



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Introdução ao Geoprocessamento (SER-300)
Docentes responsáveis: Antônio Miguel Vieira Monteiro e Claudio Barbosa

Laboratório 1 – Modelagem e Criação de Bancos de Dados
Base de Dados Georeferenciados para Estudos Urbanos no Plano Piloto de Brasília

Professor Responsável pelo Laboratório: Eymar Lopes

Nariane Marselhe Rbeiro Bernardo

INPE
São José dos Campos
2016

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 DESENVOLVIMENTO.....	4
2.1 EXERCÍCIO 1 – CRIAÇÃO DE BANCO DE DADOS.....	4
2.1.1 Etapa 1 – Criação do banco de dados e do projeto.....	5
2.1.2 Etapa 2 – Criação das categorias e classes.....	6
2.2 EXERCÍCIO 2 – IMPORTAÇÃO DO LIMITE DO DISTRITO FEDERAL.....	6
2.2.1 Conversão do arquivo Shape para ASCII-SPRING e Importação do arquivo convertido.....	7
2.2.2 Ajuste, poligonização e associação à classe temática.....	8
2.3 EXERCÍCIO 3 – IMPORTAÇÃO DOS CORPOS DE ÁGUA.....	10
2.4 EXERCÍCIO 4 – IMPORTAÇÃO DE RIOS DE ARQUIVO SHAPE.....	10
2.5 EXERCÍCIO 5 – IMPORTAÇÃO DE ESCOLAS DE ARQUIVO SHAPE.....	11
2.6 EXERCÍCIO 6 – IMPORTAÇÃO DAS REGIÕES ADMINISTRATIVAS DE ARQUIVOS ASCII-SPRING	12
2.7 EXERCÍCIO 7 – IMPORTAÇÃO DE RODOVIAS DE ARQUIVOS ASCII-SPRING.....	13
2.8 EXERCÍCIO 8 – IMPORTAÇÃO DE ARQUIVOS DE ALTIMETRIA EM FORMATO DXF.....	14
2.8.1 Etapa 1 – Importando o arquivo DXG com isolinhas e pontos cotados em PI numérico.....	14
2.8.2 Etapa 2 – Geração de toponímia para amostras.....	15
2.9 EXERCÍCIO 9 – GERAÇÃO DE GRADE TRIANGULAR (TIN)	16
2.10 EXERCÍCIO 10 – GERAÇÃO DE GRADES RETANGULARES A PARTIR DO TIN	17
2.11 EXERCÍCIO 11 – GERAÇÃO DE GRADE DE DECLIVIDADE E FATIAMENTO.....	18
2.12 EXERCÍCIO 12 – CRIAÇÃO DE MAPA DE QUADRAS DE BRASÍLIA.....	19
2.13 EXERCÍCIO 13 – ATUALIZAÇÃO DE ATRIBUTOS UTILIZANDO LEGAL.....	22
2.14 EXERCÍCIO 14 – IMPORTAÇÃO DA IMAGEM LANDSAT E QUICKBIRD.....	23
2.15 EXERCÍCIO 15 – CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA POR PIXEL.....	24
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por finalidade descrever as atividades desenvolvidas no Laboratório 1 – Modelagem e Criação de Base de dados, primeira parte integrante dos cinco laboratórios a serem desenvolvidos durante a disciplina Introdução ao Geoprocessamento (SER-300).

O objetivo deste laboratório é permitir que o aluno interaja com um Sistema de Informação Geográfica (SIG), desde a fase da criação do banco de dados até o processamento e manipulação das informações inseridas no banco. Portanto, uma base de dados do Plano Piloto de Brasília foi elaborada, modelada e implementada no SPRING (v.2.1.8).

Os dados geográficos importados para o banco de dados permitiram ao usuário identificar os usos e cobertura da área de estudo, cadastrar e identificar classes de utilização das quadras, bem como as cotas altimétricas. Também permitiu verificar as condições de acesso no Plano Piloto e computar a declividade média de cada quadra.

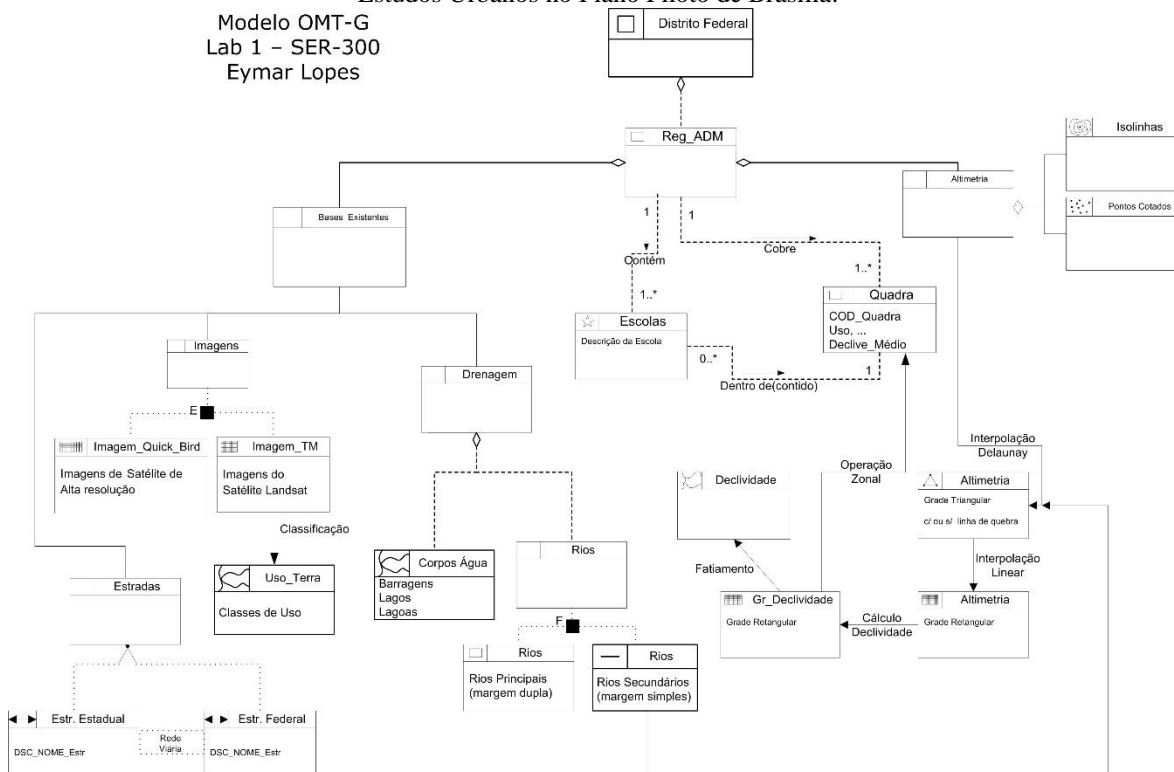
A utilização do banco de dados com objetos geográficos e descritivos é essencial para inferir geograficamente sobre eventuais problemas, uma vez que especializa a informação mesmo que por representação computacional. O presente relatório disponibiliza as etapas de criação e manipulação do banco de dados no SPRING, bem como os resultados obtidos e a consideração final em relação a essa prática.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 EXERCÍCIO 1 - CRIAÇÃO DE BANCO DE DADOS

Para armazenar os dados geográficos de forma organizada e padronizada, o bando de dados geográfico foi criado considerando as entidades envolvidas e suas relações. A metodologia utilizada para expressar entidades e relações é por meio do diagrama OMT-G (*Object Modelling Technique for Geographic Applications*), representado na Figura 1.

Figura 1. Modelo OMT-G para desenvolvimento do Laboratório 1- Base de Dados Georeferenciados para Estudos Urbanos no Plano Piloto de Brasília.



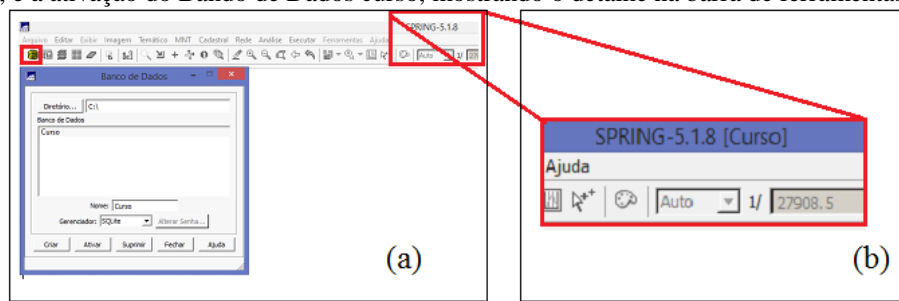
O banco de dados geográficos no SPRING consiste em um conjunto de planos de informações (PI's), de geo-objetos espaciais e não-espaciais. Dentro de um banco podem ser definidos diversos projetos, os quais especificam qual é o espaço geográfico a ser representado computacionalmente.

O desenvolvimento desse exercício constitui-se de duas etapas: a elaboração do banco de dados e do projeto, e a criação de classes e categorias para importação dos PI's. A base de dados desenvolvida foi denominada “Curso”, e o projeto criado intitulado “DF”.

2.1.1 Etapa 1: Criação do Banco de Dados e do Projeto

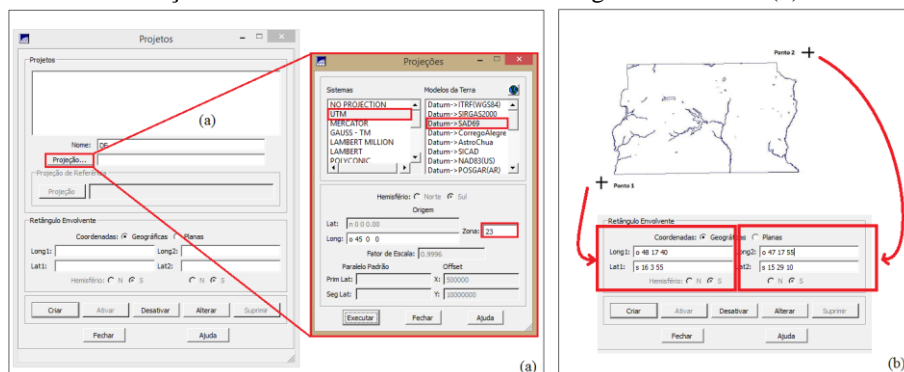
A definição do nome do banco de dados e qual o Sistema Gerenciador do Banco de dados (SGBD) foram definidos e estão representados na Figura 2.

Figura 2. Criação do Banco de dados com a definição do nome do banco “Curso” e do Gerenciador “SQLite” (a); e a ativação do Banco de Dados curso, mostrando o detalhe na barra de ferramentas (b).



A criação do projeto permite que sejam definidas duas características importantes: a área geográfica a ser representada no espaço computacional e a projeção utilizada (Figura 3). É imprescindível, nesse caso, que as coordenadas geográficas ou planas do ponto 1 sejam referentes ao canto inferior esquerdo da superfície geográfica, e as coordenadas do ponto 2 sejam referentes ao canto superior direito. Essas coordenadas determinam o retângulo envolvente do projeto que se encontra contido na zona 23S especificado na mesma janela da escolha da projeção.

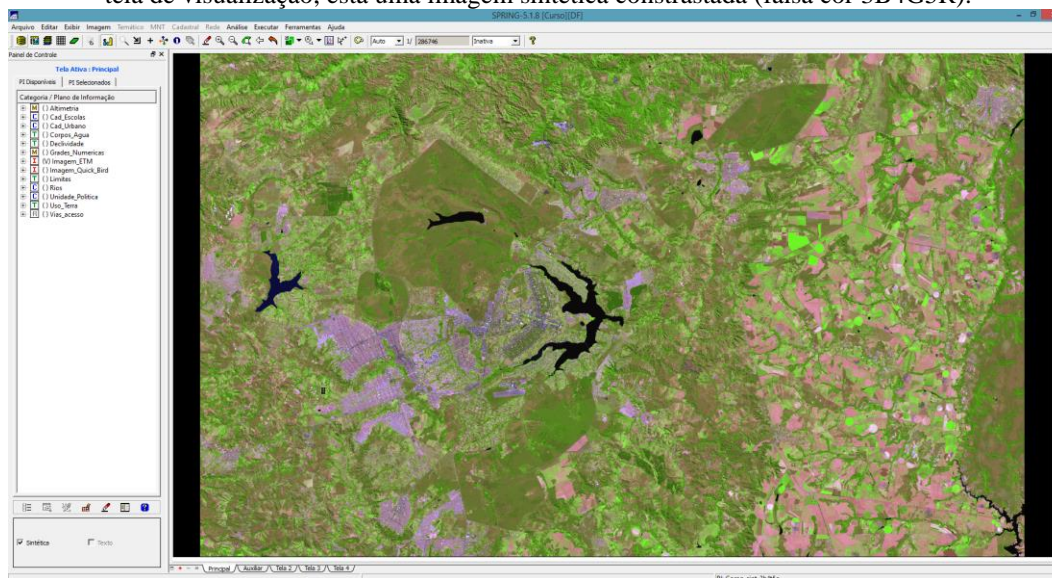
Figura 3. Criação do projeto “DF” e escolha da projeção/sistema de referência “UTM/SAD69” (a); e a inserção das coordenadas referentes ao retângulo envolvente (b).



2.1.2 Etapa 2: Criação das categorias e classes

Todas as categorias foram inicialmente criadas e posteriormente executadas. Após a execução, as categorias temáticas foram editadas para inserir classes referentes à categoria em questão (Figura 4).

Figura 4. Visualização no Painel de controle de todas as categorias importadas para os modelos criados. Na tela de visualização, está uma imagem sintética contrastada (falsa cor 3B4G5R).



Como para cada classe da categoria temática o SPRING adota características visuais aleatórias, essas foram editadas no caso da categoria Uso do Solo, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Visualização das cores para as classes da categoria Uso do solo.

Classes do uso do solo	Cor da Classe
Cerrado	Amarelo
Mata	Verde escuro
Solo	Marrom
Cultura	Verde claro
Corpo d'água	Azul
Área urbana	Vermelho

2.2 EXERCÍCIO 2 - IMPORTAÇÃO DO LIMITE DO DISTRITO FEDERAL

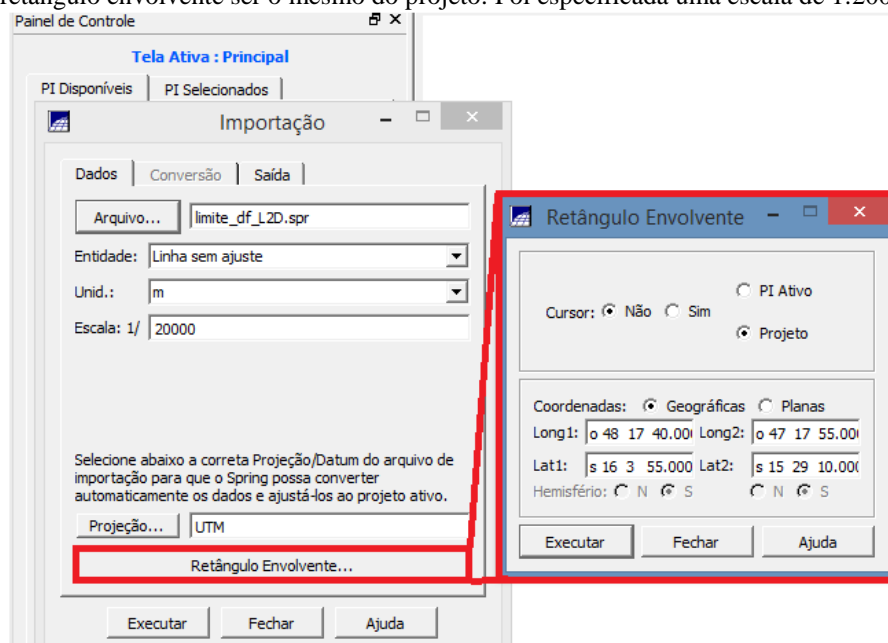
Para importar o limite do Distrito Federal é necessário que seja realizada a conversão do formato Shape-File da ESRI para ASCII-SPRING. Os dados foram fornecidos em

coordenadas planas (metros), projeção UTM e sistema de referência SAD69. Os passos para execução desse exercício foram: realizar a conversão do arquivo Shape para ASCII-SPRING, importar o arquivo ASCII resultante da conversão e ajustar, poligonizar e associar à classe temática.

2.2.1 Conversão do arquivo de Shape para ASCII-SPRING e Importação do arquivo convertido.

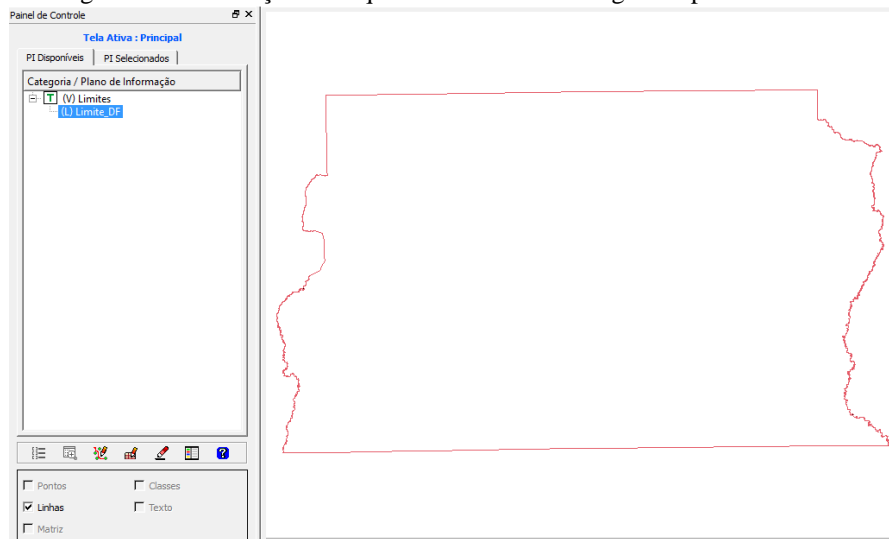
A conversão é feita diretamente no SPRING e gera dois arquivos “.spr” um que contém as linhas que formam os polígonos e outro que contém os identificadores destes. Para abrir o arquivo, somente o arquivo das linhas será importado (Figura 5). Foi especificada a escala do arquivo (1:20000) e a categoria de saída (Temática - Limites).

Figura 5. Importação do arquivo de limites do DF gerado pela conversão, com destaque para a escolha do retângulo envolvente ser o mesmo do projeto. Foi especificada uma escala de 1:20000.



Após realizar a importação do dado referente ao limite do DF, é possível visualizá-lo a partir do Painel de controle (Figura 6).

Figura 6. Visualização do arquivo de limites do DF gerado pela conversão.



2.2.2 Ajuste, Poligonização e Associação a classe temática.

A linha foi apenas criada pela importação, mas não se sabe se de fato os vértices estão conectados. Para evitar que o polígono se encontre aberto, pode-se aplicar o ajuste dos nós, criar o polígono e por fim, identificar que o polígono de limite está relacionado à sua classe temática “Distrito Federal”. Todas as etapas referidas anteriormente são desenvolvidas por ferramentas de edição topológica.

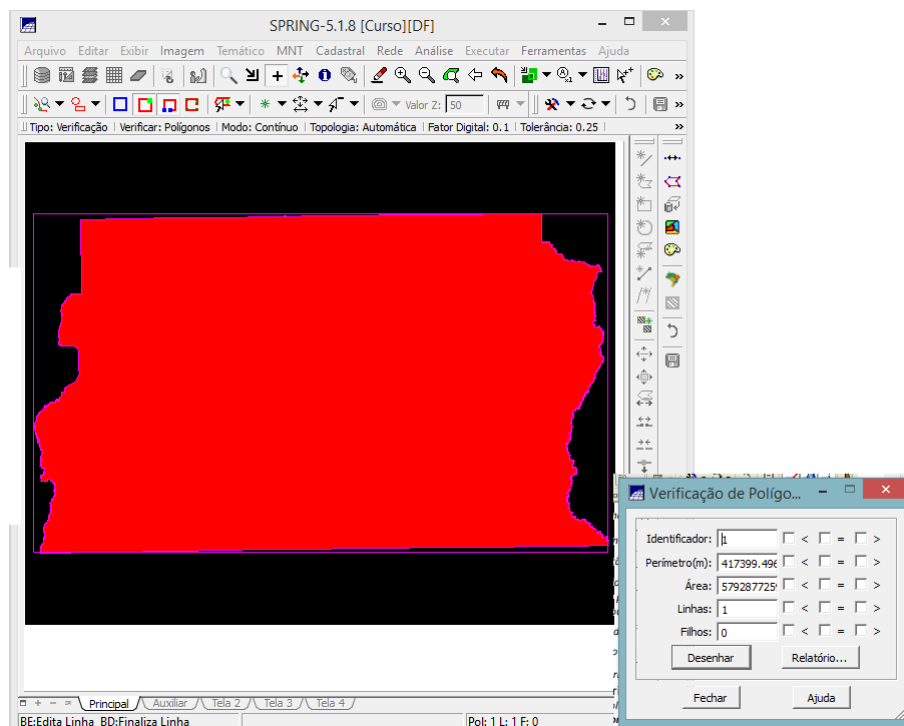
Após realizar a edição gráfica, permitindo uma tolerância de 0,25 e realizar o ajuste, é possível verificar que no final da página há o registro de 1 nó ajustado (Figura 7).

Figura 7. Ajuste do nó realizado pela edição topológica.



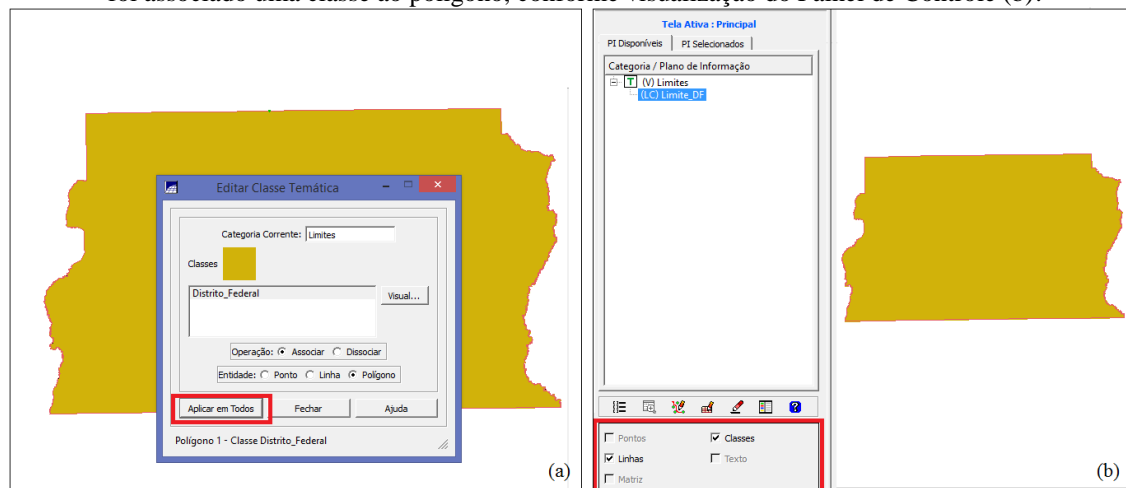
Após poligonizar o polígono, é possível verificar a sua criação e algumas de suas propriedades métricas (Figura 8).

Figura 8. Apresentação do polígono criado e suas propriedades métricas.



A edição da classe temática pode ser realizada ainda nessa janela de edição vetorial para associar o polígono criado à classe Distrito Federal que foi criada (Figura 9).

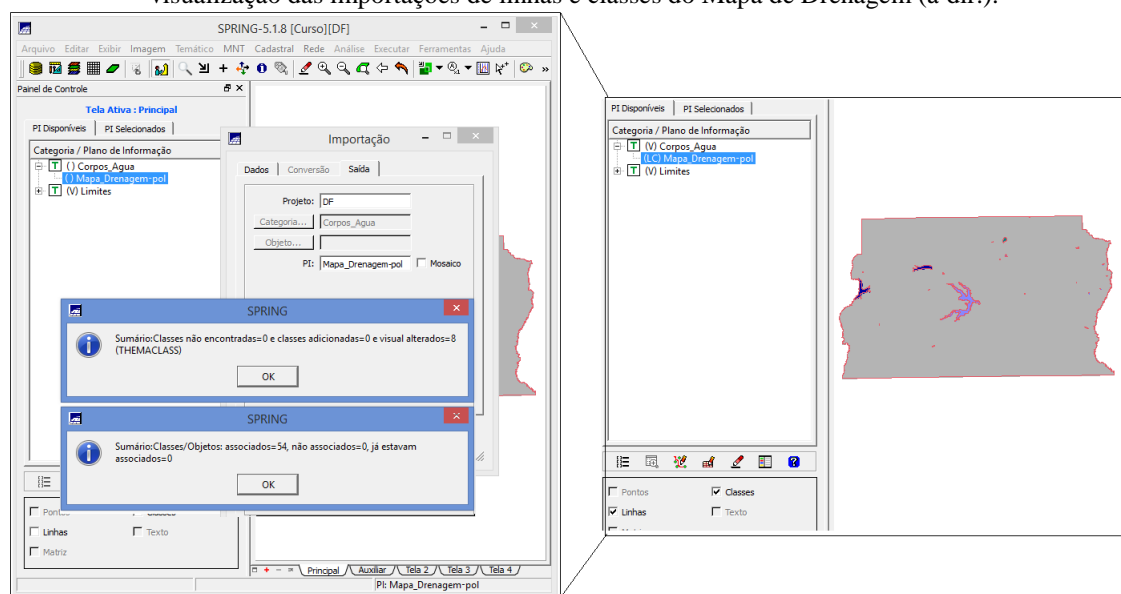
Figura 9. Ferramenta de associação do polígono à classe temática Distrito Federal (a), e demonstração de que foi associado uma classe ao polígono, conforme visualização do Painel de Controle (b).



2.3 EXERCÍCIO 3 - IMPORTAÇÃO DOS CORPOS DE ÁGUA

Como os arquivos já se encontram no formato ASCII-SPRING, não foi necessário realizar a conversão executada durante a importação do limite do DF. Portanto, a importação foi feita de forma direta no SIG. Os parâmetros de entrada foram a escala (1:20000), a entidade (Linha com Topologia), a unidade (Graus) e o retângulo envolvente que foi configurado para permanecer o mesmo do projeto. A categoria de saída dos corpos de água foi a mesma categoria criada no exercício 1, de nome *Corpos_Agua*, e o nome do PI de saída foi “*Mapa_Drenagem-pol*”. Após a importação dos mapas, foram importados também os identificadores dos polígonos do mapa de drenagem, como visualizado na Figura 10.

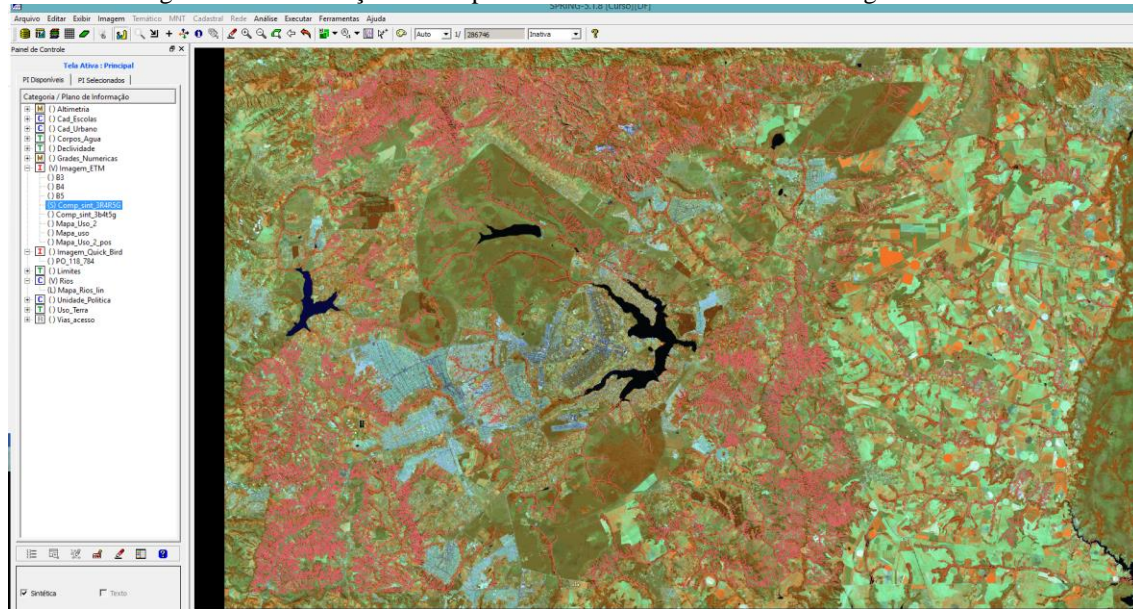
Figura 10. Importação dos identificadores e a criação de 8 classes e associação de 54 polígonos (à esq.) e a visualização das importações de linhas e classes do Mapa de Drenagem (à dir.).



2.4 EXERCÍCIO 4 - IMPORTAÇÃO DE RIOS DE ARQUIVO SHAPE

O arquivo Rios, apresentado em formato Shape file, possui dois arquivos: um de polígonos e outro em linhas. Os polígonos representam os rios principais e as linhas, os rios secundários. Foi realizado processo similar de importação dos dados em formato Shape File, configurando a escala de 1:25000 e a categoria de saída Rios.

Figura 11. Visualização do Shapefile de rios alocado sobre uma imagem sintética.



2.5 EXERCÍCIO 5 - IMPORTAÇÃO ESCOLAS DE ARQUIVO SHAPE

O arquivo Escolas, em Shapefile foi também importado considerando a escala de 1:25000. As escolhas se encontram representadas como pontos na Figura 12.

Figura 12. Visualização do Shapefile de escolhas junto aos limites de Brasília e do mapa administrativo.

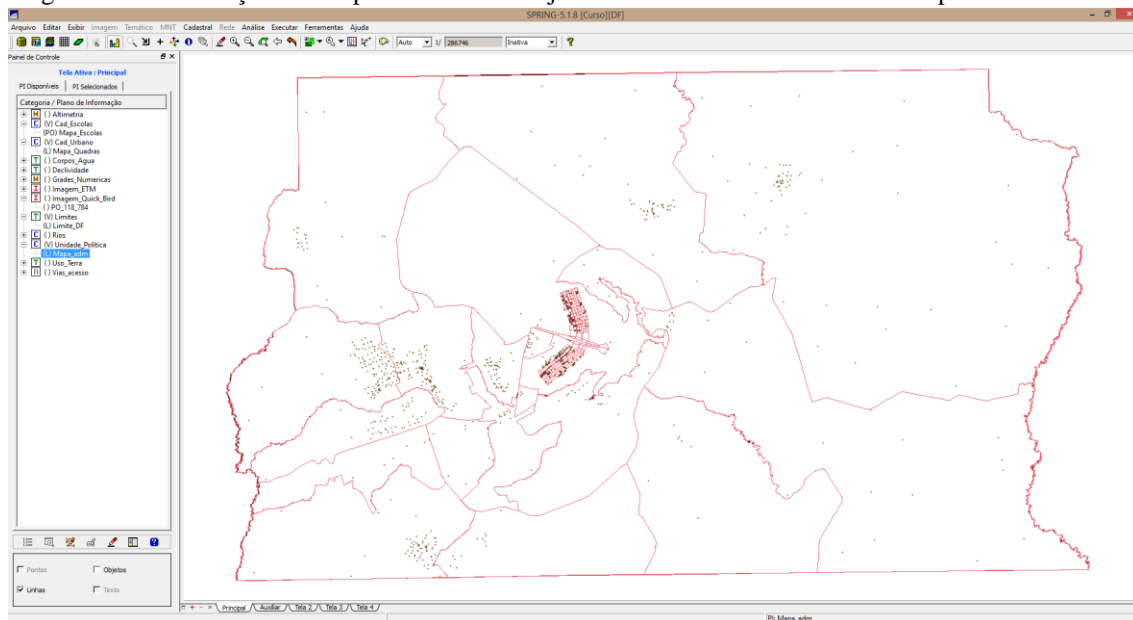
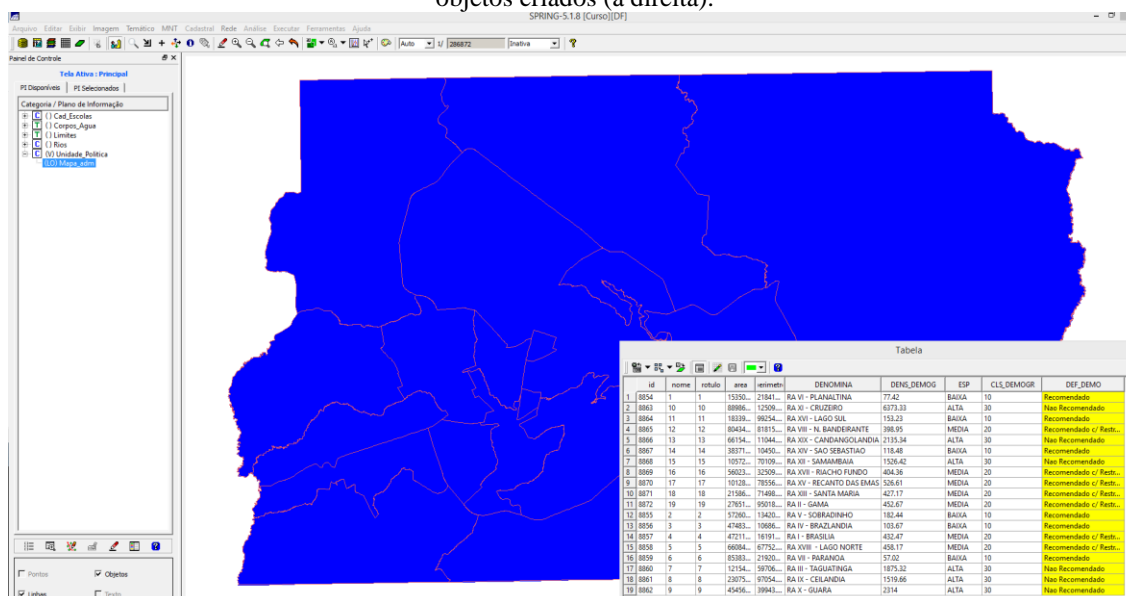


Figura 15. Objetos criados para as unidades administrativas com destaque para a tabela de atributos dos objetos criados (à direita).

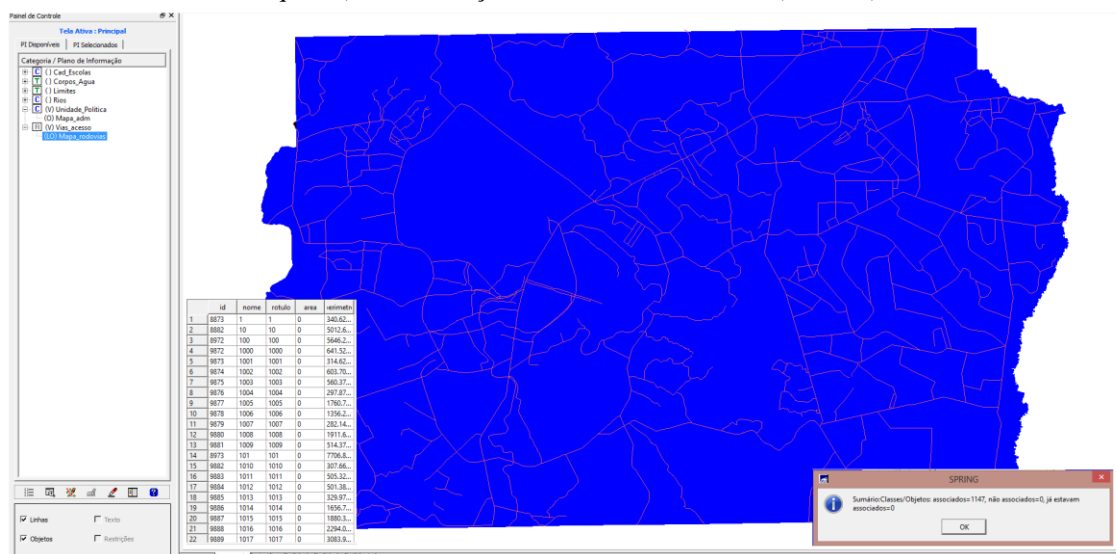


2.7 EXERCÍCIO 7 - IMPORTAÇÃO DE RODOVIAS DE ARQUIVOS ASCII-SPRING

O arquivo de rodovias está disposto em três arquivos ARCI-SPRING, um arquivo representa o traçado das rodovias, outro os pontos internos as linhas para sua identificação e outro arquivo contém uma tabela de atributos descritivos.

Após a importação do mapa de Rodovias (Figura 16), foram importados também os identificadores de cada uma destes objetos (1147 objetos associados).

Figura 16. Objetos criados para as rodovias - com destaque para a tabela de atributos dos objetos criados (à esquerda) e a associação de 1147 identificadores (à direita).



Após a importação dos identificadores, foi criada uma tabela de objetos que caracteriza as rodovias. É possível inserir alguns atributos nessa tabela, sendo feito por meio de comandos de importação no SPRING. Então, a tabela associada está representada na Figura 17.

Figura 17. Tabelas atributos associadas ao mapa de rodovia.

	nome	rotulo	LENGTH	SISVIA_	SISVIA_ID	CODIGO	CODIGO1	CODIGO2	FX_DOMINIO	COMPR_KM	NOME_ROD	JURISDICAO	CATEGORI	PISTA	CLASSE
49	49	49	75	7023		DF-001				0,04		ESTADUAL	RODOVIA ESTA...	SIMPLES	2
50	50	50	25	50	4120	BR-010	BR-020	BR-030		6,86		FEDERAL	RODOVIA FEDE...	DUPLA	1
51	51	62	3952	7039		DF-440			50 m	15,52		ESTADUAL	RODOVIA ESTA...	SIMPLES	2
52	52	27	4009	8026		VC-141			40 m	4,14		ESTADUAL	ESTRADA VICIN...	SIMPLES	5
53	53	27	4008	8027		VC-145			40 m	3,58		ESTADUAL	ESTRADA VICIN...	SIMPLES	5
54	54	53	3974	7049		DF-100			100 m	13,46		ESTADUAL	RODOVIA ESTA...	SIMPLES	2
55	55	84	3982	7060		DF-310			50 m	23,79		ESTADUAL	RODOVIA ESTA...	SIMPLES	2
56	56	62	3952	7039		DF-440			50 m	15,52		ESTADUAL	RODOVIA ESTA...	SIMPLES	2
57	57	1	3847	4046		DF-001			130 m	6,56	EPCT - ESTRAD...	ESTADUAL	RODOVIA ESTA...	SIMPLES	1
58	58	134	3972	4119		BR-479	DF-105	DF-250	100 m	0,77		FEDERAL/ESTA...	RODOVIA FEDE...	SIMPLES	1
59	59	135	3971	4118		BR-479	DF-250		100 m	4,46		FEDERAL/ESTA...	RODOVIA FEDE...	SIMPLES	1

2.8 EXERCÍCIO 8 – IMPORTANDO ALTIMETRIA DE ARQUIVOS DXF

Dados de altimetria digitalizados no sistema CAD e exportados para o formato DXF foram utilizados na prática deste exercício. Os dados serão importados para a categoria MNT denominada Altimetria, criada logo no início do laboratório. Para realizar esse procedimento foram desenvolvidas três etapas: importar arquivo DXF com isolinhas no PI numérico; importar arquivo DXF com pontos cotados neste mesmo PI numérico; e gerar toponímia para amostras.

2.8.1 Etapa 1: Importando o arquivo DXG com isolinhas e com pontos cotados num PI numérico.

As configurações de importação dos dados estão dispostas na Figura 18. Após a importação desses dados, é possível realizar a importação dos pontos cotados para o mesmo PI, com a opção mosaico ativada, e visualizá-los na tela ativa (Figura 19).

Figura 18. Dados de entrada para importação dos dados de isolinhas do arquivo DXG.

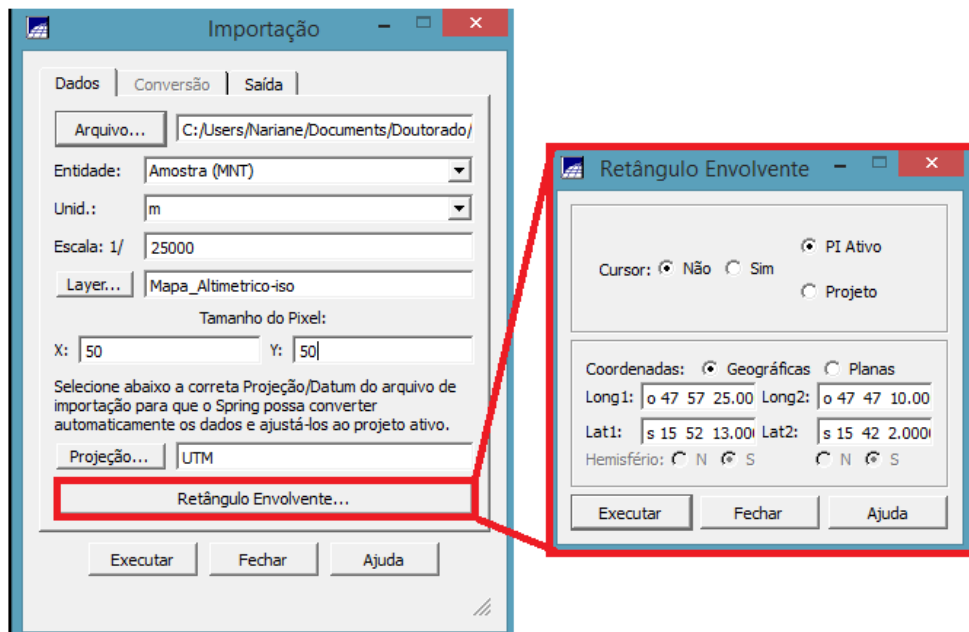
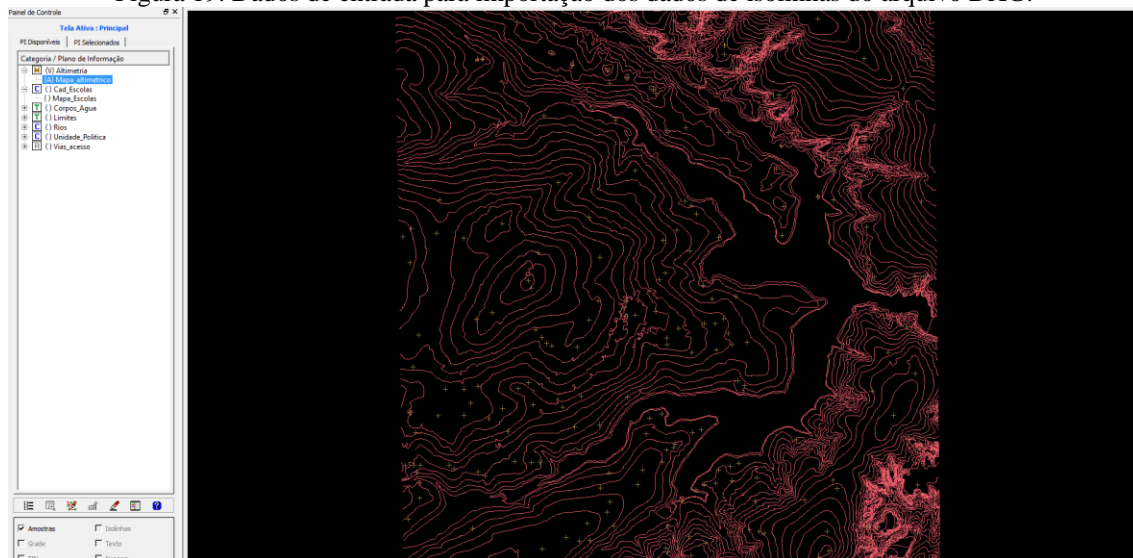


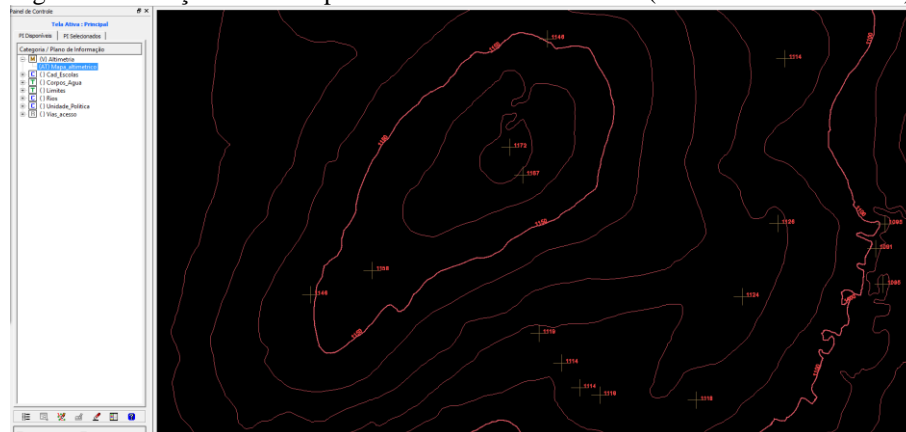
Figura 19. Dados de entrada para importação dos dados de isolinhas do arquivo DXG.



2.8.2 Etapa 2: Geração de toponímia para amostras

Cada uma das isolinhas e pontos cotados tem um valor de Z associado. É possível então gerar uma toponímia para amostras. Os textos são configurados para aparecer junto aos pontos cotados Figura 20.

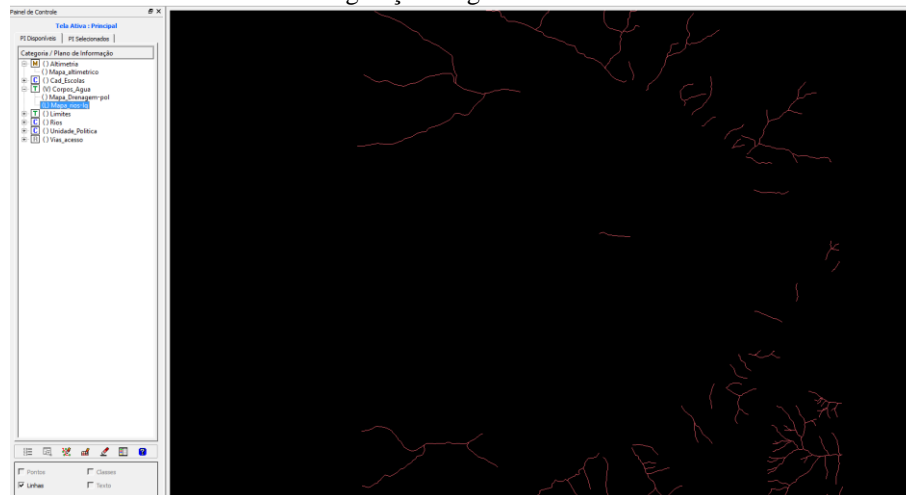
Figura 20. Geração de textos para amostras de PI numérico (MNT – Pontos cotados).



2.9 EXERCÍCIO 9 – GERAÇÃO DE GRADE TRIANGULAR (TIN)

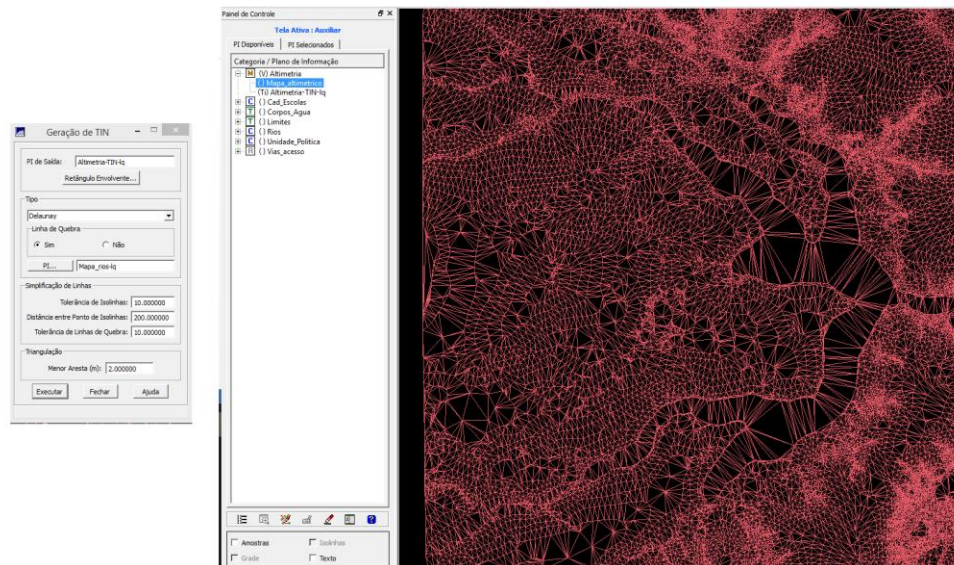
Para realizar tal procedimento de geração de grade triangular, também foi feito o uso da drenagem como linha de quebra. Portanto, os passos executados foram: importar a drenagem como um arquivo DXF para um PI temático (Figura 21) e gerar a grade triangular, utilizando a drenagem como a linha de quebra e garantindo suavidade à representação.

Figura 21. Representação dos dados de drenagem importados para serem utilizados como linhas de quebra na geração da grade TIN.



A geração do TIN se fez por meio do PI de drenagem (PI: Mapa_rios-lq) e as isolinhas/pontos cotados do PI: Mapa_altimetrico. As configurações utilizadas, bem como o TIN gerado podem ser visualizados na Figura 22.

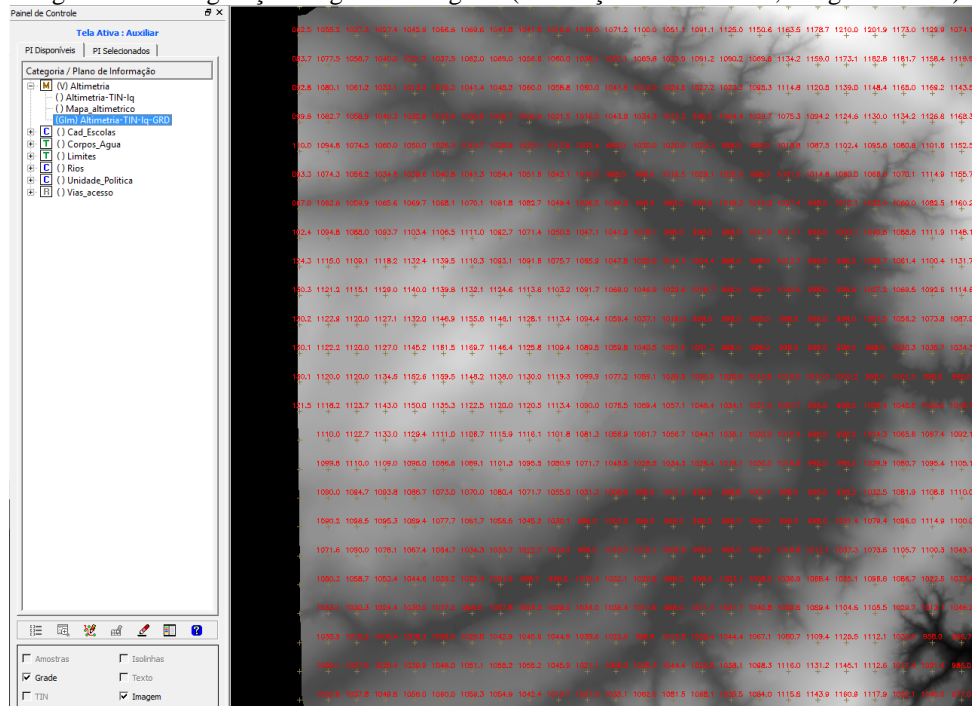
Figura 22. Configuração dos dados de entrada (à esquerda) para geração de grades triangulares (TIN) – à esquerda.



2.10 EXERCÍCIO 10 – GERAÇÃO DE GRADES RETANGULARES A PARTIR DO TIN

É possível, a partir das grades triangulares, gerar a grade retangular (Figura 23).

Figura 23. Configuração da grade retangular (Resolução de 20 metros, imagem 32 bits).



2.11 EXERCÍCIO 11– GERAÇÃO DE GRADE DE DECLIVIDADE E FATIAMENTO

Foi gerada uma grade de declividade (em graus) e posteriormente foi fatiada para gerar mapa temático com classes de declividade (Figura 24). Entretanto, ao visualizar o produto gerado, é possível verificar que existem áreas de pequena representatividade de declividade que poderiam ser substituídas pelos valores dos pixels vizinhos. Para realizar tal tarefa, foi utilizado a ferramenta para limpar os pixels (edição matricial). A Figura 25 mostra o resultado após o uso da ferramenta de limpeza do fatiamento temático.

Figura 24. Mapa de declividade em graus para o Plano Piloto de Brasília.

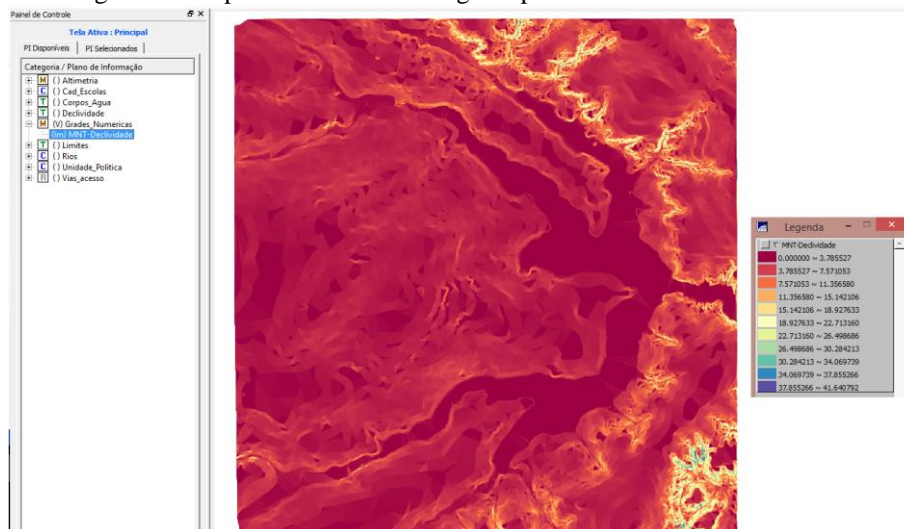
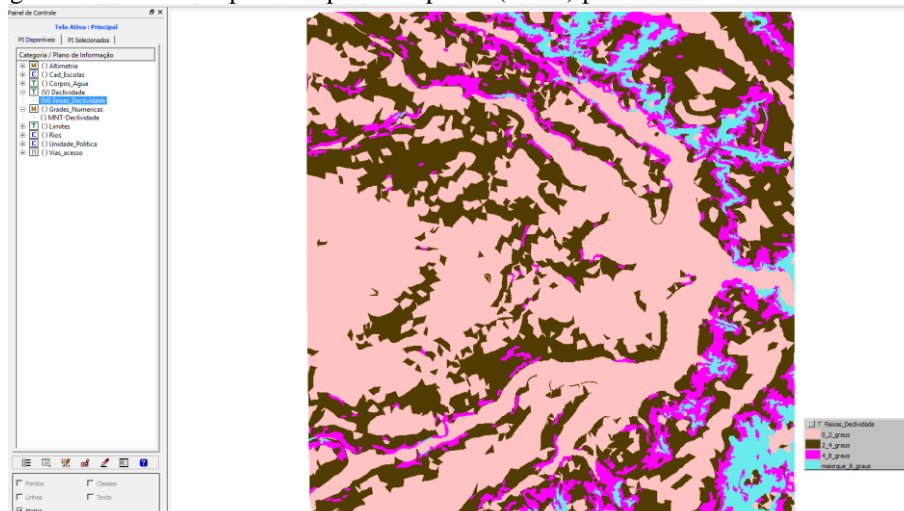


Figura 25. Resultado após a limpeza dos pixels (N=35) para o fatiamento da declividade.

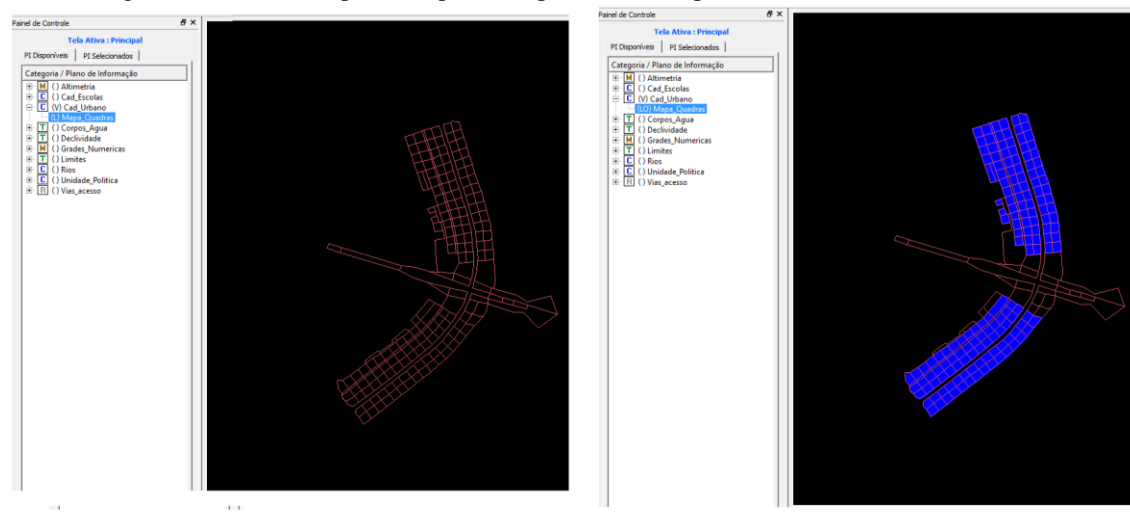


2.12 EXERCÍCIO 12– CRIAÇÃO DE MAPA DE QUADRAS DE BRASÍLIA

Foi criado neste exercício um mapa cadastral com limites das quadras de Brasília. Foram também utilizados os atributos descritivos associados (mapa com tabela). A criação das linhas foi possível pela importação de um arquivo no formato ASCII-SPRING, enquanto que a identificação das quadras como objetos foi feita por meio de rótulos e nomes para cada um dos polígonos. Para execução da tarefa, as etapas foram as seguintes: importar o arquivo de linhas para categoria cadastral; associar os objetos à tabela ASCII importada, gerar toponímias dentro dos polígonos, carregar o módulo de consulta e verificar tabela.

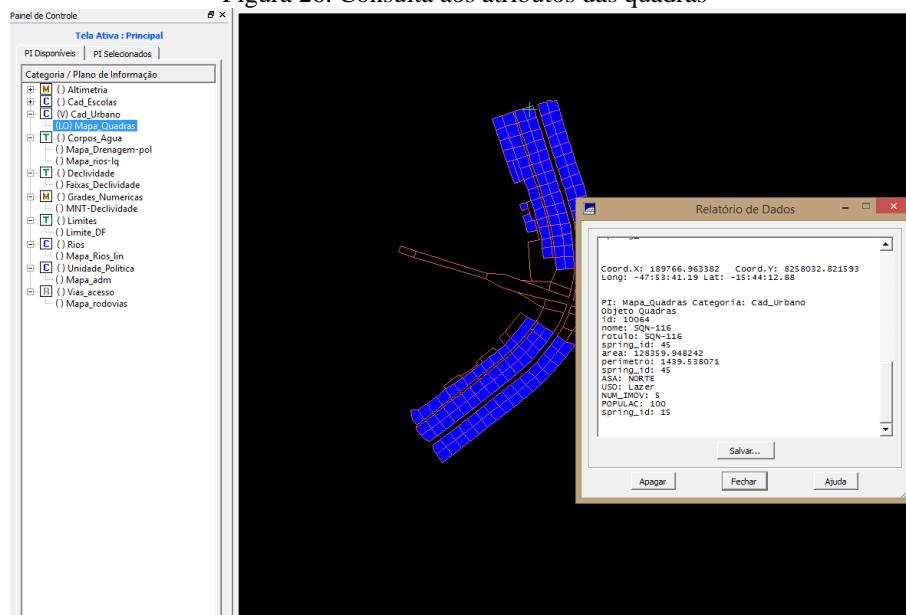
A importação das quadras de Brasília resultaram na Figura 25 (à esquerda). Para que as quadras fossem identificadas, foi utilizado um outro arquivo contendo as coordenadas (X,Y) dos pontos internos de cada polígono das quadras, sendo também composto por rótulos, nomes e a tabela de objetos que pertenceria ao polígono, resultando na Figura 25(à direita).

Figura 25. Resultado após a limpeza dos pixels (N=35) para o fatiamento da declividade.



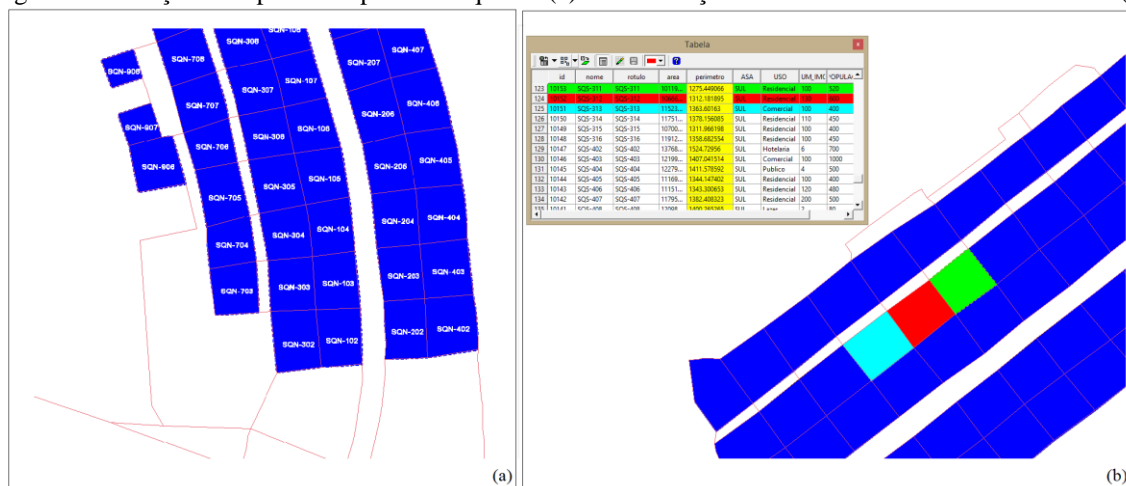
Para importar os atributos das quadras, uma importação do arquivo tipo Tabela foi importado. A visualização dessas informações pode ser vista na Figura 26.

Figura 26. Consulta aos atributos das quadras



Por fim, foram geradas as toponímias de cada polígono de forma que tais informações aparecessem na tela de visualização. É possível visualizar essas toponímias geradas na Figura 27(a). Ainda foi possível verificar a tabela de atributos, visualizando o objeto associado (Figura 27-b).

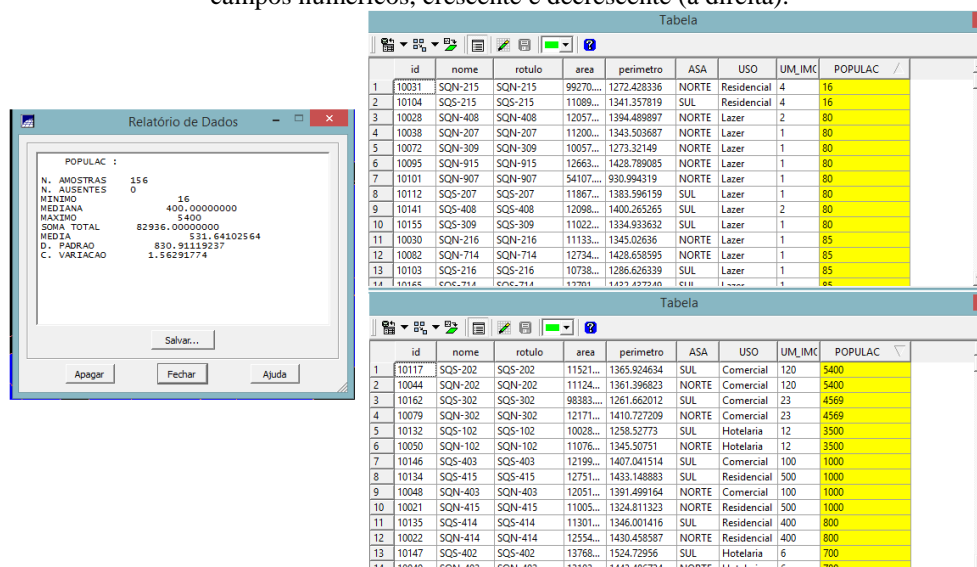
Figura 27. Geração de toponímias para cada quadra (a) e visualização dos atributos consultados na tabela (b).



Outras ferramentas disponíveis no SIG foram utilizadas para elaborar as estatísticas (Figura 28 – à esquerda), para ordenar os atributos de população em ordem crescente ou

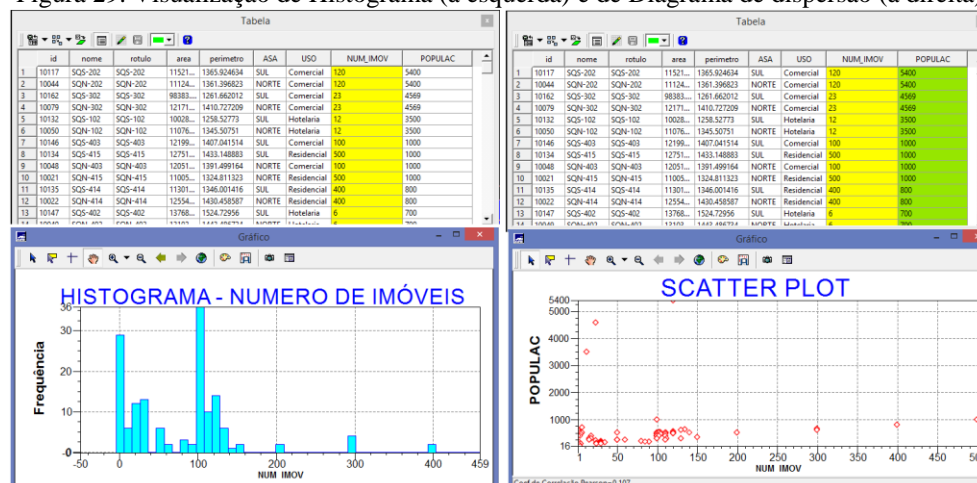
decrecente (Figura 28 – à direita). O comando de ordenação atualiza automaticamente todos os atributos da tabela. Existem ainda outras opções para ocultamento de uma coluna ou exibição das mesmas.

Figura 28. Consultas das estatísticas do campo População (à esquerda) e uso do comando ordenação para campos numéricos, crescente e decrescente (à direita).



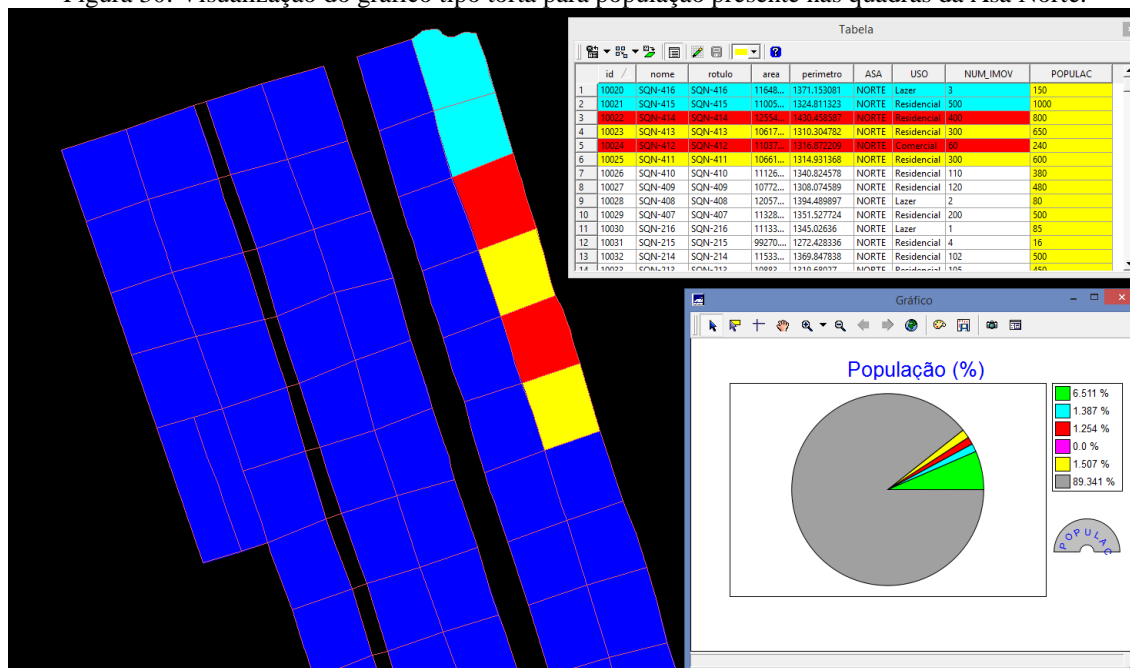
Para investigações numéricas, duas ferramentas garantiram resultados gráficos e numéricos: geração de histogramas e plotagem de diagramas de dispersão. Para geração de histogramas, foi necessária a seleção de apenas uma coluna, para o diagrama de dispersão, foram selecionadas duas colunas (Figura 29). No caso do diagrama de dispersão, é possível visualizar o coeficiente de correlação de Pearson ($r = 0,107$).

Figura 29. Visualização de Histograma (à esquerda) e de Diagrama de dispersão (à direita)



Outra ferramenta gráfica utilizada foi a geração de gráfico do tipo torta. Para tanto, foram selecionadas diversas tuplas e visualizado o atributo população (Figura 30). Como foram selecionados apenas 6 quadras, estas representam aproximadamente 10,7% da população total cadastrada.

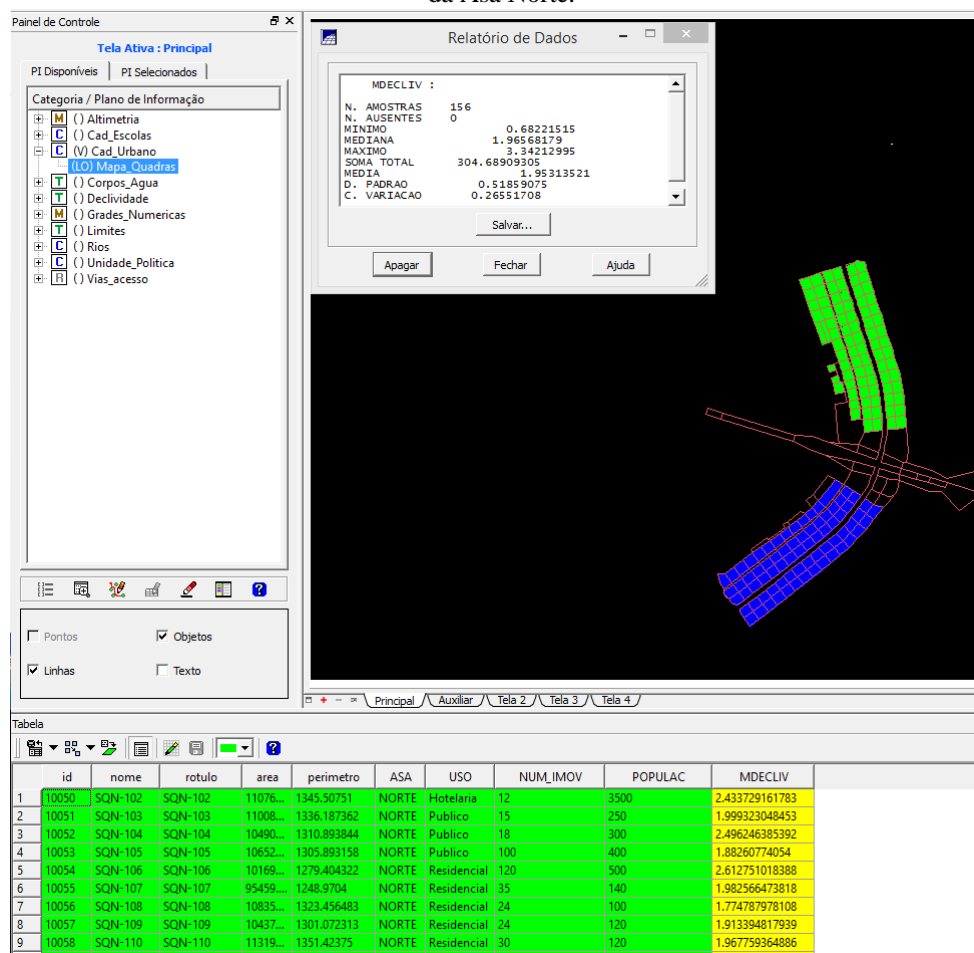
Figura 30. Visualização do gráfico tipo torta para população presente nas quadras da Asa Norte.



2.13 EXERCÍCIO 13 – ATUALIZAÇÃO DE ATRIBUTOS UTILIZANDO O LEGAL

Foi utilizado um operador zonal, MediaZonal (MedZ), com as quadras de Brasília, sendo criado um novo atributo para o objeto Quadras. Esse atributo foi denominado MDECLIV, do tipo real, e representou o valor médio da declividade considerando o polígono (região restrita pela zona) do mapa cadastral de quadras. A execução desse exercício consistiu em duas etapas: criação de novo atributo e atualização do atributo pelo operador de média zonal. O resultado final obtido (inserção do atributo na tabela) e algumas estatísticas referentes à asa norte se encontram na Figura 31.

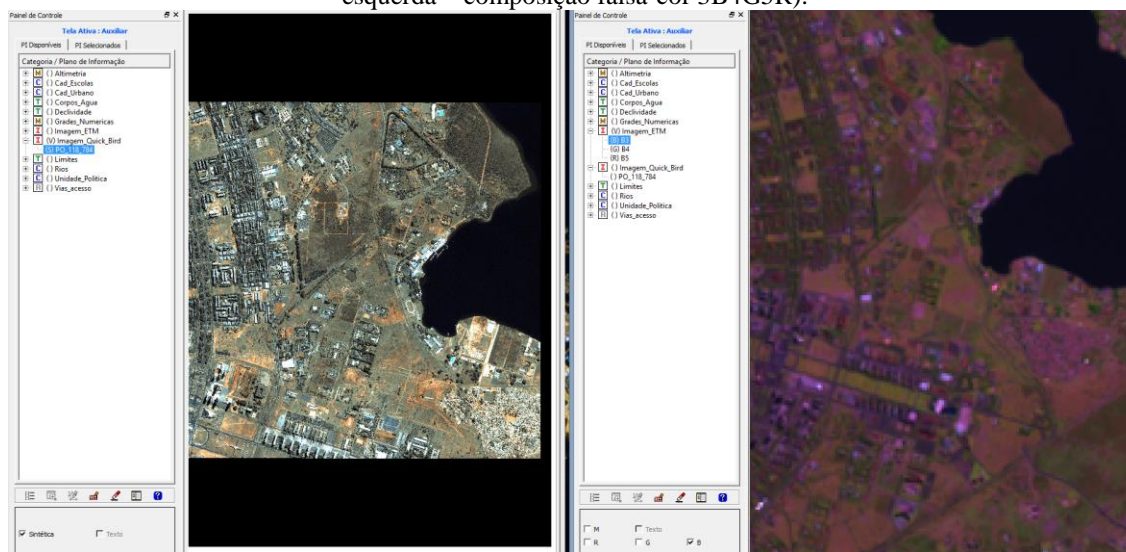
Figura 31. Apresentação da tabela com novo atributo inserido e algumas estatísticas referentes à MDECLIV da Asa Norte.



2.14 EXERCÍCIO 14 – IMPORTAÇÃO DA IMAGEM LANDSAT E QUICKBIRD

Os arquivos das imagens Landsat 7 (Sensor ETM+) foram disponibilizados em formato GeoTIFF. As bandas da imagem de 2006, estão na projeção UTM, porém o sistema de referência é o WGS84 (Diferente do projeto criado em SAD69). Ao ser importada (Figura 31 – à direita) o sistema de projeção adotado foi o mesmo do projeto desenvolvido. Além disso, foi possível importar uma imagem QuickBird, com melhor resolução (Figura 32 – à esquerda) de 2003 de uma área sobreposta. Apesar das diferenças de contraste, é possível observar o nível de detalhamento da imagem QuickBird, resultado de sua maior resolução espacial.

Figura 32. Visualização das imagens QuickBird (à esquerda- Imagem Sintética) e Landsat 7 ETM+ (à esquerda – composição falsa-cor 3B4G5R).

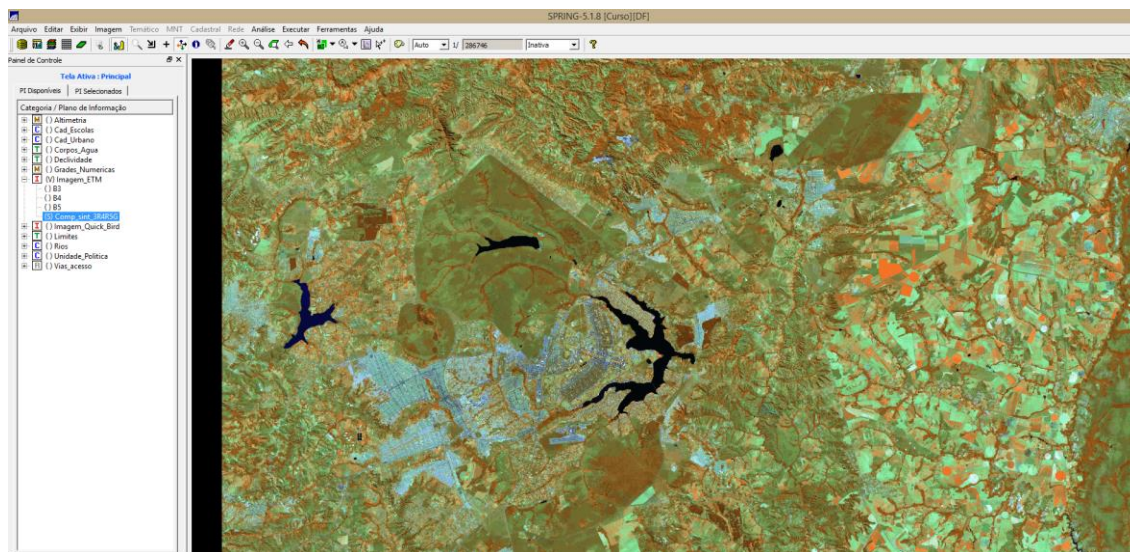


2.15 EXERCÍCIO 15 – CLASSIFICAÇÃO SUPERVISIONADA POR PIXEL

O desenvolvimento desse exercício se deu pela importação da imagem do sensor ETM+ feito no exercício 14. Por ser uma classificação supervisionada e requerer amostras de treinamento, foi utilizada uma imagem sintética para melhor visualização dos alvos e escolha das amostras. Algumas etapas foram necessárias até se chegar no produto final: o mapa de uso e cobertura. Essas etapas consistiram em criar uma imagem sintética, criar um arquivo de contexto, treinar (coletar amostras de treinamento na imagem), analisar as amostras, classificar a imagem, realizar a pós-classificação e mapear para o modelo temático.

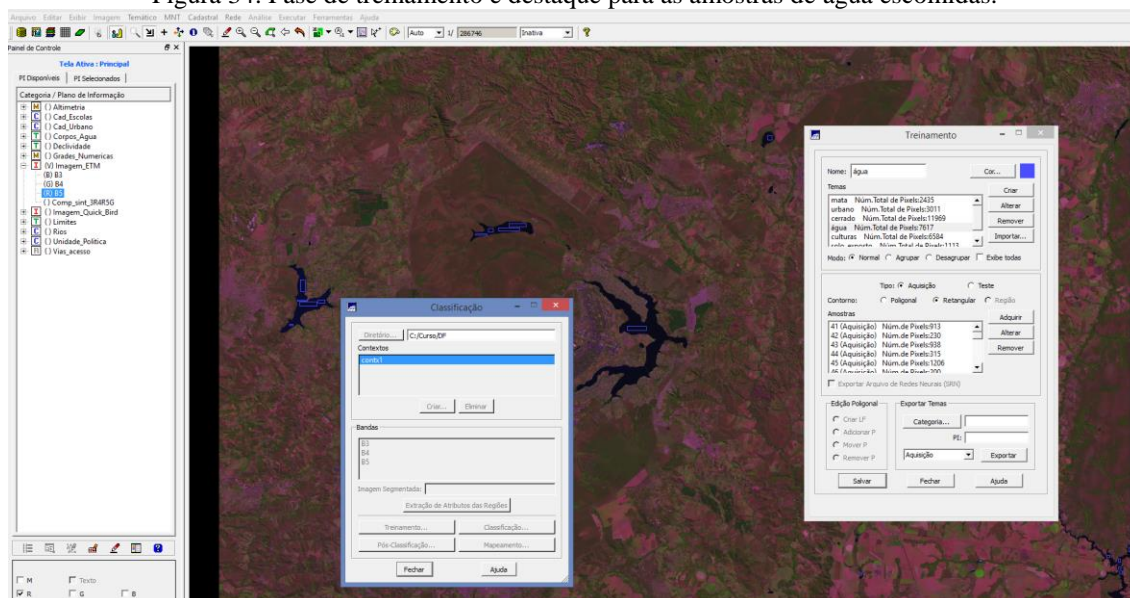
A primeira etapa resultou na Figura 33 (imagem sintética) a qual foi obtida a partir da aplicação de contraste para cada uma das bandas.

Figura 33. Visualização da imagem sintética após ser aplicado contraste em cada uma das bandas.



Foi definido um arquivo de contexto para classificação por pixel com as três bandas acima mencionadas para criar a imagem sintética. Na sequência realizou a fase de treinamento, com as seguintes classes criadas: mata, urbano, cerrado, água, culturas e outras classes necessárias (Figura 34).

Figura 34. Fase de treinamento e destaque para as amostras de água escolhidas.



As amostras de teste foram analisadas considerando o classificador Maxver, com limiar de aceitação de 100%. Os resultados demonstraram que o desempenho médio para as

amostras de aquisição apresentado foi de 95,97%, ou seja, houve uma confusão média das amostras de 4,03% (Figura 35). Para as amostras de teste apresentaram um desempenho médio de 96,61% (Figura 36).

Figura 35. Análise das amostras de treinamento de aquisição para classificação supervisionada do tipo Maxver.

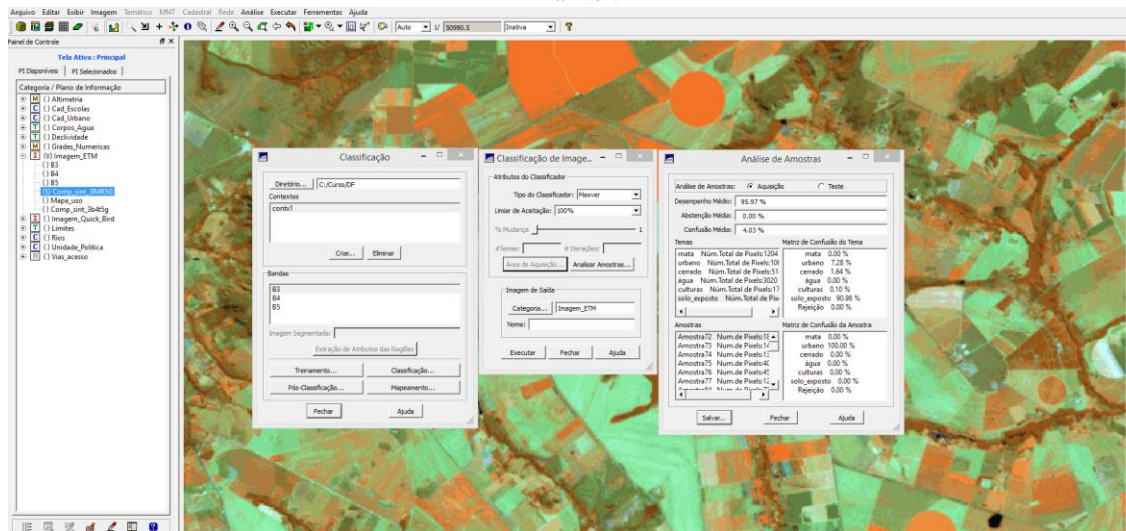
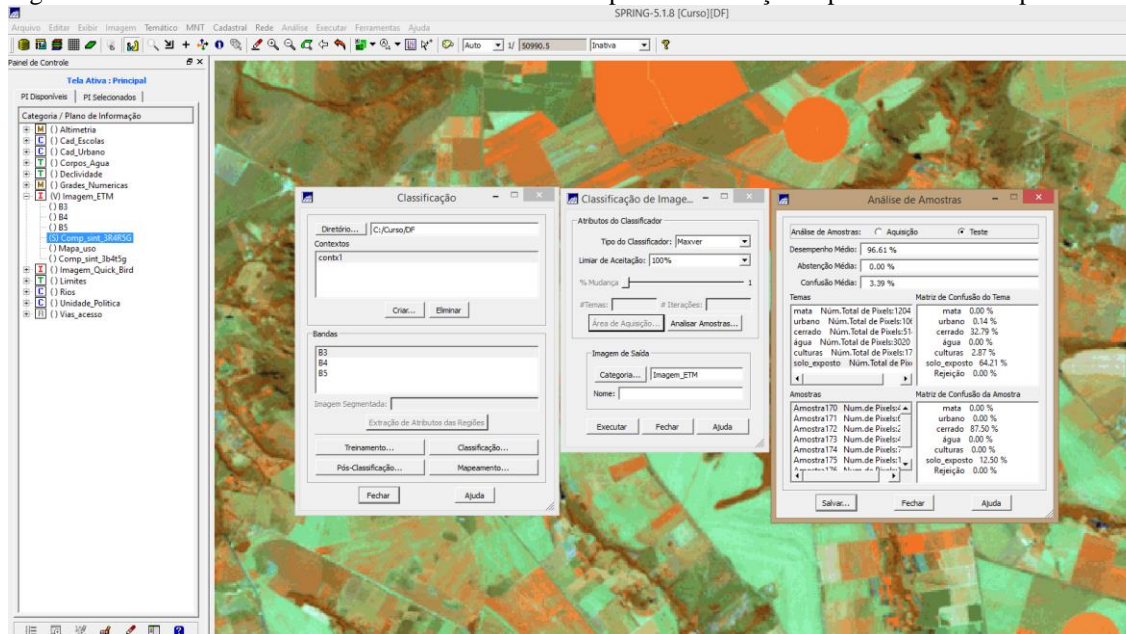
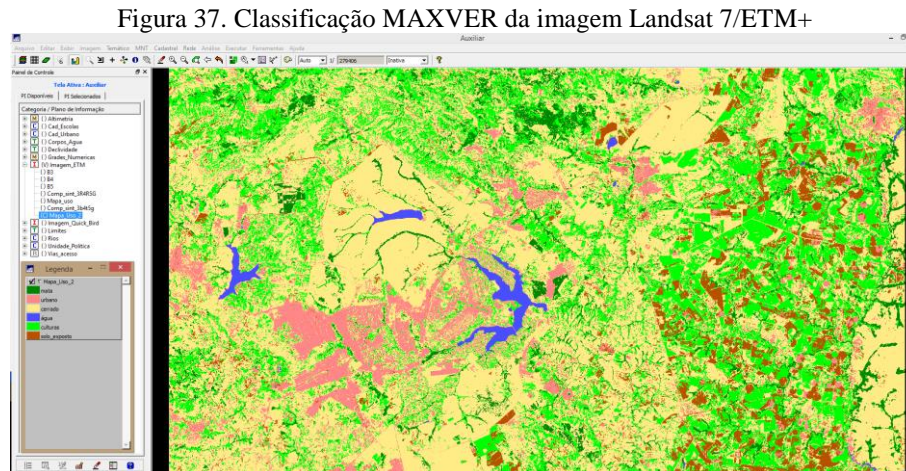


Figura 36. Análise das amostras de teste para classificação supervisionada do tipo Maxver.

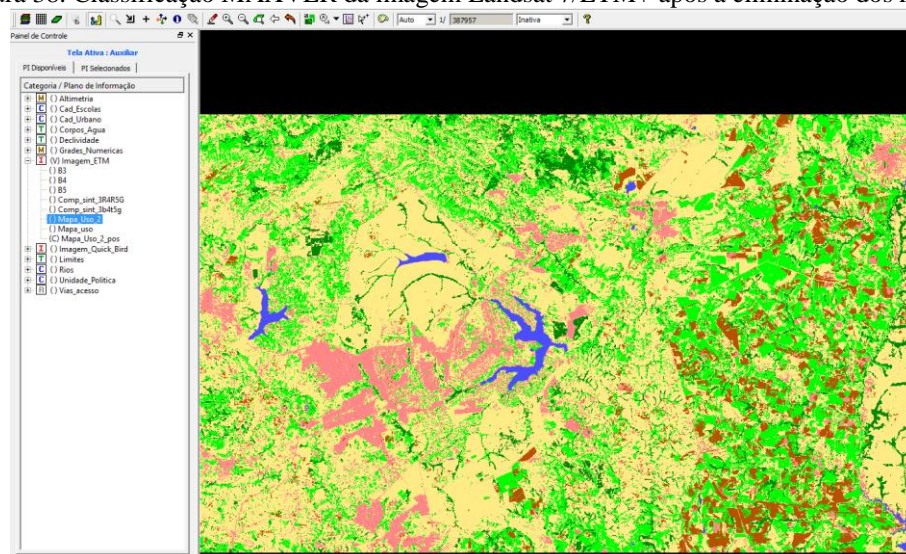


O resultado da classificação (Figura 37) conseguir representar bem os corpos d'água, região de cerrado, área urbana e solo exposto. Algumas regiões de culturas foram confundidas com algumas áreas de mata.



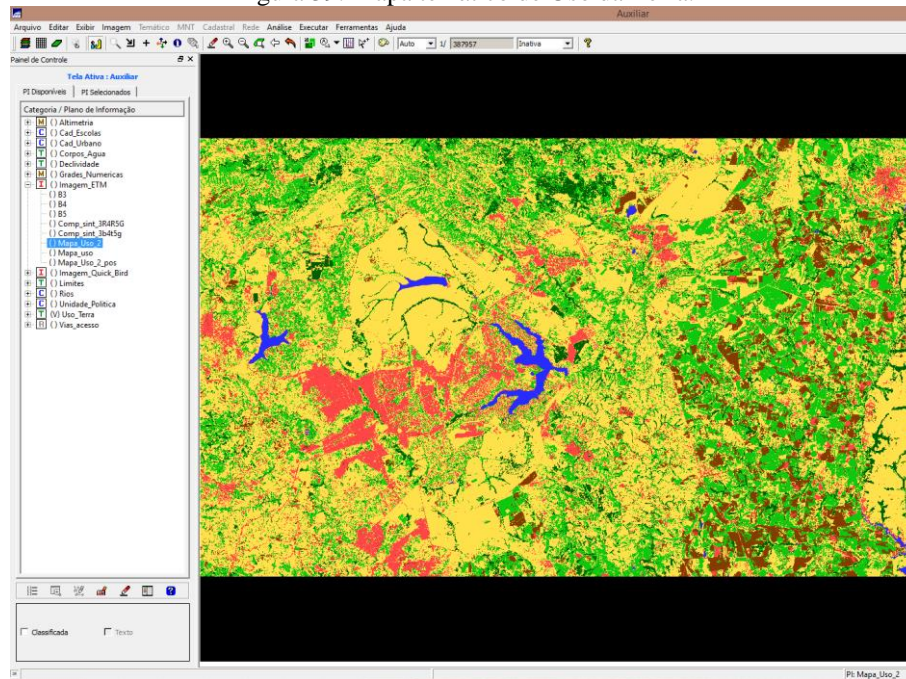
Por ser uma classificação por pixel e ser uma representação da realidade, muitas interferências do usuário que treinou o algoritmo são apresentadas na classificação, sendo que alguns pixels são classificados erroneamente e produzem ruídos nas classes. Para incrementar o resultado, foi utilizada a ferramenta de pós-classificação para eliminar os ruídos (Figura 38).

Figura 38. Classificação MAXVER da imagem Landsat 7/ETM+ após a eliminação dos ruídos.



Para finalização desse exercício, foi realizado o mapeamento para o modelo temático (Figura 39).

Figura 39. Mapa temático de Uso da Terra.



3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste laboratório permitiu aplicar os conhecimentos teóricos vistos em sala, uma vez que foram manipulados os dados geográficos por meio do SPRING. Além disso, foi possível visualizar geo-campos e geo-objetos, bem como suas representações visuais de forma contínua e forma discreta, respectivamente.

Ferramentas estatísticas e de edições matriciais e topológicas foram manipuladas permitindo ao aluno tomar consciência das aplicações do Geoprocessamento. As informações geradas permitiram ao usuário realizar análises sobre o Distrito Federal considerando os dados geográficos utilizados, sejam estes vetoriais ou matriciais. Alguns desses produtos como mapas de declividade, mapa de uso da terra, espacialização de escolas e rios, e cadastro de quadras permitiram ter uma visão sinótica da representação gerada no espaço computacional.

É importante ressaltar que as representações realizadas nesse trabalho são representações, e tal como todas as representações, sofrem interferência do ponto de vista de quem as faz. Apesar de todas as possíveis interferências, o banco de dados geográficos organizado de maneira padronizada dentro do SPRING permitiu que características ambientais, sociais e econômicas fossem representadas e possibilitaram compreender sinoticamente o problema estudado.