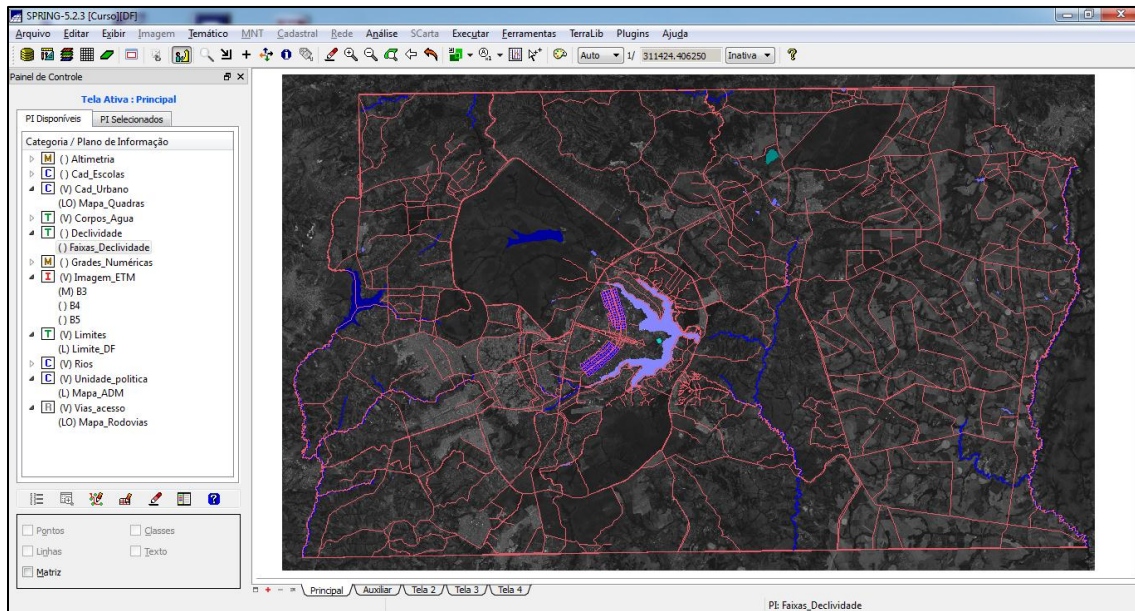


Figura 49: Visualização da banda 3

O seguinte passo é importar as bandas de uma cena QuickBird como referência dentro da categoria Imagem\_Quick\_Bird.

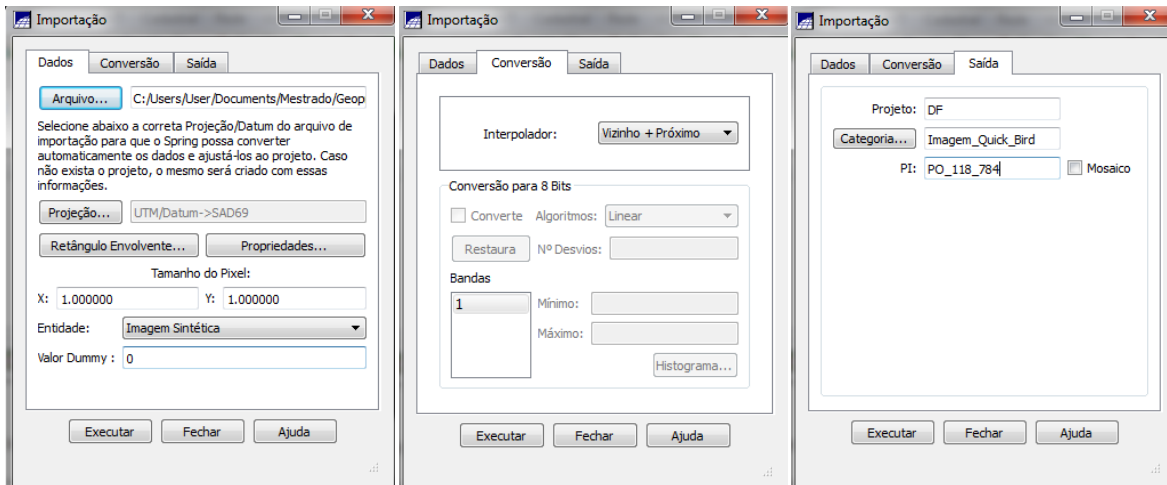


Figura 50: Importação de uma cena QuickBird



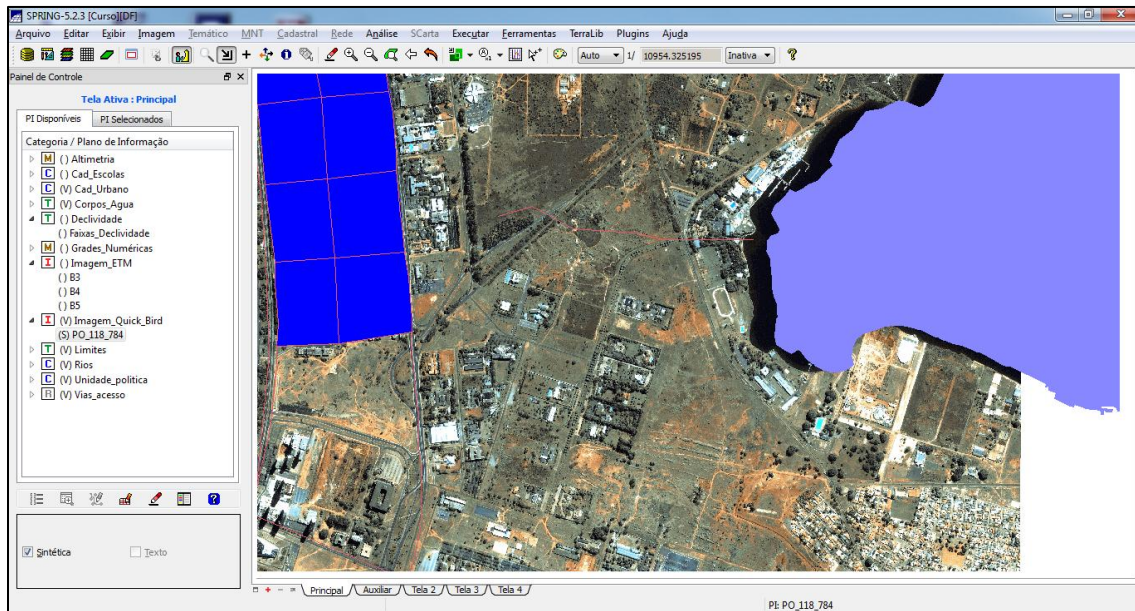


Figura 51: Visualização da cena QuickBird importada

## 16. Exercício 15 - Classificação supervisionada por pixel

Neste exercício serão classificadas as bandas do Landsat com o objetivo de criar o Mapa de Uso da Terra para toda a área do projeto. Será criada uma imagem sintética colorida utilizando as 3 bandas da imagem original. Para este exercício se utilizará a composição colorida 453.

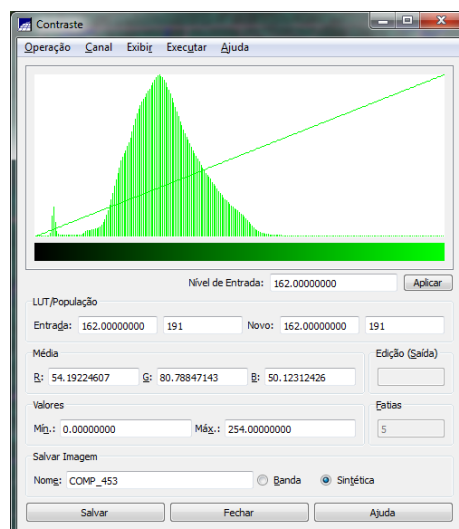


Figura 52: Contraste Linear

Depois da execução do contraste obtendo-se a imagem desejada, origina-se uma imagem sintética.

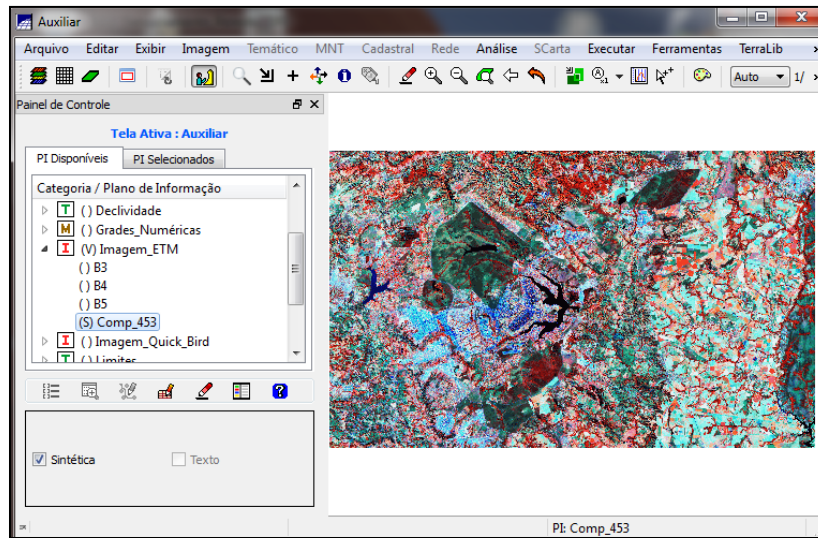


Figura 53: Visualização da imagem sintética em composição colorida 453

Após, dentro desde arquivo de contexto, serão criadas as amostras de treinamento, avaliadas nas 3 bandas originais da imagem.

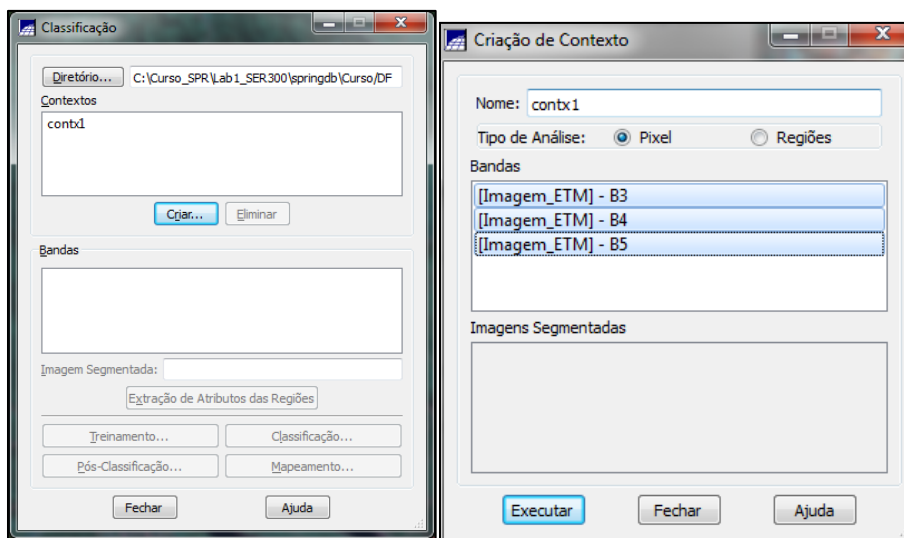


Figura 54: Criação do arquivo de contexto contx1

Para a próxima etapa do exercício são definidas as amostras para cada classe do Mapa do Uso da Terra, que podem ser coletadas na forma de retângulo ou polígono.

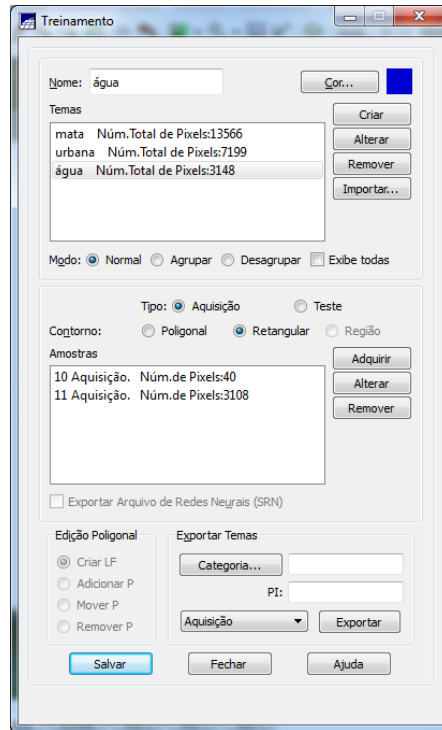


Figura 55: Salvar Amostras

É importante fazer a análise das amostras, se o nível de confusão está muito alto é recomendável alterar o tipo de amostra para teste ou suprimir a amostra. As amostras de teste não são consideradas na classificação.

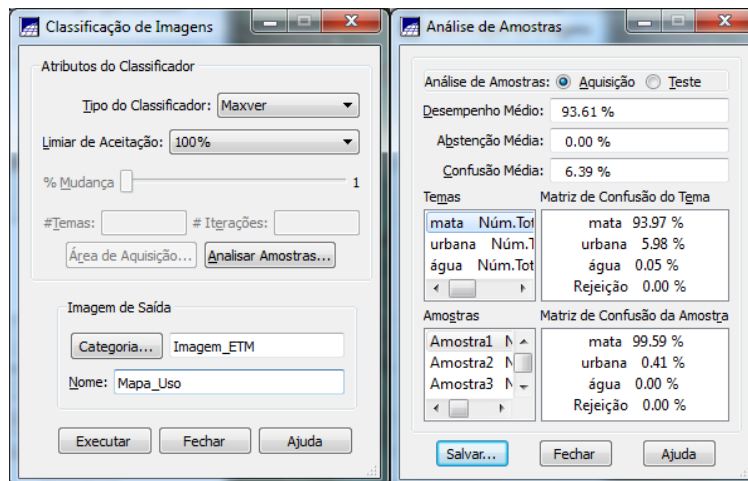


Figura 56: Análise de Amostras

O seguinte passo é executar a classificação utilizando o classificador Maxver e salvá-la dentro da categoria Imagem\_ETM como Mapa\_Uso.

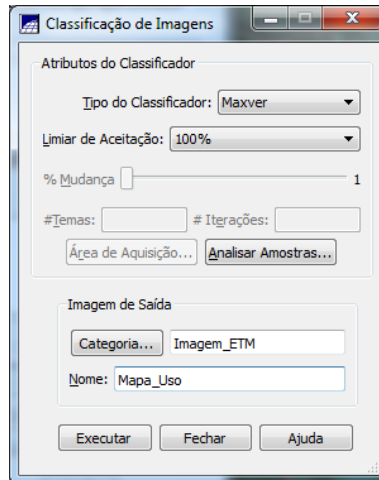


Figura 57: Salvar a classificação

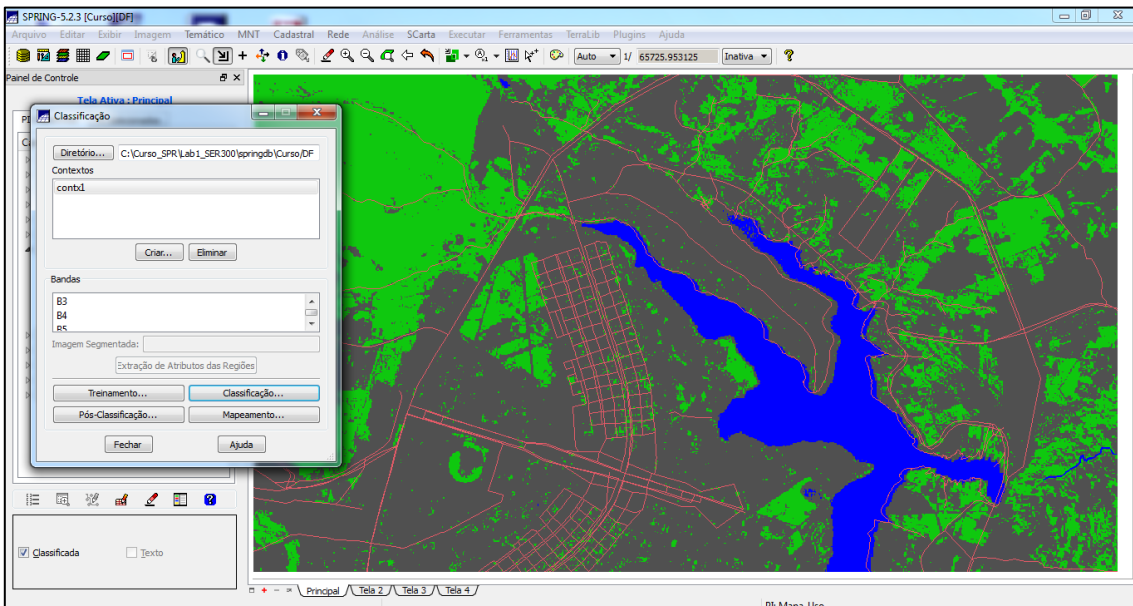


Figura 58: Visualização da Imagem Classificada

Os resultados de classificações por pixels podem produzir imagens com muitos ruídos. A pós-classificação ajuda a substituir alguns pontos na imagem. Por isso, faz-se a pós-classificação.



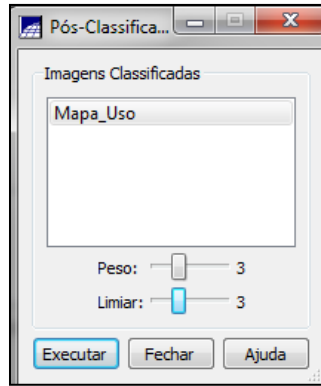


Figura 59: Janela para realizar a Pós-Classificação

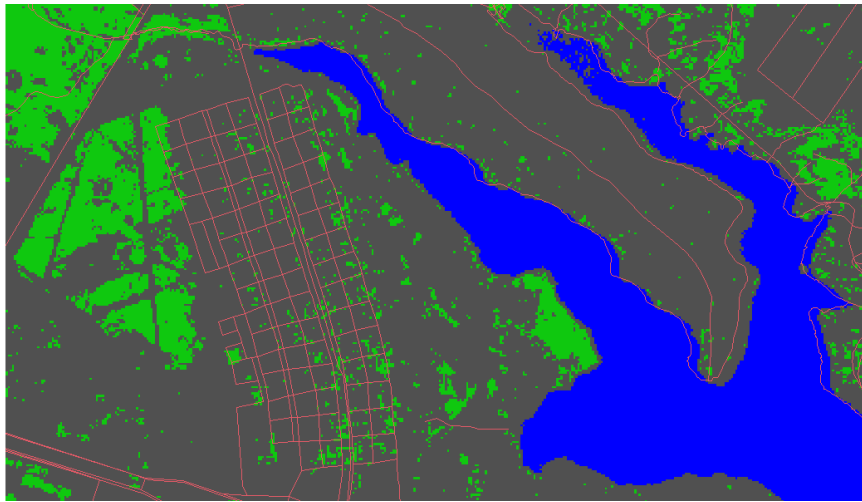


Figura 60: Imagem Classificada

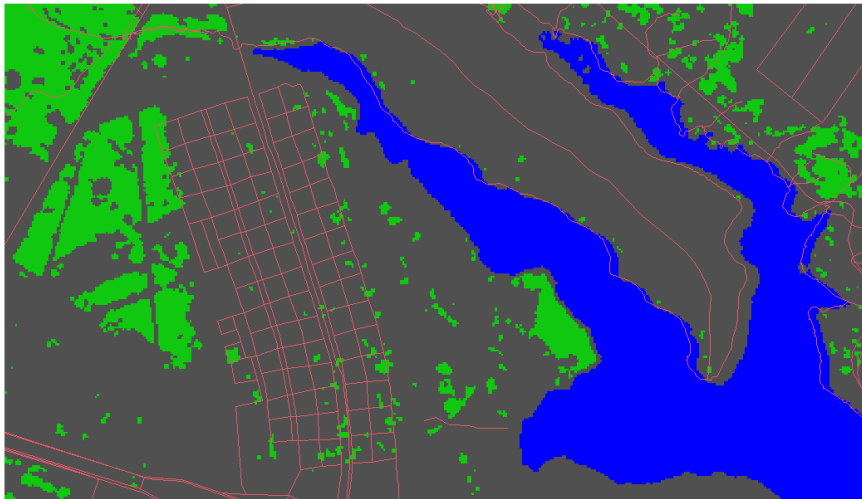


Figura 61: Imagem pós-classificada

Finalmente a Imagem classificada (pós-classificada) é mapeada, cada tema da classificação é associado a cada classe da categoria Uso da Terra.

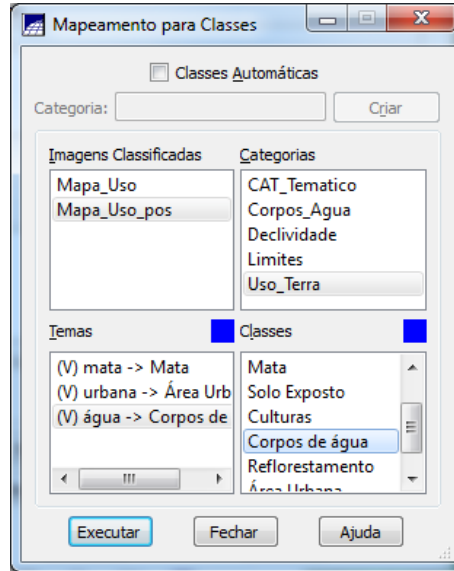


Figura 62: Associando a Imagem Classificada com a Categoria Uso\_Terra

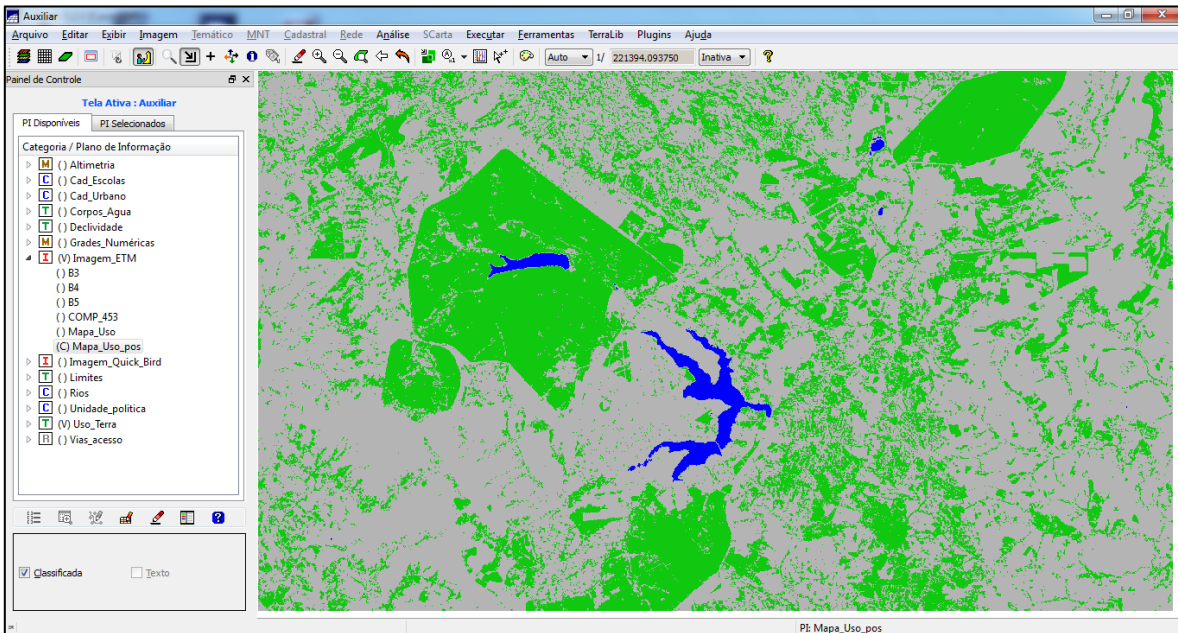


Figura 63: Visualização da nova imagem