



Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Departamento de Engenharia Rural
Projeto CR Campeiro II



Geoprocessamento
Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

Equipe Técnica Laboratório de Geomática-UFSM
Curso EAD-2013 e Desenvolvimento

Santa Maria, RS
2013

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

Exemplares desta publicação são distribuídos com o Sistema CR – Campeiro 7

Equipe Técnica – Curso EAD e Desenvolvimento

Enio Giotto

Engenheiro Florestal, Doutor
Prof. Titular /Departamento de Engenharia Rural - CCR - UFSM
eniogiotto@gmail.com

Claire Delfini Viana Cardoso

Geógrafa, Doutora
Prof.ª Adjunto / Colégio Politécnico da UFSM
cdvcardoso@gmail.com

Elódio Sebem

Engenheiro Florestal, Doutor
Prof. de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico / Colégio Politécnico da UFSM
elodiosebem@politecnico.ufsm.br

Diana Bertani Giotto

Médica Veterinária, Doutora
Prof. de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico / Colégio Agrícola de FW
dbertani@hotmail.com

Luiz Patric Kayser

Arquivologista, Mestre
Prof.ª Assistente / Colégio Politécnico da UFSM
leoniceschio@gmail.com, vinicius_biluca@hotmail.com

Gustavo Heydt Réquia

Bacharel em Sistemas de Informação
Prof. De Ensino Técnico / Antônio Meneghetti Faculdades
grequia@gmail.com, grequia@gmail.com

Charles Steinmetz

Acadêmico Sistemas de Informação / UNIFRA
charlessteinmetz@gmail.com, charlessteinmetz@gmail.com

Fábio Soares Pires

Acadêmico Engenharia Florestal / UFSM
fabinho.br@hotmail.com, fabinho.br@gmail.com

Vanessa Cassenote

Acadêmica Engenharia da Computação / UFSM
Vanessacassenote.92@gmail.com, vanessacassenote.92@gmail.com

Cristiane Martins Moreira

Acadêmica Tecnologia em Geoprocessamento / UFSM
martinscristianem@yahoo.com, martinscristianem@yahoo.com

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

SUMÁRIO

1. Introdução
2. Menu de Opções: Arquivo
 - 2.1. Abrir Arquivo shape
 - 2.2. Abrir Arquivo de Coordenadas UTM - VET
 - 2.3. Abrir Arquivo do GoogleEarth - KML
 - 2.4. Abrir Arquivo de Coordenadas GeoTXT
 - 2.5. Abrir Imagem Georreferenciada
 - 2.6. Função de Georastreamento
 - 2.7. Função de GPS
 - 2.8. Imprimir
 - 2.9. Abrir Modelo Digital – Shapes
 - 2.10. Abrir Shapes de Sistemas Viários
 - 2.11. Banco de Dados Geográfico
 - 2.12. Função Merge
 - 2.13. Salvar Desenho como Imagem Georreferenciada.
3. Barra Superior: Funções
 - 3.1. Funções do Quadro de Desenho
 - 3.2. Função: Distâncias
 - 3.3. Função Posição
 - 3.4. Função: Pontos Intermediários
 - 3.5. Função: Identificação do Valor de Atributo de Layer
 - 3.6. Função: Pesquisa em Shapes – Polígonos
 - 3.7. Função: Pesquisa em Shapes – Círculos
 - 3.8. Função: Digitação Vetorial
 - 3.9. Funções Complementares
4. Barra Lateral: Funções
5. Quadro “Frames” de Operações
 - 5.1. Grupo: Layers
 - 5.1.1. Layer
 - 5.1.2. Filtros de Pesquisa
 - 5.1.3. Espacialização de Shapes de Limites Político Administrativo de Países, Estados e Municípios
 - 5.2. Grupo: Funções
 - 5.2.1. Coordenadas de Pontos
 - 5.2.2. Rede de Estradas

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

5.2.3. Cálculos sobre o Mapa

5.2.4. Escala de Zoom

5.2.5. Critérios de Visualização de Polígonos

5.3. Grupo: Propriedades

5.3.1. Visualizar Propriedades

5.3.2. Visualizar Cadastro Espacial

5.3.3. Visualizar Modelo Digital de AP

1. Introdução:

O módulo básico de espacialização do Sistema CR Campeiro, compreende uma rotina que objetiva em um único ambiente, espacializar e operacionalizar funções com as mais diferentes finalidades, relativas a documentos cartográficos distintos como imagens georreferenciadas, arquivos de natureza vetorial seja em formato shape ou ASCII , tabelas de bancos de dados geográficos .

Estas funções além de proporcionarem consultas espaciais, também permitem a geração de novos documentos e ou a edição de existentes, e nesse sentido o propósito do módulo é que estas funções sejam executadas de forma integrada e harmônica.

O Módulo básico de espacialização pode ser utilizado para qualquer finalidade de visualização de entidades espaciais, não obrigatoriamente vinculadas ao cadastro espacial de propriedades rurais. Assim podem ser abertas no quadro de mapas objetos de origem de outros programas de geoprocessamento, como o ArcView, o GoogleEarth, o Trackmaker, o ENVI entre outros, e os resultados de processamentos e consultas neste módulo podem também ser exportados e abertos por estes sistemas.

Além da abertura de qualquer documento cartográfico georreferenciado, o módulo apresenta uma possibilidade de abrir “shapefiles” pré definidos, como o shape mundial, o shape de municípios da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguay, Peru e Uruguay com filtros para unidades da federação, departamentos ou províncias conforme o país acessado.

Cada entidade (documento cartográfico) aberta no sistema é identificada e tratada como layer(camada), sobre a qual podem ser realizadas diversas funções de consulta, e inclusive o usuário pode realizar sobreposição de “layers”, ativando ou desativando a visualização dos mesmos.

A figura 01 mostra a tela do módulo exemplificando a abertura do shape file que contem o mapa mundi

As funções do módulo podem ser acessadas através do menu principal, das barras de botões superior e lateral esquerda e nos “frames” identificados como Layers, Funções e Propriedades.

Para cada uma das funções será demonstrado os passos de sua operacionalidade neste módulo.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

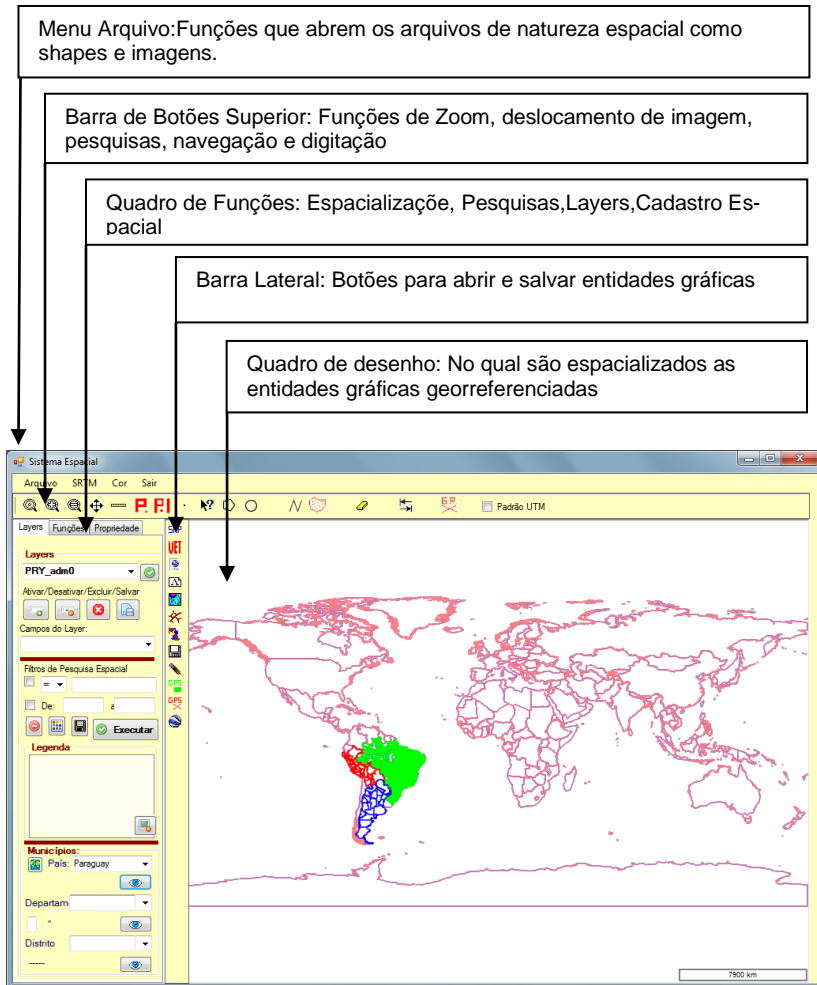


Figura 01 Módulo Básico de Espacialização.

Uma das funções de destaque nesse módulo é a espacialização dos elementos do cadastro espacial das propriedades indexadas na base de dados do programa.

O quadro de espacialização pode ser configurado tanto para sobrepor arquivos geo em formato de graus decimais ou então em formato métrico UTM.

2. Menu de Opções: Arquivo

A figura 02 mostra as opções do menu arquivo que possibilitam abrir os mais diferentes tipos de arquivos de natureza espacial, além de outras funções.

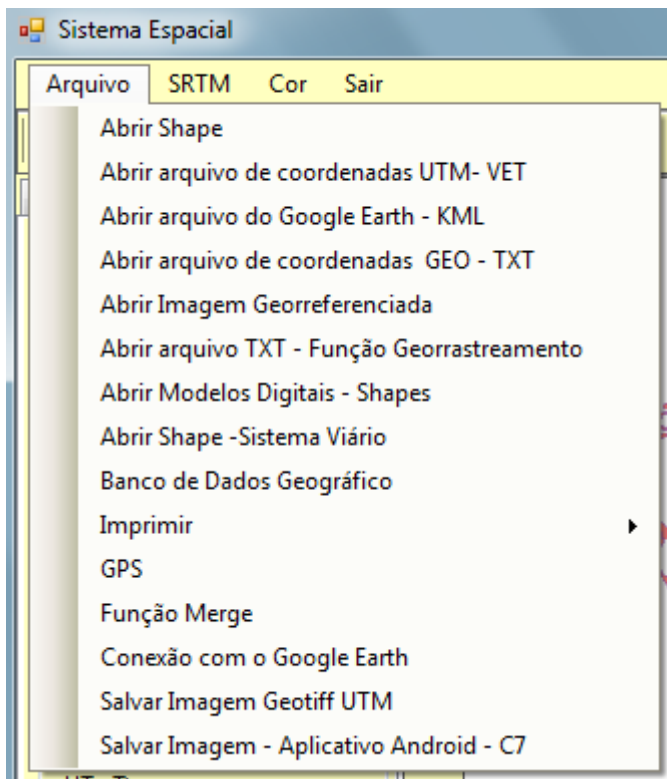


Figura 02. Opções do Menu: Arquivo.

2.1. Abrir Shape

Abre para espacialização no quadro de desenho, arquivos estruturados no padrão conhecido por shapefiles. O texto descritivo sobre arquivos shapes abaixo apresentado também consta no tópico de Estrutura de Dados Espaciais empregados no Sistema Campeiro.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

Os arquivos de formato shapefile, são arquivos que armazenam dados geográficos de formato vetorial de objetos classificados como polígonos, linhas e pontos. Uma das principais características destes arquivos além do registro de coordenadas geográficas, é a sua vinculação a um banco de dados de informações associadas ao elemento de registro, seja ele ponto, polígono ou linha.

Os arquivos do formato shapefile, são hoje os mais empregados no armazenamento de dados vetoriais em Sistemas de Informações Geográficas ou programas de natureza similar, e deste modo é um padrão considerado universal. O formato deste arquivo é proprietário da ESRI – Arc View, e na realidade um arquivo shape é formado por três arquivos, que devem obrigatoriamente ter a mesma denominação, e estarem na mesma pasta de serviço no computador. Assim a estrutura deste três arquivos, identificados pela extensão do arquivo são:

- Shp: arquivo que armazena as coordenadas geográficas, é de formato binário e não pode ser aberto por editores de texto, somente programas com rotinas de geo como o Campeiro podem abri-los, inclusive para edição.
- Sxh; é um arquivo de índices que faz as relações entre as entidades gráficas e as informações do BD
- Dbf. é um arquivo de banco de dados do DBASE, que consiste em uma tabela com campos de informações, e os registros são vinculados as entidades gráficas. Este arquivo pode ser aberto em Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados, como o MS Access

A Figura 03 mostra o quadro de desenho com dois shapes carregados, um de polígono e outro de linhas

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

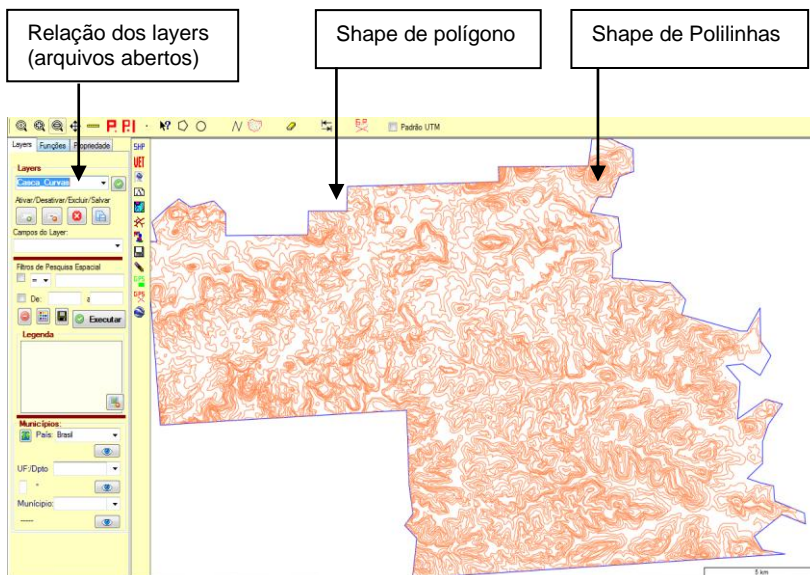


Figura 03. Abrindo arquivos shape.

Ao abrir um arquivo shape, ao mesmo é associado a um layer que é identificado com o nome do próprio arquivo, e será apresentado ocupando todo espaço do quadro de desenho, a menos que outro arquivo tenha sido carregado antes e assim definido a escala de visualização. No frame de Funções, é possível o ajuste de uma escala de visualização para um valor pré-definido.

2.2. Abrir Arquivo de Coordenadas UTM-VET

Abre para espacialização no quadro de desenho arquivos estruturados no padrão de arquivos de coordenadas UTM do Sistema CR Campeiro conhecido pela sua extensão VET. O texto descritivo sobre arquivos VET abaixo apresentado também consta no tópico de Estrutura de Dados Espaciais empregados no Sistema Campeiro.

Este tipo de arquivo armazena de forma sequencial coordenadas UTM de pontos georreferenciados, é constituído por 4 (colunas), separadas entre si por espaços, sendo que na primeira linha do arquivo consta o número de pontos.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

A coluna 1 relaciona os valores de Longitude (E), a coluna 2 os valores de Latitude (N), a coluna 3 os valores de Altitude e na coluna 4 estão os códigos identificadores.

Os valores de longitude em metros tem origem no meridiano central da Zona UTM, acrescida a constante de 500.000,00 m e os valores de latitude tem origem no Equador onde o valor é 10.000.000,00 m

A disposição dos campos de dados nestas colunas é a seguinte:

Np			
E1	N1	Z1	Cod1
E2	N2	Z2	Cod2
E3	N3	Z3	Cod3
E4	N4	Z4	Cod4
En	Nn	Zn	Codn

Onde:

Np - Número de vértices.

E1, E2,....., En - Coluna de abcissas.

N1, N2,....., Nn - Coluna de ordenadas.

Z1, Z2,....., Zn - Número qualquer, poderá ser 0 (zero).

Cod1, Cod2,....., Codn - Coluna dos códigos identificadores dos vértices.

Como os arquivos de formato VET são arquivos de texto, eles podem ser abertos e editados no Bloco de Notas e no WordPad, observando sempre o usuário, que quando salvar os mesmos nestes aplicativos do Windows deverá colocar a extensão .vet, senão estes programas salvarão os mesmos com a extensão .txt

A estrutura dos dados nestes arquivos é muito rígida, e qualquer modificação na mesma pode acarretar na desformatação do mesmo, e então quando o mesmo for recuperado, o sistema dará mensagem de erro.

Se o separador decimal dos valores de coordenadas for uma vírgula, isto ocasiona modificação estrutural a partir dela, e o sistema considerará um novo campo, e conseqüentemente se terá a desformatação, da mesma forma se não for atribuído um código a um ponto qualquer do arquivo, ou mesmo se este código for constituído por 2 ou mais letras, pois aí se estará gerando novas colunas no arquivo

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

E outro fator que deve ser considerado, é que o número de linhas de coordenadas deve ser rigorosamente igual ao número indicado como de pontos no início do arquivo. Assim se o usuário ao editar o arquivo no bloco de notas, excluindo uma ou mais linhas, deverá obrigatoriamente refazer no cabeçalho do arquivo o número de pontos.

A figura 04, apresenta a estrutura de dados do arquivo VET

```
23
365533.966831459      6785410.07229196      0      poste
365413.471287605      6785384.20156561      0      x
365351.377331904      6785244.30885073      0      x
365284.007103211      6785238.45818543      0      x
365277.121615368      6785193.67594912      0      x
365255.565052356      6785136.07020454      0      estrada
365244.441735292      6785073.52630039      0      p
365281.283706205      6785028.41369499      0      p
365336.639693519      6784984.36154595      0      cerca
365393.249807219      6784959.72259506      0      cerca
365454.117705052      6784951.15831374      0      cerca
365511.004111348      6784966.16293231      0      12
365530.002583216      6784989.15785997      0      13
365546.768351203      6785012.97003192      0      14
365570.232542627      6785034.33032672      0      15
365598.765177963      6785065.87096643      0      x
365610.314780441      6785092.15224604      0      x
365623.484547765      6785106.64455278      0      x
365634.322878372      6785130.38721091      0      x
365725.158706583      6785220.85247421      0      arvore
365707.286382484      6785228.23428438      0      x
365662.966650828      6785279.16467602      0      p
365609.498077198      6785351.91683677      0      p
```

Figura 04; Lay Out de um arquivo de formato VET

Em relação aos arquivos VET é importante salientar os seguintes elementos:

- Um arquivo VET somente relaciona coordenadas geográficas no formato UTM
- Um arquivo VET não indica a que fuso geográfico (zona UTM) estão relacionadas as coordenadas
- Um arquivo VET não indica qual o datum (elipsóide) de origem das coordenadas

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

- Um arquivo VET não indica qual a entidade espacial (polígonos, pontos ou linhas), que está representada pelas coordenadas do arquivo
- Com as coordenadas em um arquivo VET, são processados no sistema, cálculos de áreas, distâncias e comprimentos, pois as mesmas são plano-retangulares.
- As coordenadas UTM de um arquivo VET, podem ser transformadas para as suas equivalentes geográficas em valores angulares (latitude e longitude) no sistema, somente a partir da informação de que fuso geográfico elas se referem e o elipsóide.
- Portanto cabe ao usuário, conhecer sempre que tipo de entidade esta representada, e nas funções do programa identificar esta situação.

Nas diversas funções que fazem uso destes arquivos, quando necessário antes de qualquer processamento, o usuário deverá informar o elipsóide:

- SAD69 – Elipsóide Topocêntrico – Antigo datum oficial do Brasil
- CA – Córrego Alegre – Elipsóide Topocêntrico (usado em cartas topográficas antigas do Brasil)
- WGS84 – Elipsóide Geocêntrico – Uso Mundial, muito empregado pelos GPS
- SIRGAS – Elipsóide Geocêntrico – Novo datum oficial do Brasil.

É muito semelhante ao WGS84

Recomenda-se utilizar o WGS84, em função de equipamentos de agricultura de precisão utilizarem equipamento GPS com a especificação deste elipsóide.

Outra informação necessária é o meridiano central do fuso geográfico, que para o Brasil, conforme a região é : 33°, 39°, 45°, 51°, 57°, 63°, 69°, 75°.

A figura 05 mostra a tela que é aberta quando é executada essa opção, sendo que na tela são disponíveis outras funções, como exportação do arquivo para outros formatos vetoriais como shape por exemplo.

As caixas de texto sobrepostas na figura ilustram em uma sequência de passos o procedimento a ser adotado para a visualização do arquivo no quadro de desenho do módulo básico de espacialização.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

Localizar e abrir o arquivo VET.

- Ao abrir o arquivo será apresentada a relação de coordenadas UTM do arquivo

Identificar o Datum e Meridiano Central do Fuso ao qual pertencem as coordenadas UTM

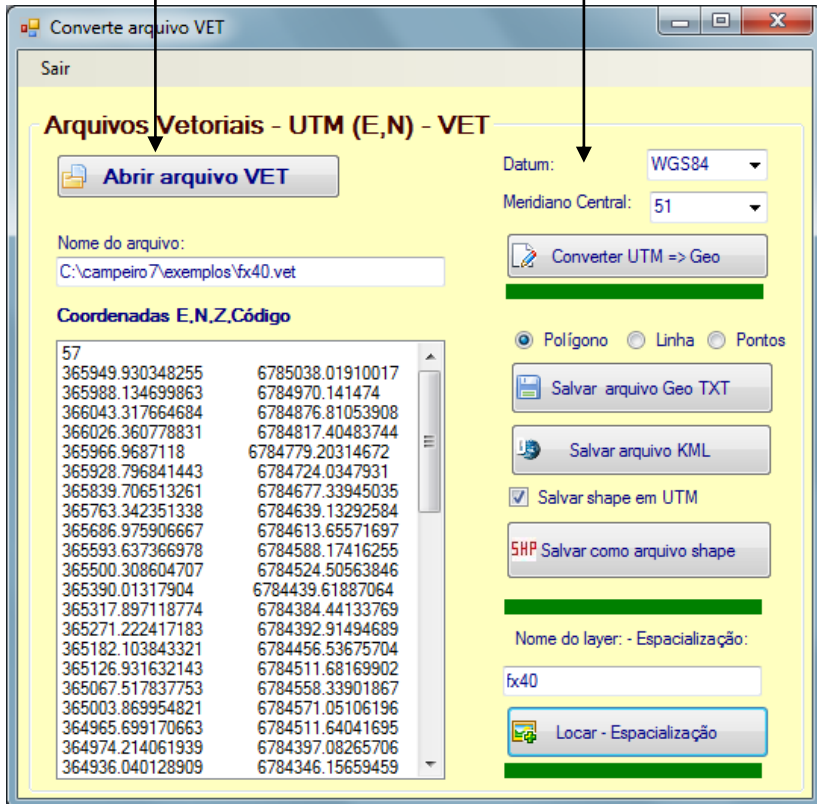


Figura 05. Rotina para abrir e converter arquivo.VET

Ao executar a sequência de passos apresentada na figura anterior, a tela de Conversão de Arquivo VET será finalizada, devendo o usuário clicar no botão **<Zoom Full>** localizado na barra superior de botões para visualizar a entidade gráfica representada no arquivo VET, conforme mostra a figura 06.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

De maneira análoga ao apresentado no item anterior, o arquivo VET espacializado é identificado e tratado como um layer, podendo ser ativada ou desativada sua visualização, ou mesmo ser salvo neste módulo como um arquivo shape.

Tanto na espacialização de Arquivos VET como de Shapes e outros a cor do layer é definida antes do procedimento de visualização ao recuperar o arquivo, sendo apresentado um quadro de cores para seleção.

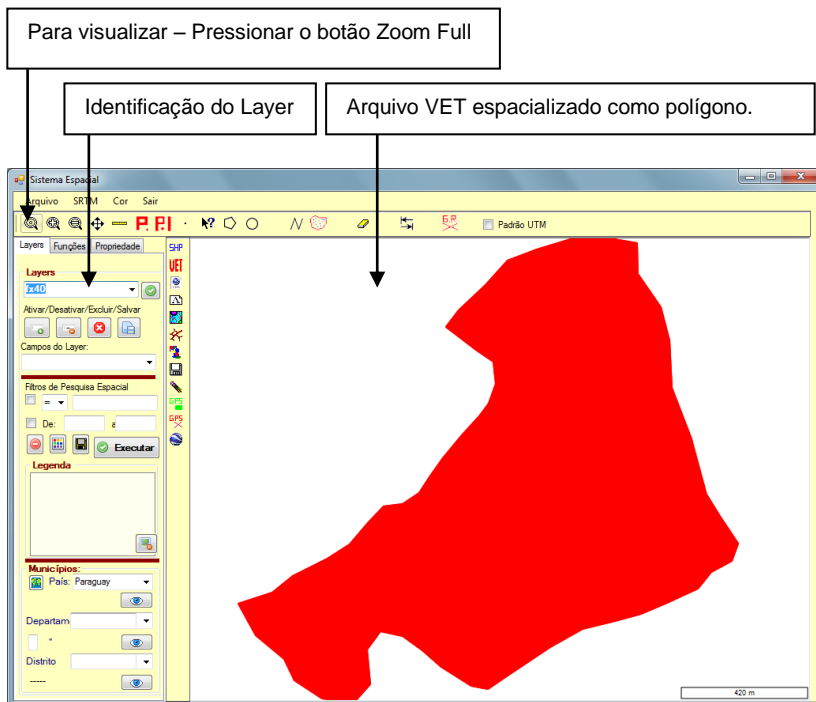


Figura 06. Entidade VET carregada no Módulo Básico de Espacialização.

2.3. Abrir Arquivo do GoogleEarth - KML

Os arquivos KML (Keyhole Markup Language), é o arquivo padrão do GoogleEarth, para a sobreposição de objetos geográficos sobre as imagens de alta resolução da superfície terrestre no seu ambiente de operação.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

A estrutura do KML é constituída por *tags* como na estrutura do arquivos HTML e XML. Estas *tags* do KML apresentam os nomes e atributos usados para os processos de sobreposição e visualização.

A estrutura do arquivo KML, identifica o tipo de entidade geográfica.

O GoogleEarth permite que vetorizações identificadas como Polígonos e Caminhos, sejam salvas em arquivos de texto – padrão ASCII, com a extensão KML, possibilitando posteriormente a sua recuperação para visualização,

No Sistema Campeiro, foi desenvolvida uma função que permite ler as coordenadas geográficas desses polígonos e caminhos, contidas nesta estrutura de arquivos, e transforma-las para outros formatos, ou então espacializa-las conforme é o caso.

A figura 07 ilustra este procedimento com a seqüência de passos a serem executados.

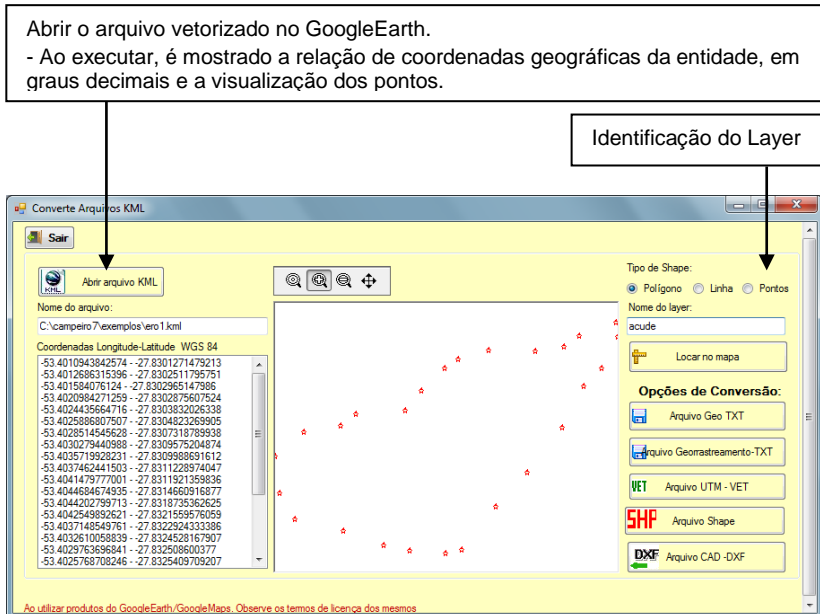


Figura 07. Abrindo Arquivo KML do GoogleEarth

Para visualizar no módulo básico (Figura 08), pressionar o botão Zoom Full, conforme demonstrado no item anterior.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

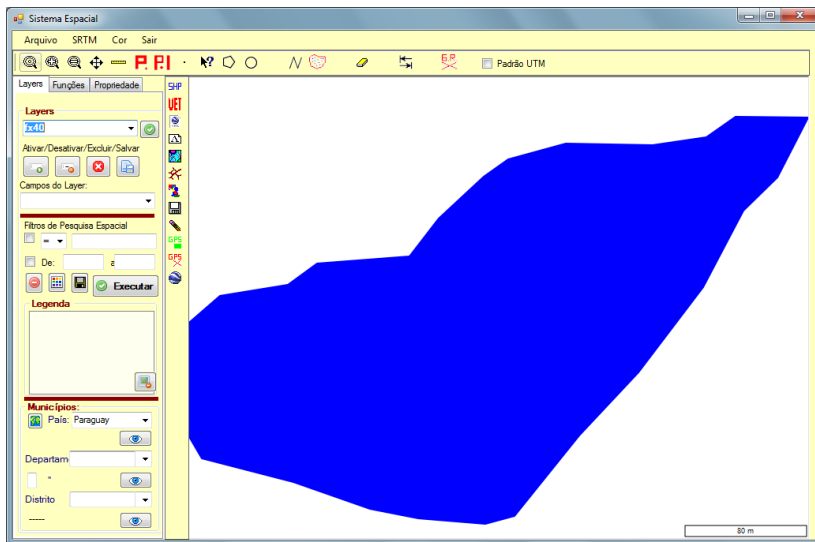


Figura 08. Visualização de arquivo KML do GE no módulo de espacialização.

2.4. Abrir Arquivo de Coordenadas GEO-TXT

Abre para espacialização no quadro de desenho arquivos estruturados no padrão de arquivos de coordenadas geográficas do Sistema Campeiro conhecido pela sua extensão txt, denominada de GeoTxt. O texto descritivo sobre arquivos TXT abaixo apresentado também consta no tópico de Estrutura de Dados Espaciais empregados no Sistema Campeiro.

Este formato de arquivo geográficos, é uma evolução do arquivo VET, pois relaciona também para os pontos as coordenadas geográficas expressas em graus decimais, e é constituído por 6 (seis) colunas que são separadas por vírgula.

A coluna 1 apresenta no formato de grau decimal a latitude a coluna 2 os valores de longitude ,a coluna 3 os valores métricos UTM N, a coluna 4 os valores de E, a coluna 5 os valores de altitude e na coluna 6 estão os códigos identificadores.

A disposição dos campos de dados nestas colunas é a seguinte:

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

Lat1 , Lon1 , N1 , E1 , Z1 , Cod1
Lat2 , Lon2 , N2 , E2 , Z2 , Cod2
Lat3 , Lon3 , N3 , E3 , Z3 , Cod3
Lat4 , Lon4 , N4 , E4 , Z4 , Cod4
| , | , | , | , | , |
| , | , | , | , | , |
Latn , Lonn , Nn , En , Zn , Codn

Onde:

Lat1, Lat2.... Latn – Coluna de Latitudes

Lon1, Lon2.... Lonn – Coluna de Latitudes

E1, E2,....., En - Coluna de abcissas.UTM

N1, N2,....., Nn - Coluna de ordenadas.UTM

Z1, Z2,....., Zn - Número qualquer, poderá ser 0 (zero).

Cod1, Cod2,....., Codn - Coluna dos códigos identificadores dos vértices.

Como os arquivos são de formato VET, eles podem ser abertos e editados no Bloco de Notas e no WordPad. A principal recomendação que se faz ao usuário quando ele pretender editar fora do programa estes arquivos, observar que a separação dos campos de dados é a vírgula , e portanto os números deverão ter obrigatoriamente o separador decimal o ponto, pois se for a vírgula, o arquivo será desformatado. A Figura 09 apresenta um arquivo deste formato

```
-27.83131799 , -53.41353073 , 6919144.79 , 262287.13 , 0 , 002005
-27.83220219 , -53.41456529 , 6919044.79 , 262187.13 , 0 , 003004
-27.83221994 , -53.4135507 , 6919044.79 , 262287.13 , 0 , 003005
-27.83223769 , -53.41253611 , 6919044.79 , 262387.13 , 0 , 003006
-27.83225543 , -53.41152152 , 6919044.79 , 262487.13 , 0 , 003007
-27.83308637 , -53.41559986 , 6918944.79 , 262087.13 , 0 , 004003
-27.83310414 , -53.41458526 , 6918944.79 , 262187.13 , 0 , 004004
-27.83312189 , -53.41357066 , 6918944.79 , 262287.13 , 0 , 004005
-27.83313964 , -53.41255607 , 6918944.79 , 262387.13 , 0 , 004006
-27.83315737 , -53.41154147 , 6918944.79 , 262487.13 , 0 , 004007
-27.83317511 , -53.41052687 , 6918944.79 , 262587.13 , 0 , 004008
-27.83398832 , -53.41561984 , 6918844.79 , 262087.13 , 0 , 005003
-27.83400608 , -53.41460524 , 6918844.79 , 262187.13 , 0 , 005004
-27.83402384 , -53.41359063 , 6918844.79 , 262287.13 , 0 , 005005
-27.83404158 , -53.41257603 , 6918844.79 , 262387.13 , 0 , 005006
-27.83405932 , -53.41156142 , 6918844.79 , 262487.13 , 0 , 005007
-27.83407706 , -53.41054681 , 6918844.79 , 262587.13 , 0 , 005008
-27.83409478 , -53.40953221 , 6918844.79 , 262687.13 , 0 , 005009
-27.83489027 , -53.41563982 , 6918744.79 , 262087.13 , 0 , 006003
-27.83490803 , -53.41462521 , 6918744.79 , 262187.13 , 0 , 006004
-27.83492578 , -53.4136106 , 6918744.79 , 262287.13 , 0 , 006005
-27.83496127 , -53.41158137 , 6918744.79 , 262487.13 , 0 , 006007
-27.834979 , -53.41056676 , 6918744.79 , 262587.13 , 0 , 006008
```

Figura 09; Lay Out de um arquivo de formato TXT - Uso geográfico

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

De forma análoga aos arquivos VET é importante salientar os seguintes elementos referentes aos arquivos Geo TXT

- Um arquivo TXT relaciona coordenadas geográficas no formato UTM e em formato angular
- Um arquivo TXT não necessita indicar o fuso geográfico (zona UTM)
- Um arquivo TXT não indica qual o datum (elipsóide) de origem das coordenadas
- Um arquivo TXT não indica qual a entidade espacial (polígonos, pontos ou linhas), que está representada pelas coordenadas do arquivo
- Com as coordenadas em um arquivo TXT, são processados no sistema, cálculos de áreas, distâncias e comprimentos

Nas diversas funções que fazem uso destes arquivos, quando necessário antes de qualquer processamento, o usuário deverá informar o elipsóide:

Os arquivos Geo TXT, são empregados principalmente nos Sistemas de campo do CR Campeiro em Smartphones, Pockets PC, e no Sistema APcampo.

Ao executar a função, localizando e abrindo o arquivo TXT, o usuário deverá informar a opção de visualização: (Figura 10)

1. Polígono
2. Linha
3. Pontos

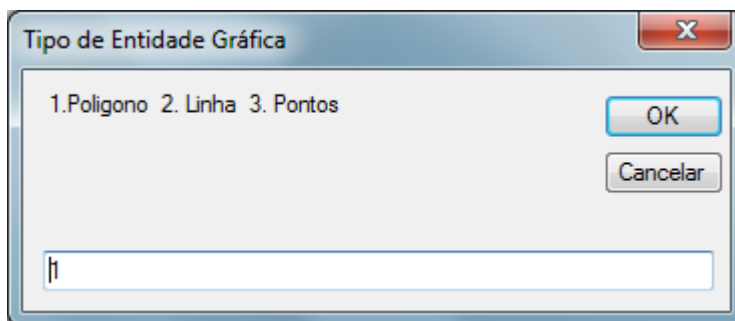


Figura 10. Opção de Visualizar arquivo TXT

A pasta do Sistema Campeiro C:\campeiro7\exemplos, contém um arquivo geográfico deste padrão de formatação denominado de Lavoura.txt, o qual aberto neste módulo para exemplificação e tem a seguinte apresentação conforme pode ser visto na Figura 11.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

O nome do arquivo com o caminho de localização é a identificação do layer que é criado na abertura do mesmo.

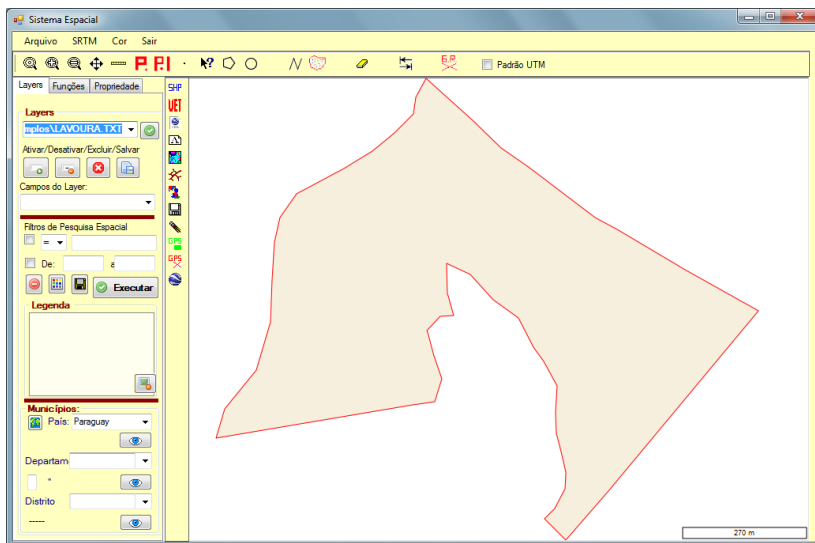


Figura 11. Abrindo arquivo GEO TXT

2.5. Abrir Imagens Georreferenciadas.

Alem de abrir dados de arquivos vetoriais de diferentes formatos, o módulo básico de espacialização pode também operar dados de origem raster, que são imagens digitais que contem a informação de georreferência.

Esta informação de georreferência pode estar inserida no próprio arquivo da imagem, ou em um arquivo de texto que acompanha a imagem.

As imagens georreferenciadas são comumente denominadas de Geotiff ou Geojpeg.

Na Modelagem Raster as entidades do mundo real (lagos, rios, etc.) são representados por uma matriz de pixels (*picture element*) ou células de mesma dimensão, que representam continuamente toda a área de interesse, e efetua a localização geográfica dos pixels por meio de coordenadas geográficas, sendo

Um formato inadequado para representar entidades discretas do mundo real que exijam precisão e exatidão de seus atributos gráficos (ex.: Dimensões,

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

comprimento), uma vez que as dimensões dos pixels são maiores que as entidades a serem representadas em geral.

No modelo matricial, o terreno é representado por uma matriz $M(i, j)$, composta por i colunas e j linhas, que definem células, denominadas como *pixels*, ao se cruzarem. Cada *pixel* apresenta um valor referente ao atributo, além dos valores que definem o número da coluna e o número da linha, correspondendo, quando o arquivo está georreferenciado, às coordenadas x e y , respectivamente.

Neste tipo de representação, a superfície é concebida como contínua, onde cada *pixel* representa uma área no terreno, definindo a resolução espacial. Em dois documentos visualizados na mesma escala, o de maior resolução espacial apresentará *pixels* de menor tamanho, já que discrimina objetos de menor tamanho. A Figura 12 mostra a representação gráfica do modelo matricial e a figura 13 apresenta duas imagens de mesma região com resoluções distintas.

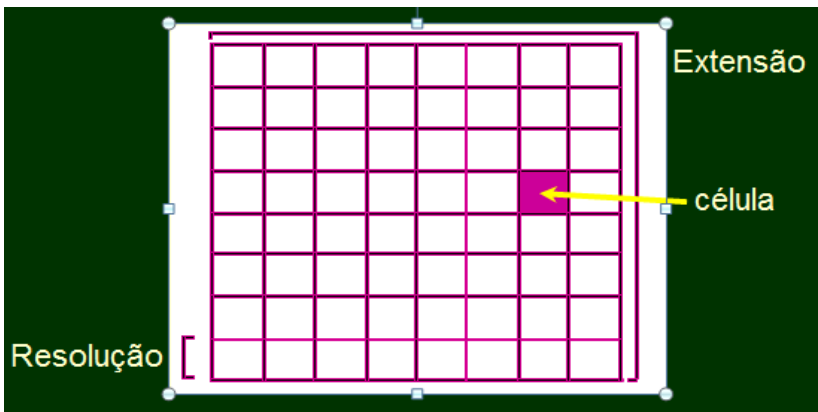


Figura 12. Modelo Matricial de Imagens Digitais.

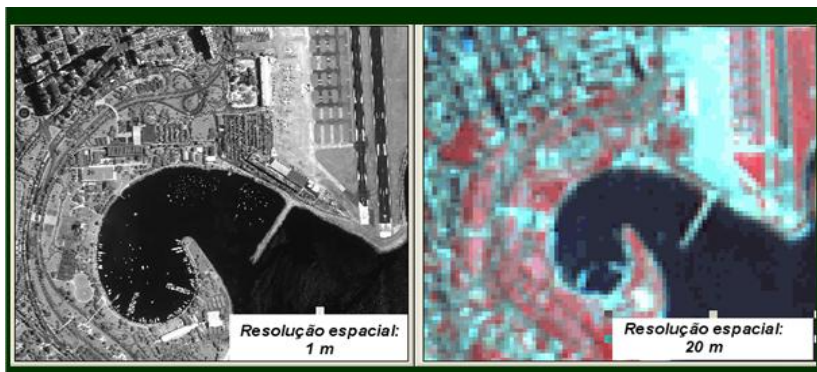


Figura 13. Imagens com resoluções distintas.

O modelo *raster* é adequado para armazenar e manipular imagens de Sensoriamento Remoto. Os atributos dos *pixels* representam um valor proporcional à energia eletromagnética refletida ou emitida pela superfície terrestre. Para identificação e classificação dos elementos geográficos, é necessário recorrer às técnicas de Processamento Digital de Imagem e de Fotointerpretação.

A Georreferência da imagem é registrada no próprio arquivo da imagem, ou em um arquivo texto associado (World File), tem a seguinte estrutura.

0.0000671429390805616 - Resolução do pixel no eixo X em graus decimais
0.0 - Ângulo de Rotação sobre o eixo X
0.0 - Ângulo de Rotação sobre o eixo Y
0.0000587513477358377 - Resolução do pixel no eixo Y em graus decimais
-52.5826531962329 - Coordenadas do canto esquerdo superior da imagem (origem) – Longitude e Latitude,.
-29.9660274283444

Conforme o formato da imagem, o arquivo de georreferência (world file), tem uma extensão específica:

Formato TIF	-	Extensão TFW
JPG		JGW
BMP		BPW

Este arquivo tem que estar obrigatoriamente na mesma pasta em que se localizar a imagem digital que se pretende abrir, e igualmente é identifi-

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

cada como um layer (camada), podendo ser sobreposta a outros layers e vice-versa.

Como referido, sobre a imagem podem ser adicionados outros layers, tanto de imagens como de arquivos vetoriais, ou serem processadas consultas espaciais, operações de zoom e vetorização de linhas e polígonos

Na figura 15, esta apresentado a metodologia de vetorização de linhas e polígonos sobre a imagem após uma operação de zoom para enquadrar uma área de interesse. E a figura 16 mostra o resultado da vetorização com a opção de salvar as coordenadas da entidade vetorizada em um arquivo UTM-VET, o qual pode ser convertido para outros formatos como shape files, nas funções já apresentadas anteriormente.

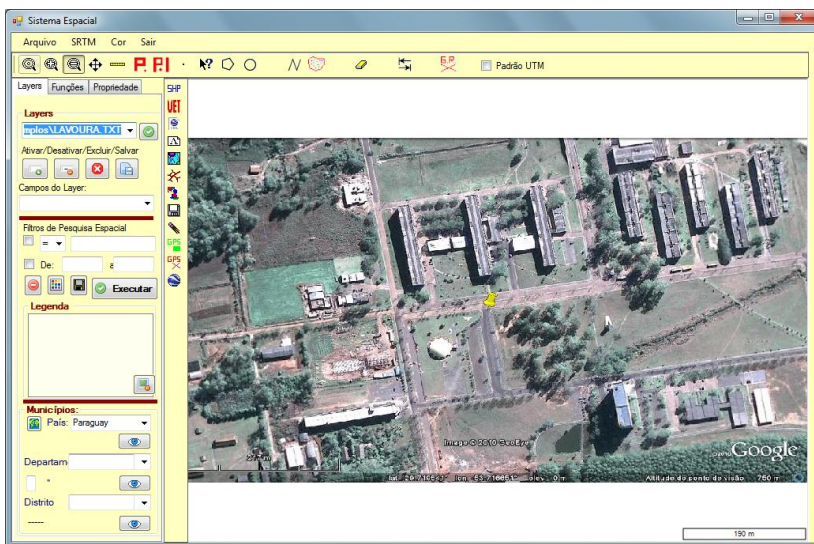


Figura 14. Imagem georeferenciada no módulo básico

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

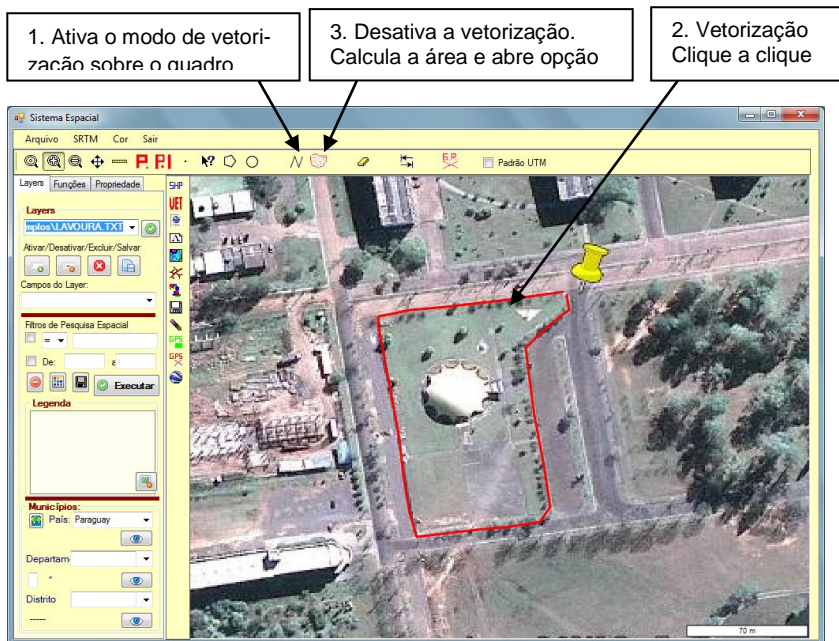


Figura 15. Vetorização sobre imagem georreferenciada

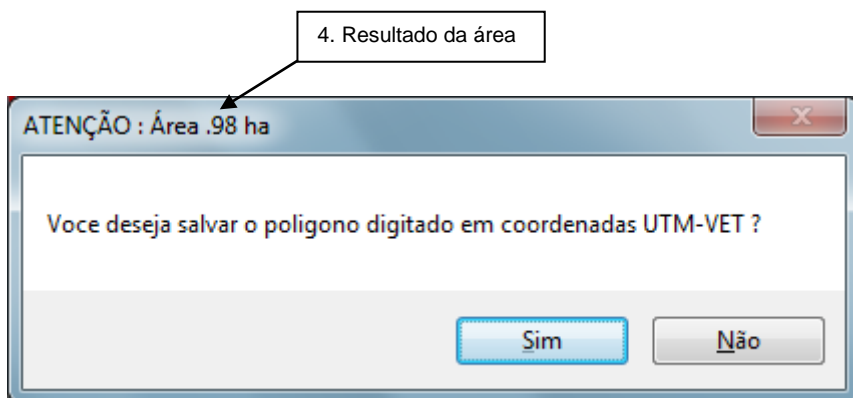


Figura 16. Opção de salvar as coordenadas vetorizadas

Alem da opção padrão de salvar em VET, o Sistema apresenta outra opção de salvar em GeoTXT, que o padrão de registro do APCAMPO. Este formato é o empregado para a Função de Georrastreamento que será explanada a seguir.

2.6. Função de Georrastreamento

É uma função que consiste em reproduzir de forma animada sobre o quadro de desenho do módulo de espacialização, percursos que foram georreferenciados e salvos em um arquivo de formato GeoTXT.

Uma vez ativada a função, de forma sequencial é mostrado e identificado a posição do ponto durante a tomada das coordenadas.

A Figura 16 mostra uma dessas sequências sobre uma imagem georreferenciada no quadro de desenho, enquanto que a figura 17 mostra a posição em um shape.

O Sistema pode apresentar até cinco animações simultâneas de reprodução de percursos georreferenciados, sendo que a posição se altera a cada segundo.

Esta função conforme já referido, exige que o arquivo que contem as coordenadas do percurso, esteja no formato GeoTXT, que é o padrão do Sistema APCAMPO. Entretanto, outros formatos de arquivos de coordenadas, como shapefiles, Kml, VET, podem ser convertidos para GeoTXT e serem visualizados de forma animada nesta função.



Figura 16. Função Georrastreamento – Sobre imagem geotiff



Figura 17. Função Georrastreamento – Posição sobre shape

2.7. Função de GPS:

Esta função tem por finalidade abrir a rotina de conexão com dispositivo GPS que realiza operações de carga e descarga de pontos e trajetos e outras relacionadas a edição de arquivos vetoriais de pontos, polígonos e de linhas.

Todos o processos com operações de arquivos e de interface com os dispositivos GPS são conduzidos na Guia VET. Assim um arquivo carregado para a planilha pode ser espacializado como um layer no modulo do Sistema Espacial.

A figura 18 apresenta a Guia VET com os dados de um arquivo na planilha de dados com a informação do nome do layer para a sobreposição no módulo de espacialização e a figura 19 apresenta o resultado do processo

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

de espacialização no quadro de desenho sendo que o no exemplo a entidade gráfica selecionada foi uma polilinha.

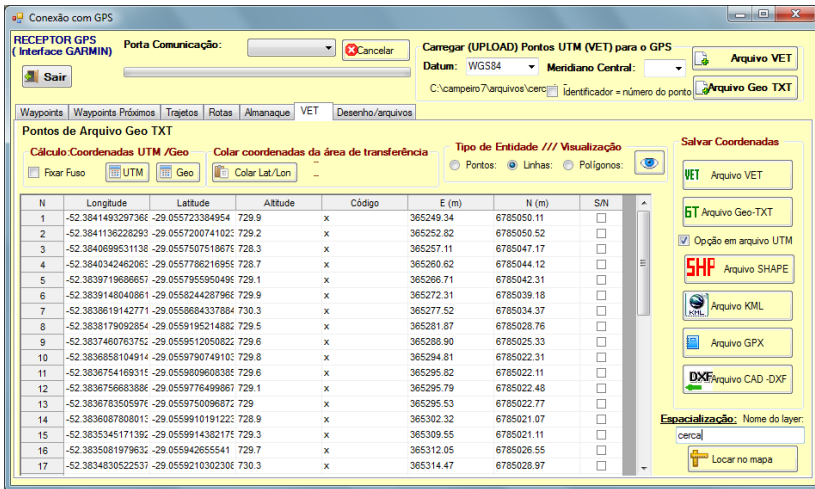


Figura 18. Layer da Guia Vet –

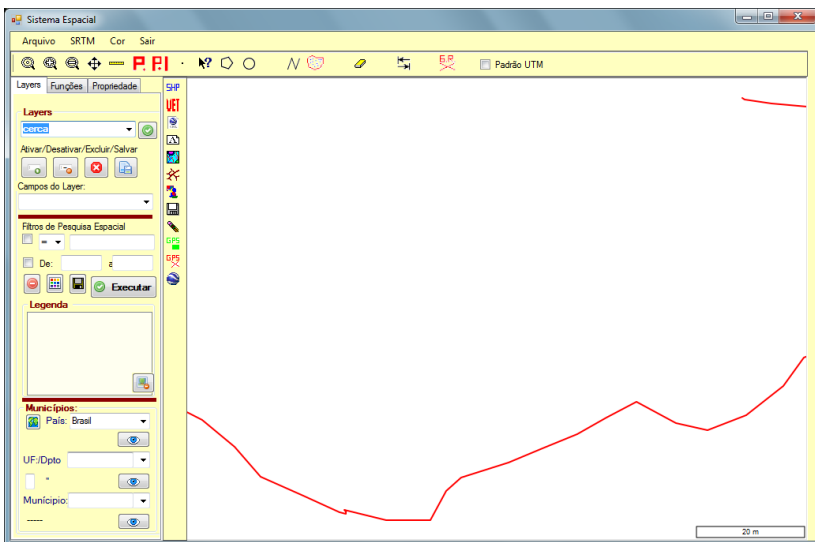


Figura 19. Sobreposição no módulo de espacialização

2.8. Imprimir

Uma das funções disponíveis no menu arquivo é a de imprimir o quadro de desenho, com a figura nele contida e no grau de zoom adotado.

A figura 20 ilustra a tela de impressão, a qual permite um preview desta impressão, sendo também possível a opção de configuração de impressora.

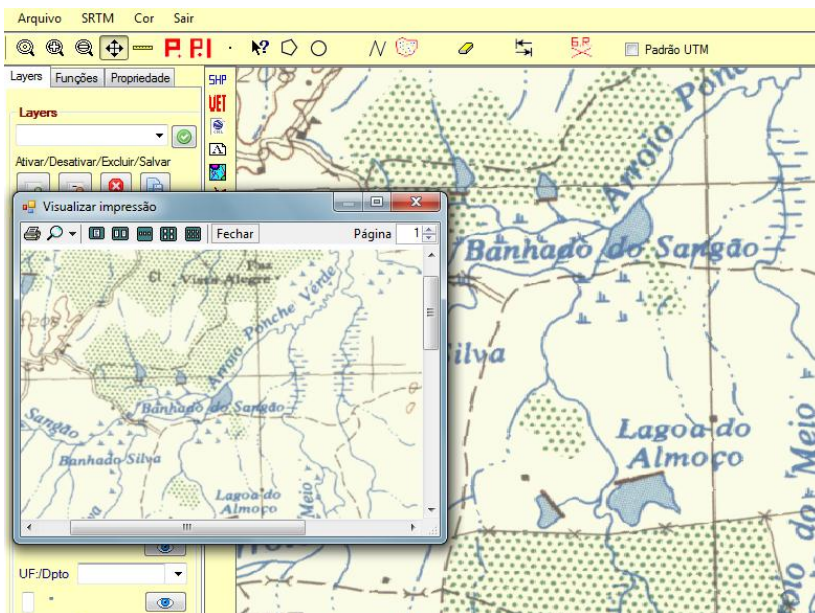


Figura 20. Imprimir quadro de desenho.

2.9. Abrir Modelos Digitais – Shapes

Esta função tem aplicação na área de agricultura de precisão, e consiste em sobrepôr no módulo básico de espacialização, modelos digitais de fertilidade, produtividade e de aplicação que previamente tenham sido convertidos para shapefiles.

O primeiro procedimento é do abrir shape do modelo digital e selecionar o campo da tabela DBF com os dados que serão espacializados, segundo um critério de classes, que podem ser fixas ou variáveis.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

A figura 21, mostra esta primeira etapa com a definição do shape e a seleção do campo da tabela.

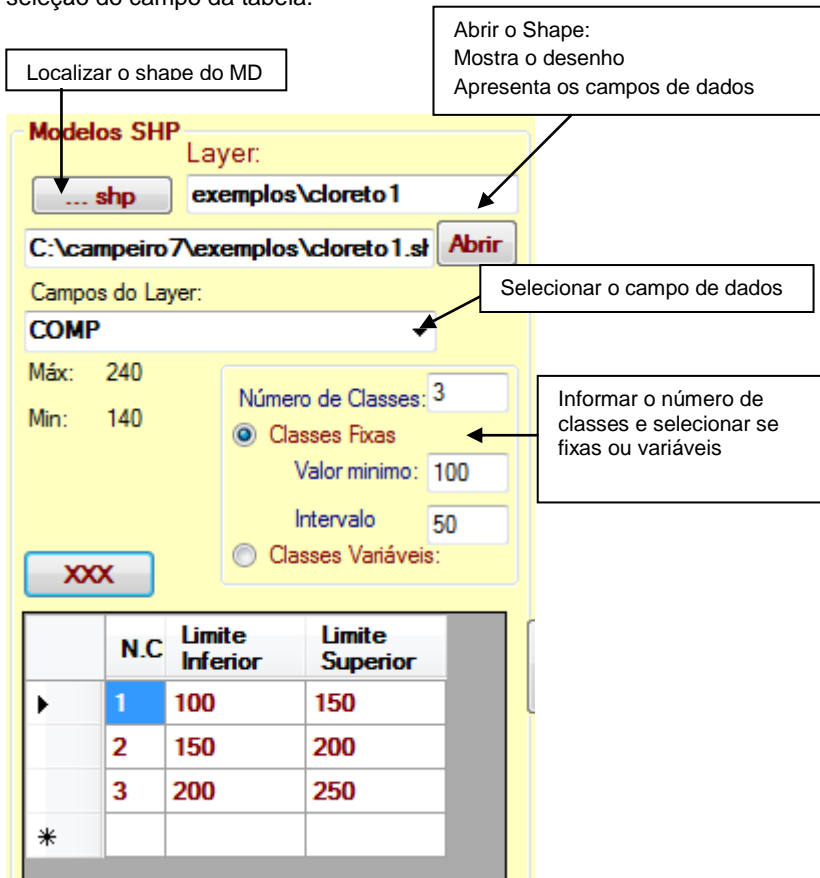


Figura 21. Abrindo o Shape File de Modelo Digital.

A continuidade do processo, consiste em uma vez definido o tipo de visualização, o número de classes e o intervalo, selecionar o padrão de cores e processar a função, e o resultado será a apresentação do mapa de classes e a correspondente legenda de cores, classes e área ocupada por cada classe.

A Figura 22 apresenta esta etapa descrita acima.

Espacialização de Mapas, Shapes e L

Selecionar o Padrão de Cores

Legenda e Mapa das Classes, após executar a função: Processar

Processar: Calcula a distribuição das classes e apresenta o mapa

Executar a função Transferir, para apresentar a Legenda e o mapa no quadro de desenho, em sobreposição

Novo PC

Processar

Transferir

270 m

-53.4075407846068/ -27.8277013608171

Figura 22. Mapas das Classes do Shape.

Para visualizar no quadro de desenho do módulo básico, deve-se pressionar o botão <Transferir>, que na sequência o mapa será apresentado neste quadro juntamente com a legenda de cores.

No caso de houverem outros shapes abertos, o mapa de classes do shape de modelos digitais, será sobreposto a estes, e será identificado como um novo layer.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

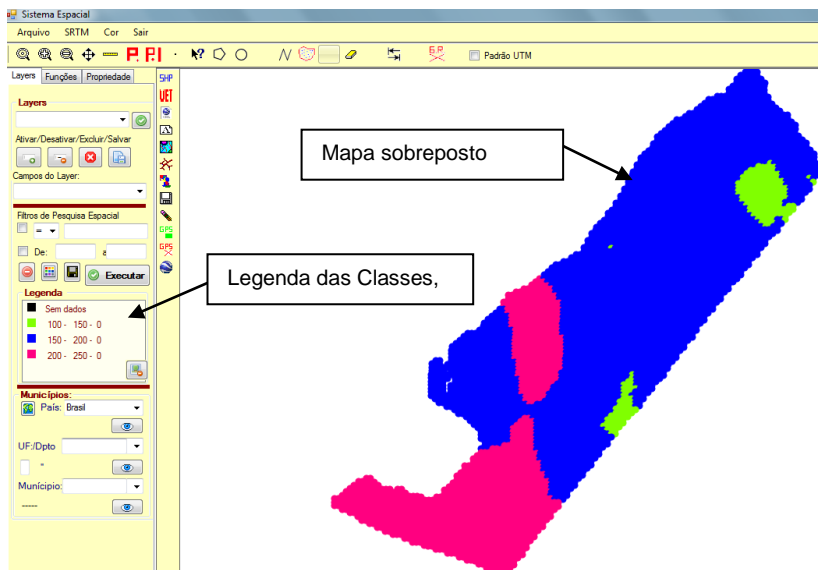


Figura 23. Mapa de Classes de Shape de Modelo Digital

2.10. Abrir Shapes de Sistemas Viários

Uma das funções disponíveis no módulo básico de espacialização, é o cálculo e apresentação de percursos entre dois ou mais pontos, localizados sobre uma rede viária, que consiste em um arquivo shape, cujas junções entre as vias sejam nós assim identificados em um arquivo RTN (road traffic network), que deve acompanhar o Shape File do sistema viário carregado.

Na instalação do Sistema Campeiro, é inserido na pasta `c:\campeiro7\mapas\shapes\rede_viaria_rs`, um arquivo shape do sistema viário das estradas do Rio Grande do Sul, com o respectivo arquivo .rtn associado.

Não está operacional no programa uma função de cálculo deste tipo de arquivo, entretanto vários outros softwares de geoprocessamento executam a estruturação desse arquivo, e mesmo o usuário pode nos encaminhar o shape viário, que a equipe técnica do Laboratório gera este arquivo.

A figura 24 mostra o arquivo shape das estradas do Rio Grande do Sul, carregado no quadro de desenho. Observar que este arquivo deve ser carregado por esta opção do menu arquivo, e não pela opção Abrir arquivo

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

shape. E uma vez aberto deverá ser ativado para processar cálculos de percursos, conforme será demonstrado posteriormente neste manual.

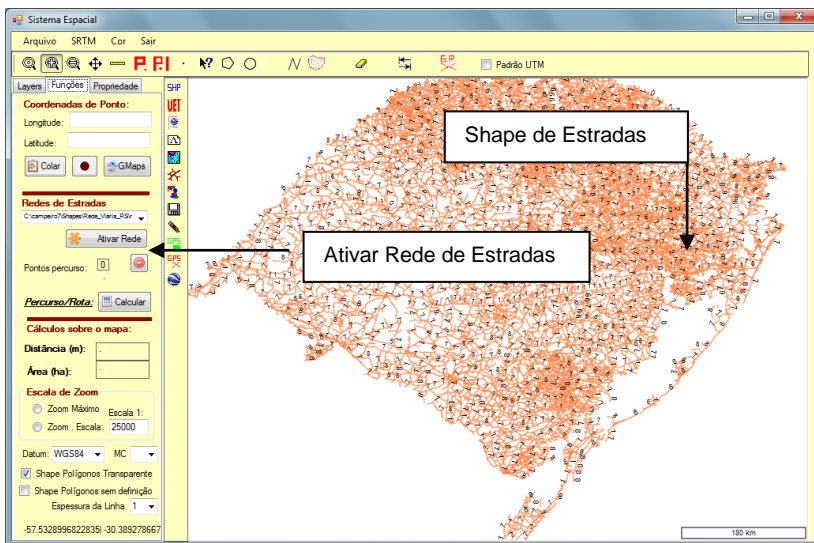


Figura 24. Arquivo Shape de Rede de Estradas

2.11. Banco de Dados Geográfico

Função para abrir tabelas de banco de dados geográficos em padrão MS ACCESS, que tenham campos de posicionamento geográfico (latitude e longitude), com o objetivo espacializar pontos a partir de seleção e filtro de atributos conforme critérios pré-estabelecidos. Estas tabelas devem armazenar conjuntos de pontos georreferenciados com coordenadas em graus decimais, sendo as mesmas dispostas em campos distintos.

Esses Bancos de Dados Geográficos podem ter uma origem externa ou então modelados e estruturados na rotina de criação de BDs geo do próprio programa. O importante que estes bancos tenham uma tabela que identifique coordenadas geográficas em graus decimais e que o armazenamento seja de entidades pontuais. Por exemplo, pontos de localização de árvores, minas, postes, escolas, hospitais, sedes de propriedades, abrigos, pontes etc.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

A figura 25 mostra a rotina de edição de bancos de dados geográficos com a seleção de uma tabela de cadastro de produtores de leite. Observe-se na figura que cada linha corresponde a uma propriedade produtora e com dois campos definindo o posicionamento geográfico da mesma.

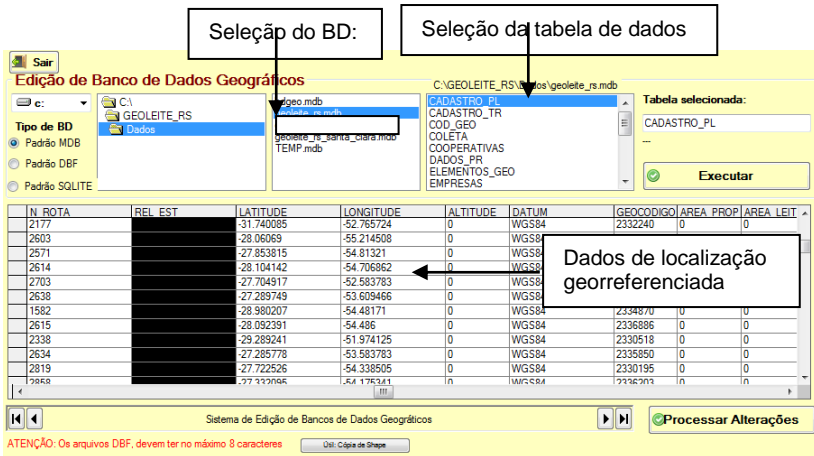


Figura 25. Banco de Dados Geográfico. Tabela de Cadastro Georreferenciado

Os passos para visualizar os pontos georreferenciados no quadro de desenho após abrir o formulário de BD-Geográfico são:

- Abrir Banco de Dados
- Selecionar a tabela de dados geográfica
- Identificar os campos de latitude e longitude
- Estruturar um ou mais filtros de consulta com definição de critérios.
- Cada filtro que é estruturado deve ser confirmado
- Concluindo a etapa de filtros, resumir a consulta para espacializar os pontos.
- Definir a espacialização
 - Formato do ponto
 - Nome do layer
- Executar o procedimento

O formulário de estruturação dessa pesquisa espacial esta ilustrado na figura 26 e a figura 27 mostra o resultado da pesquisa sobre um shape aberto anteriormente.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

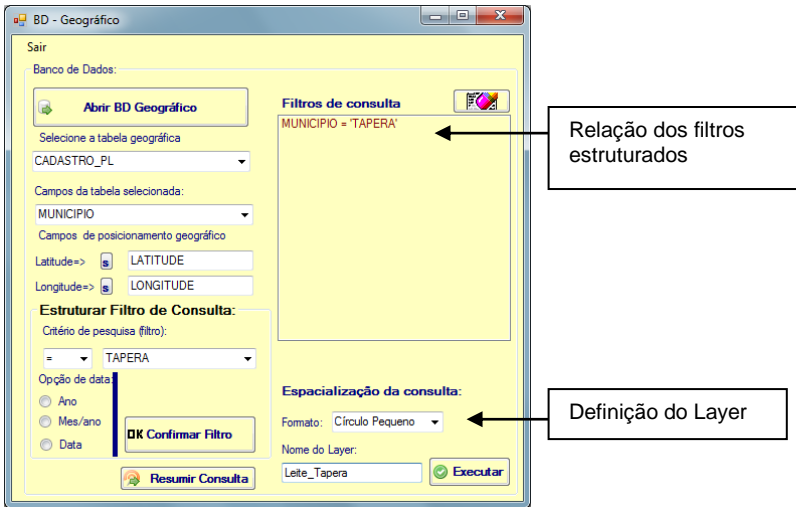


Figura 26. Estruturação de pesquisa espacial com banco de dados geográficos

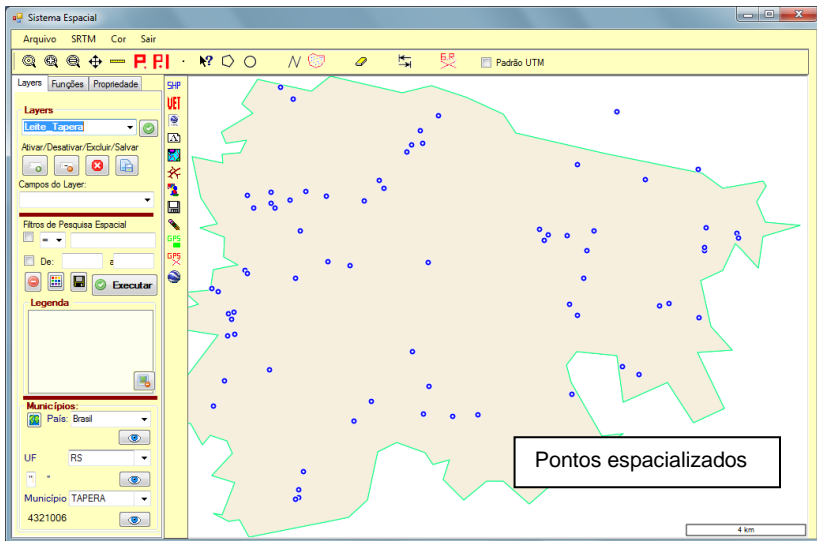


Figura 27. Espacialização do layer de pontos da consulta

2.12. Função Merge.

Função de operação com arquivos shape que consiste em gerar em novo arquivo, dois arquivos distintos que tenham a mesma estrutura de dados (DBF) ou ainda acrescer o conteúdo de um deles no outro arquivo.

Esta função é ilustrada com o seguinte exemplo:

Na pasta `c:\campeiro7\mapas\shapes\shapes_brasil`, estão localizados os arquivos shape de todos os estados brasileiros, os quais tem a mesma estrutura de dados na tabela DBF.

É necessário identificar os dois shapes como sendo de origem e de destino. No exemplo foram selecionados os shapes de dois estados para gerar um terceiro shape. (figura 28)

- Shape de origem S1: Paraná
- Shape de destino S2; Rio Grande do Sul

Ao recuperar S1 e S2 são apresentados para cada um o tipo de entidade gráfica e a unidade das coordenadas geográficas.

As operações que podem ser realizadas são: Salvar os dois shapes agrupados em um terceiro, ou então agrupar o S1 em S2

No exemplo foi gerado S3 o qual é visualizado na figura 29. Este arquivo é salvo na mesma pasta do arquivo S2

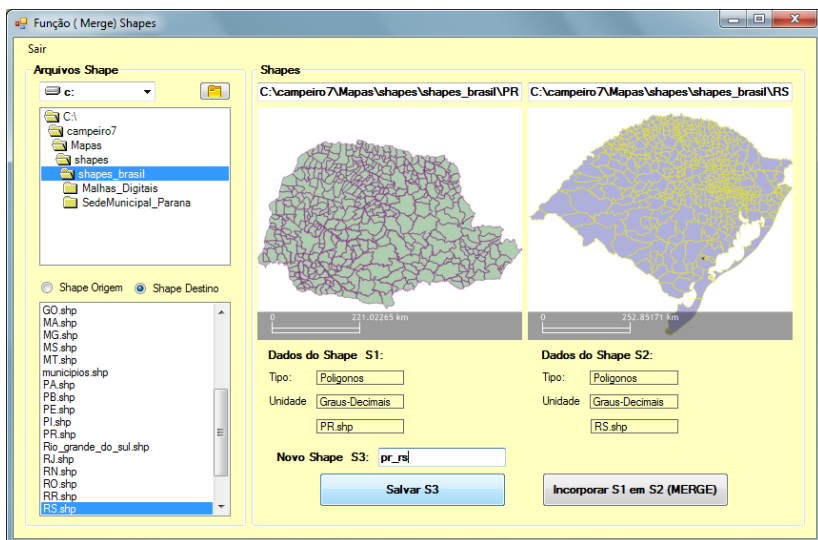


Figura 28. Função MERGE

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

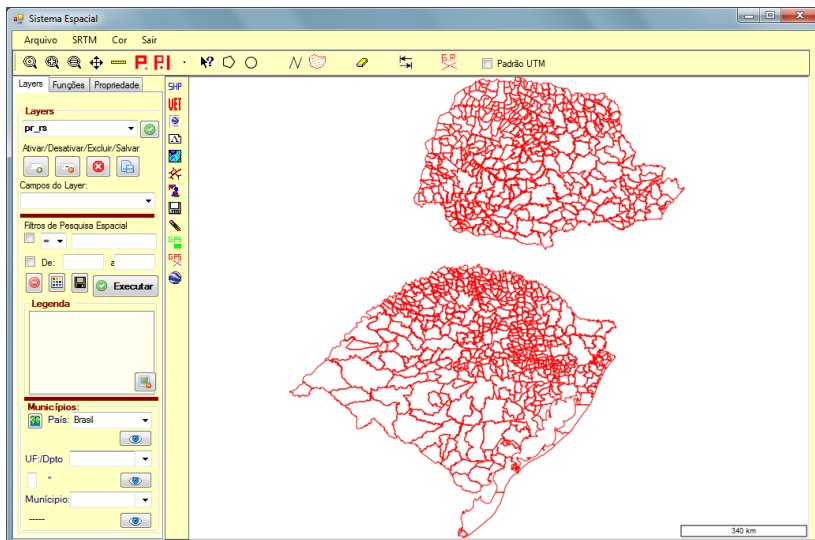


Figura 29. Arquivo shape gerado pela junção de dois shapes

2.13. Salvar quadro de desenho como imagem georreferenciada

O conteúdo ativo e visível do quadro de desenho, além da possibilidade de impressão conforme apresentado anteriormente, pode ser salvo como uma imagem digital em duas opções:

a) Salvar como Imagem Geotiff/UTM

O quadro de desenho é salvo em uma imagem de formato TIF e é associado com o mesmo nome da imagem um arquivo texto de georreferência com a extensão TFW, sendo essa georreferência expressa em coordenadas UTM. (o quadro de desenho deve estar configurado para UTM)

b) Salvar como Imagem para Aplicativo Android – C7

Nesta opção a imagem é salva com o formato GIF e o arquivo de georreferência associado tem o mesmo nome da imagem com a extensão TXT e as coordenadas do arquivo estão expressas em graus decimais.

Este processo objetiva produzir uma imagem georreferenciada para ser aberta e interpretada pelos aplicativos de geoprocessamento e topografia da série C7 do Sistema CR Campeiro, destinados para tablets e smartphones com o Sistema Android.

No dispositivo imagem e a georreferência devem ser colocados na pasta /campeiro/imagens

3. Barra Superior: Funções

A figura 30 apresenta a barra de botões superior que ativam e desativam procedimentos relacionados com o quadro de desenho e com os layers nele inseridos.



Figura 30. Botões de funções da barra superior.

3.1. Funções do quadro de desenho:

Estas funções correspondem as operações de zoom estendido, zoom in, zoom out e de movimentação, que são aplicadas diretamente sobre o quadro de desenho, alterando as condições de visualização dos layers e definindo a área de impressão e de exportação em arquivo de imagem.

Toda a vez que é modificado a visualização do quadro de desenho por ações de zoom é alterada a escala de representação gráfica dos layer.

Essa escala gráfica é apresentada no canto direito inferior do quadro de desenho, com o valor numérico apresentado em quilômetros.

3.2. Função Distância:

Essa função uma vez ativada permite que o usuário efetue medições lineares entre dois ou mais pontos, sendo desativada com um clique com o botão direito no ponto final do percurso.

Na medida que os pontos são clicados sobre o quadro de desenho é mostrada uma linha vermelha unindo os mesmos e a distância cumulativa em metros é apresentada em um quadro de texto no quadro de funções

A figura 31 ilustra em uma sequência de passos o procedimento de mensurações lineares sobre o quadro de desenho

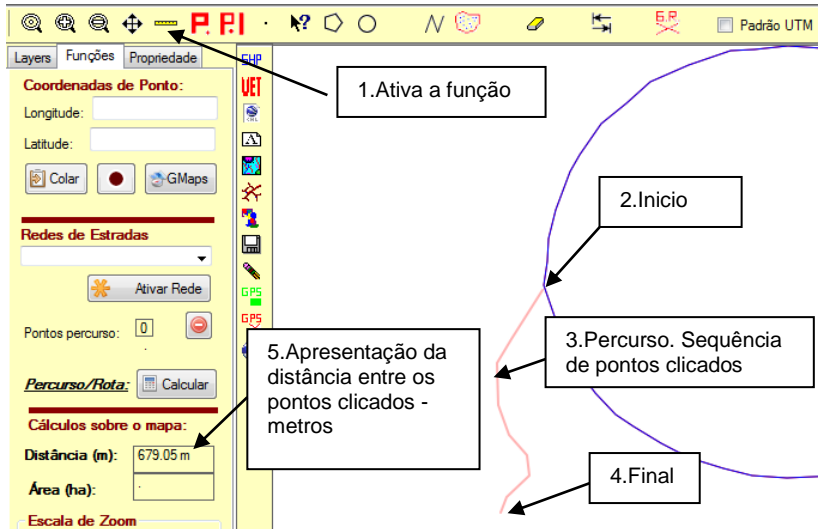


Figura 31. Função Distância

3.3. Função Posição:

Função que ativa a recuperação das coordenadas de um ponto clicado sobre o quadro de desenho e as apresenta em quadro de texto. (Figura 32)

Este ponto a partir da definição da coordenadas pode ser visualizado no Google Maps se o computador do usuário estiver conectado na WEB



Figura 32. Função Posição

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

A posição do ponto no Gmaps esta apresentada na figura 33.

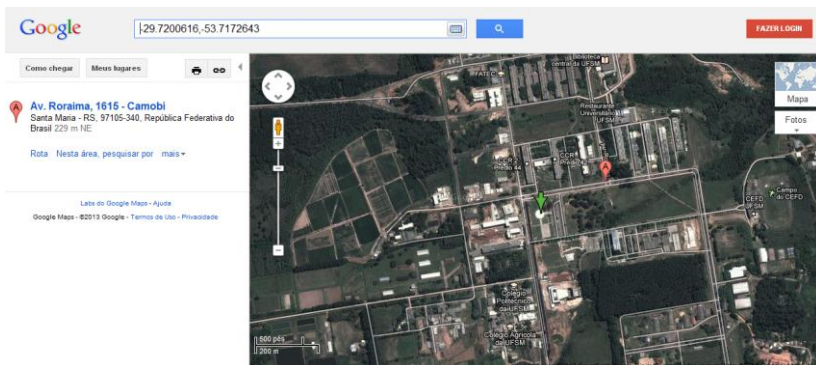


Figura 33. Posição do ponto no Google Maps.

3.4. Função Pontos Intermediários.

Essa função tem por objetivo capturar uma sequência de pontos para definir uma sequência de percurso sobre uma malha viária aberta no quadro de desenho. Antes de proceder a captura de pontos na malha deve ser ativada a rede, sendo que os pontos devem ser sequenciais no percurso desejado

A figura 34 apresenta uma malha sobre a qual foram clicados os pontos de um percurso.

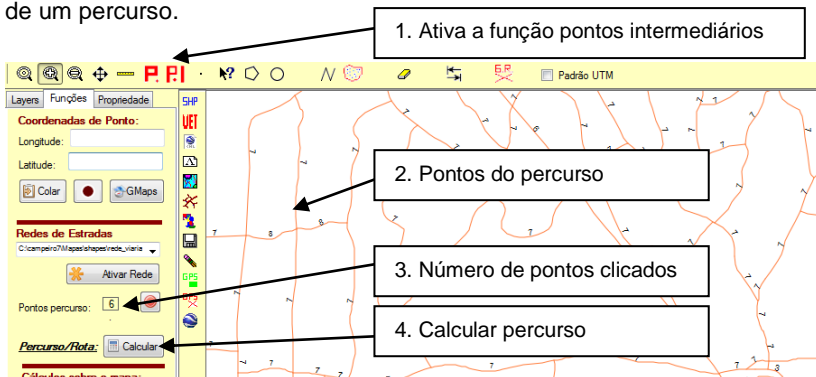


Figura 34. Função Pontos Intermediários

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

Ao calcular o percurso definido pelos pontos clicados é apresentado um relatório de sentidos e distâncias entre os mesmos (figura 35) e o mapa com a identificação do percurso e dos pontos. (figura36).

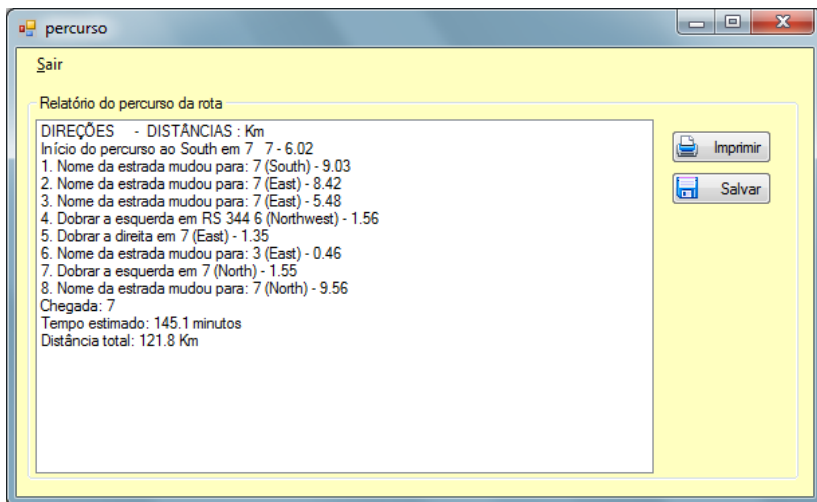


Figura 35. Relatório do percurso.

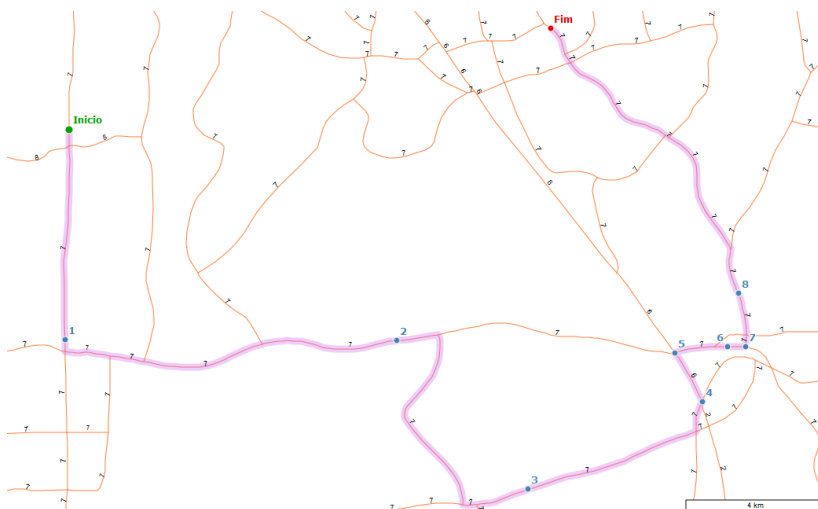


Figura 36. Desenho do percurso.

3.5. Função: Identificar valor de atributo do layer.

Todo o documento cartográfico (imagens, shapes, etc) aberto no quadro de desenho é considerado como um layer e cujos campos de dados porventura vinculados como de uma tabela DBF podem ser selecionados e identificados sobre a entidade gráfica espacializada.

No exemplo da figura 37 encontra-se aberto um arquivo shape, cujo nome do layer é o nome do arquivo e com a seleção do campo desejado pode-se identificar os atributos do mesmo sobre o shape a partir da ativação da função.

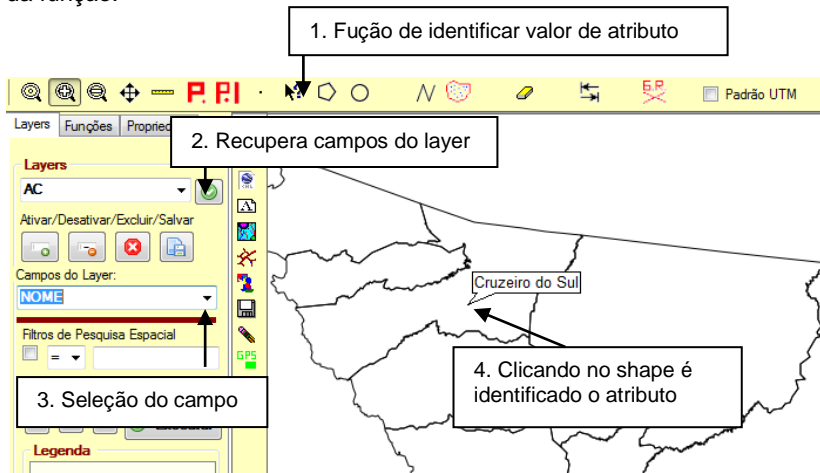


Figura 37. Identificar valor de atributo

3.6. Função: Pesquisa em Shapes – Polígonos

Esta função tem por objetivo identificar e recuperar os dados de um shape a partir da vetorização de um polígono diretamente sobre o shape.

Esta consulta espacial é apresentada em uma grade de dados e a mesma pode ser salva como um novo arquivo shape.

A figura 38 mostra o processo de vetorização sobre o shape aberto, após a ativação da função e a figura 39 apresenta o resultado com os campos da tabela DBF das entidades incluídas na área de pesquisa.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

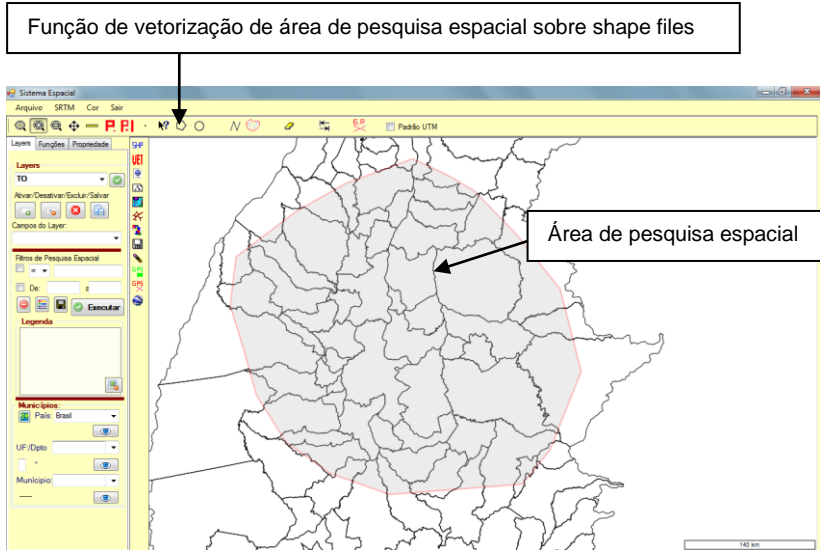


Figura 38. Vetorização sobre shapes – Pesquisa Espacial

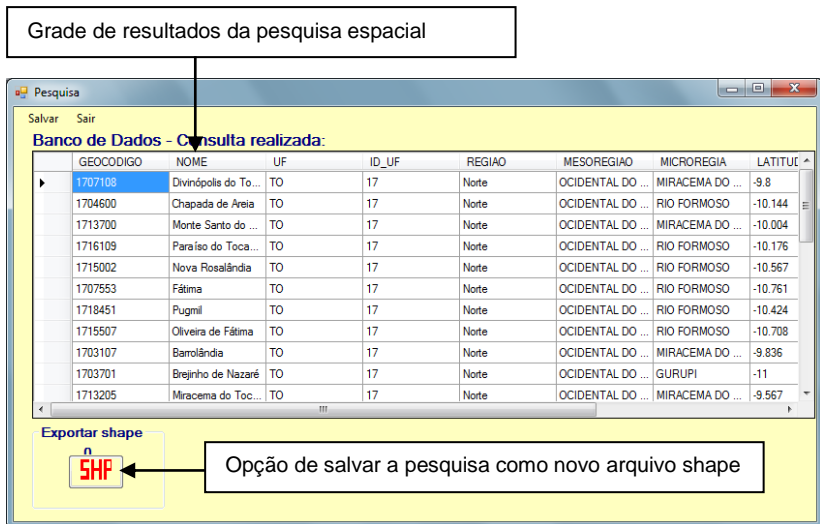


Figura 39. Resultado da consulta espacial.

3.7. Função: Pesquisa em Shapes – Círculo.

A função de área de pesquisa espacial sobre shapes delimitada por um círculo é similar a pesquisa por vetorização poligonal com o mesmo objetivo de retornar informações de elementos do layer ativo inseridos no interior da área de pesquisa.

A execução da operação consiste, após ativar a função, marcar um ponto central e com a ação do mouse ampliar o raio do círculo até a inclusão total da área de interesse. Ao encerrar a ação do mouse é retornado uma grade com os dados do layer, sendo que os mesmos podem ser salvos em um novo arquivo shape. As figuras 40 e 41 mostram respectivamente o procedimento da operação sobre o shape ativo e a grade de dados da consulta espacial.

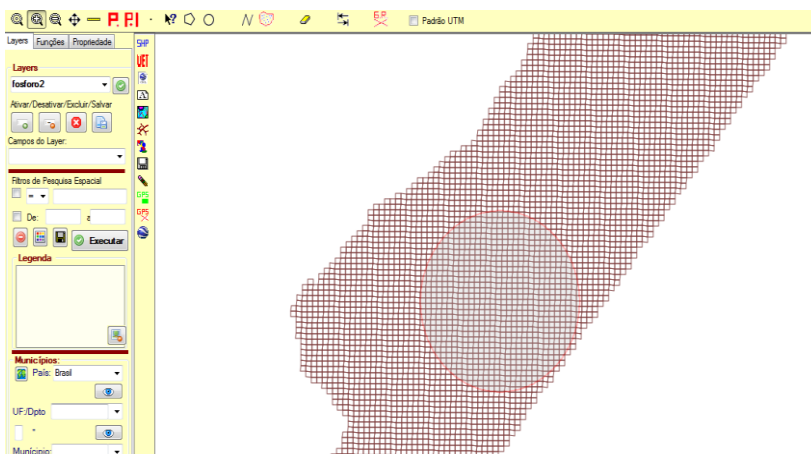
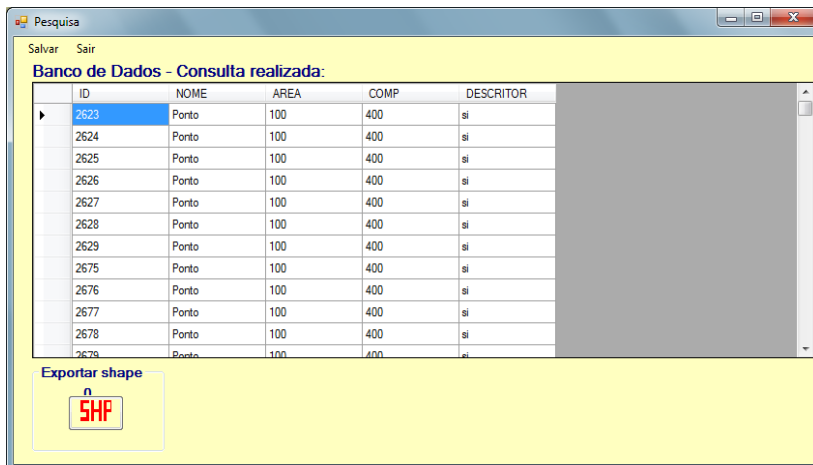


Figura 40 – Pesquisa espacial – Círculos.

O novo arquivo shape resultante da pesquisa espacial é restrito a área da consulta e mantém a mesma estrutura de dados do shape original, conforme pode ser visualizado na figura 42, cujo arquivo apresentado é o da pesquisa ilustrada na figura 40.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens



Salvar Sair

Banco de Dados - Consulta realizada:

ID	NOME	AREA	COMP	DESCRITOR
2623	Ponto	100	400	si
2624	Ponto	100	400	si
2625	Ponto	100	400	si
2626	Ponto	100	400	si
2627	Ponto	100	400	si
2628	Ponto	100	400	si
2629	Ponto	100	400	si
2675	Ponto	100	400	si
2676	Ponto	100	400	si
2677	Ponto	100	400	si
2678	Ponto	100	400	si
2679	Ponto	100	400	si

Exportar shape




Figura 41. Grade de dados da pesquisa espacial – Círculos

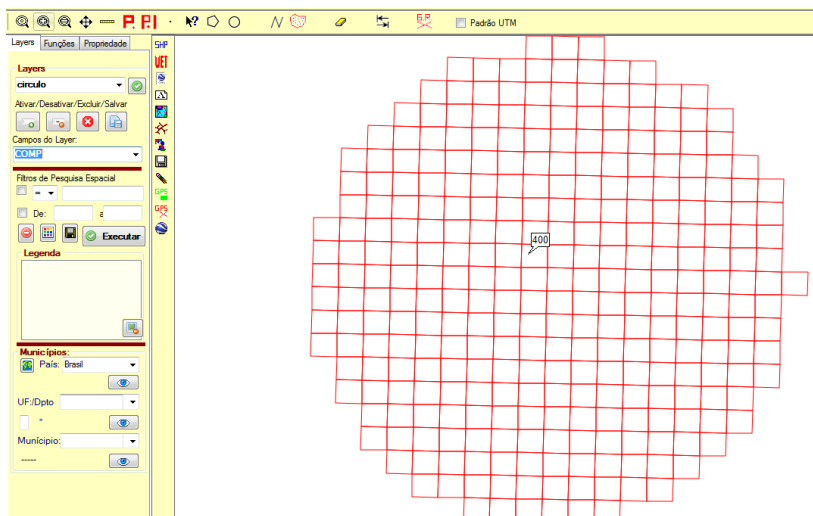


Figura 42. Novo shape.resultande de pesquisa espacial

3.8. Função: Digitação Vetorial

Essa função uma vez ativada permite a digitação vetorial de entidades gráficas diretamente sobre o quadro de desenho, definindo pontos, linhas ou polígonos. Ao encerrar a digitação é apresentado um quadro de diálogo com a área do polígono digitado e a opção de salvar como um arquivo de coordenadas UTM no formato VET.

O botão com a opção de salvar a digitação como um arquivo GeoTXT esta disposto na barra lateral de botões

Em outras rotinas do programa esses arquivos podem ser convertidos e salvos em outros formatos como: Shapefiles, KML, GPX, DXF.



Figura 43. Vetorização de pontos/linhas/polígonos

3.9. Funções Complementares

Na barra superior de botões constam algumas outras funções como:

a) Limpar quadro de desenho.

Função que apaga todos os layers inseridos no quadro de desenho. Reseta o quadro para inserção de novos objetos.

b) Ampliar quadro de desenho.

Amplia o quadro de desenho a partir da inativação do “frame” de funções, sendo essa função reversível.

c) Encerra operação de georastreamento.

Quando ativada a função de georastreamento a partir da abertura de arquivo de coordenadas GeoTXT, esse botão desativa a função.

d) Padrão UTM.

Quando marcado o quadro de desenho somente aceita sobreposição de arquivos e imagens com georreferência em UTM e quando desmarcado o padrão de coordenadas é em graus geográficos decimais.

4. Barra Lateral: Funções

A figura 44 mostra a barra de botões que é disposta lateralmente à esquerda do quadro de desenho.

Praticamente todos eles são botões de atalhos de funções disponíveis no menu arquivo e detalhadas em item anterior.

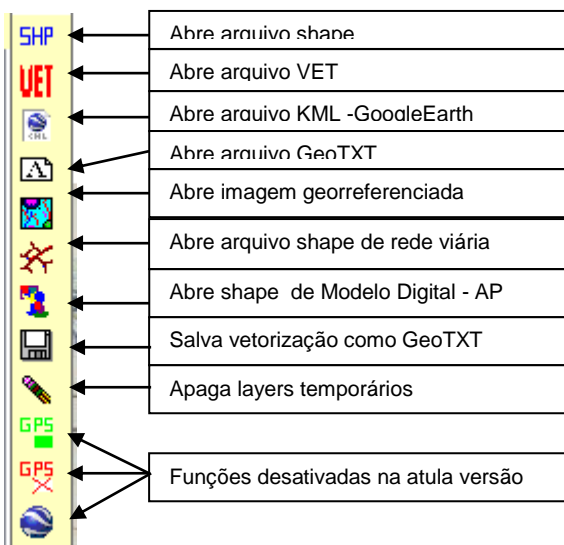


Figura 44. Botões da barra lateral

5. Quadro “Frame” de Operações.

Neste quadro “frame” de operações uma série de funções estão disponíveis, além de outros elementos indicativos de processamentos executados por outras funções, algumas das quais foram descritas anteriormente.

Essas operações estão agrupadas em tres grupos distintos:

- Layers
- Funções
- Propriedade (Cadastro Espacial)

As figuras 45, 46 e 47 apresentam as telas desses tres grupos:

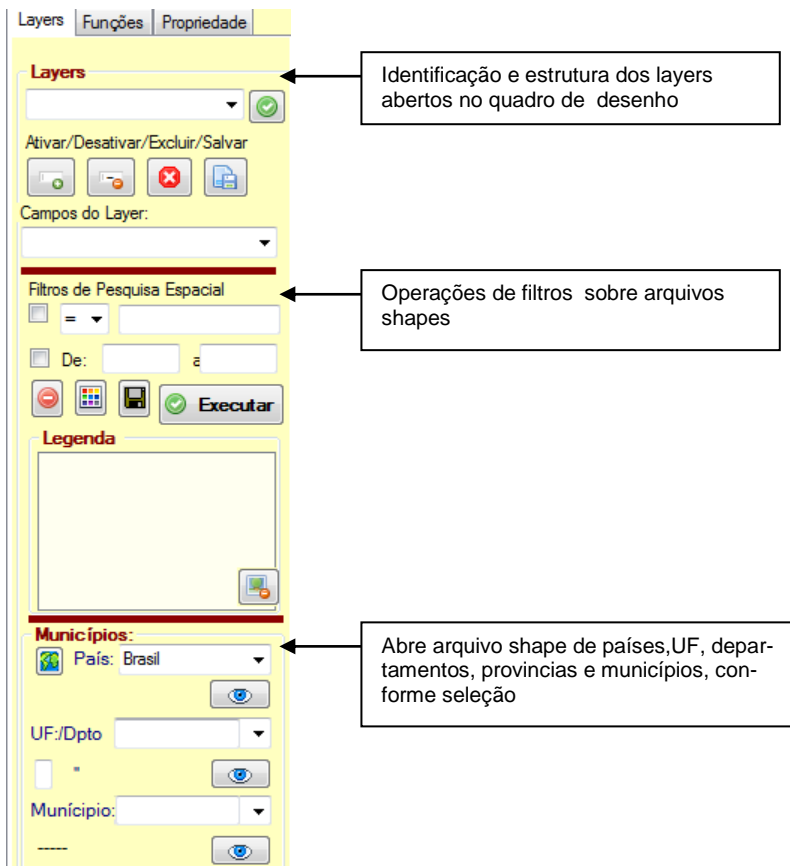


Figura 45. Grupo Layer

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

The image shows a software interface with a yellow background and several sections. At the top, there are tabs for 'Layers', 'Funções', and 'Propriedade'. The 'Funções' tab is active. The sections are:

- Coordenadas de Ponto:** Includes input fields for 'Longitude:' and 'Latitude:', and buttons for 'Colar', a red dot icon, and 'GMaps'.
- Redes de Estradas:** Includes a dropdown menu, an 'Ativar Rede' button with a star icon, and a 'Pontos percurso:' field with a '0' and a minus button.
- Percurso/Rota:** Includes a 'Calcular' button.
- Cálculos sobre o mapa:** Includes 'Distância (m):' and 'Área (ha):' fields.
- Escala de Zoom:** Includes radio buttons for 'Zoom Máximo' and 'Zoom', and an 'Escala:' field with the value '25000'.
- Datum:** Includes dropdown menus for 'Datum:' (set to 'WGS84') and 'MC' (set to 'MC').
- Shape Polígonos:** Includes checkboxes for 'Shape Polígonos Transparente' (checked) and 'Shape Polígonos sem definição', and a dropdown for 'Espessura da Linha' (set to '1').
- Coordinates:** At the bottom, there are two coordinate fields: '.0542635658914729|' and '.5054263565'.

Arrows from text boxes on the right point to these sections:

- Quadro de operações da função posição
- Operações com shapes de redes de estradas – Cálculo de percursos
- Apresentação de resultados de:
-Distâncias entre pontos
-Áreas vetorizadas
- Definição de escala para o quadro de desenho.
- Informação de Datum e MC.
- Forma de apresentação de shapes de polígonos. Preenchimento e espessura
- Coordenadas na posição do mouse

Figura 46. Grupo Funções

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

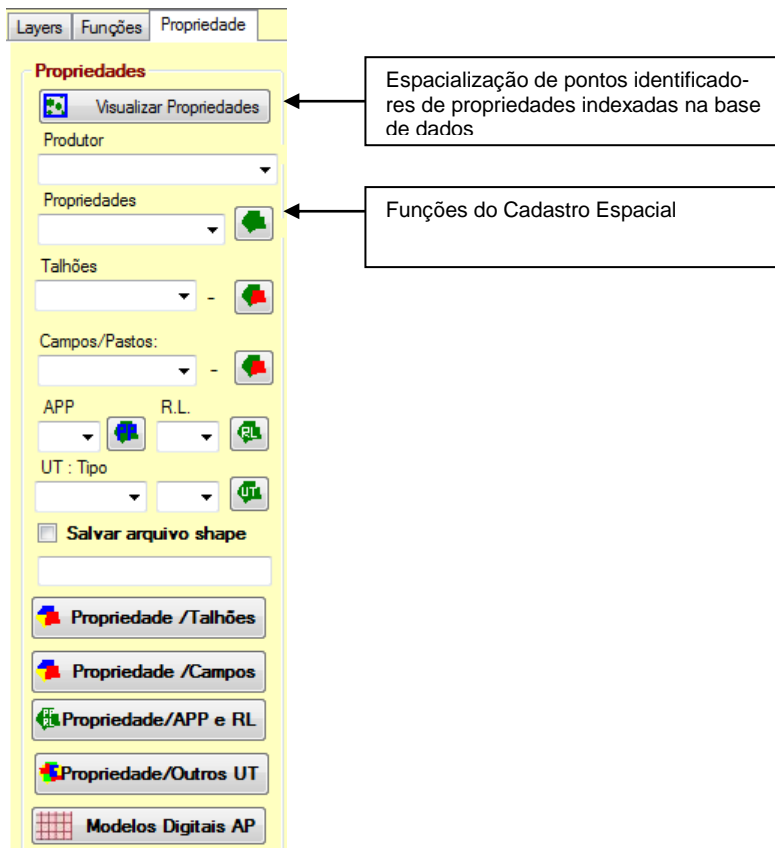


Figura 47. Grupo Propriedade (Cadastro Espacial)

Como já comentado, algumas dessas funções dos grupos de operações foram descritas e exemplificadas em itens anteriores e na sequência serão apresentadas novas funções do módulo de espacialização de mapas, shapes e imagens.

5.1 Grupo Layers

5.1.1. Layers

Como layer entende-se todo o arquivo shape ou imagem aberto e espacializado no quadro de desenho, sendo esse layer identificado pelo nome do arquivo.

Um layer quando aberto, ele é automaticamente ativado, isto é, ele é visível no quadro de desenho e seus campos de dados podem ser consultados por pesquisa espaciais de identificação ou de filtros.

A opção <Desativar> inabilita temporariamente o layer e o torna invisível no quadro de desenho, sendo que a opção <Ativar> retorna o layer ao status anterior.

A opção <Excluir> elimina o layer da estrutura de visualização atual do quadro de desenho.

A opção <Salvar> registra em novo arquivo shape o layer ativo.

Como layer ativo entende-se o layer mostrado no quadro de texto da seleção, e os campos de sua estrutura são mostrados no quadro de <Campos do Layer>.

A figura 48 apresenta o quadro de operações com layers.

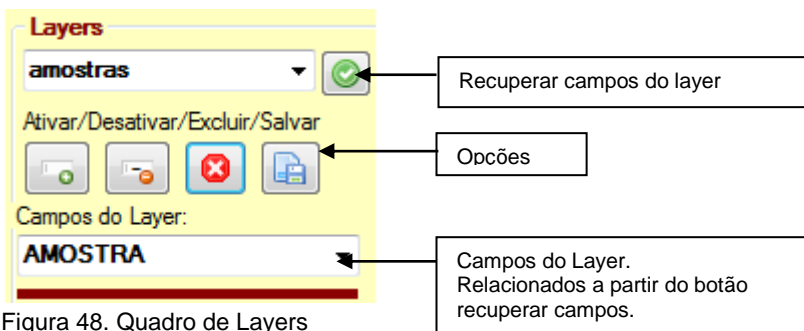


Figura 48. Quadro de Layers

Todos os procedimentos de pesquisa espacial, identificação e registros de dados no quadro de desenho são realizados considerando o layer ativo, sendo que o primeiro layer aberto define o sistema de coordenadas do quadro de desenho e as demais sobreposições sobre o mesmo.

5.1.2. Filtros de Pesquisa Espacial

Em item anterior foram demonstradas operações de consulta espacial que selecionavam partes de um layer de arquivo shape e possibilitavam salvar essa seleção em um novo arquivo shape.

A pesquisa por filtros consiste em aplicar critérios de pesquisa sobre o layer ativo, visualizar no quadro de desenho esses critérios e salvar especificamente essa consulta como um novo arquivo shape.

No exemplo, figura 49, esta em foco um shape de aplicação de adubo com cada célula com um valor específico de aplicação.

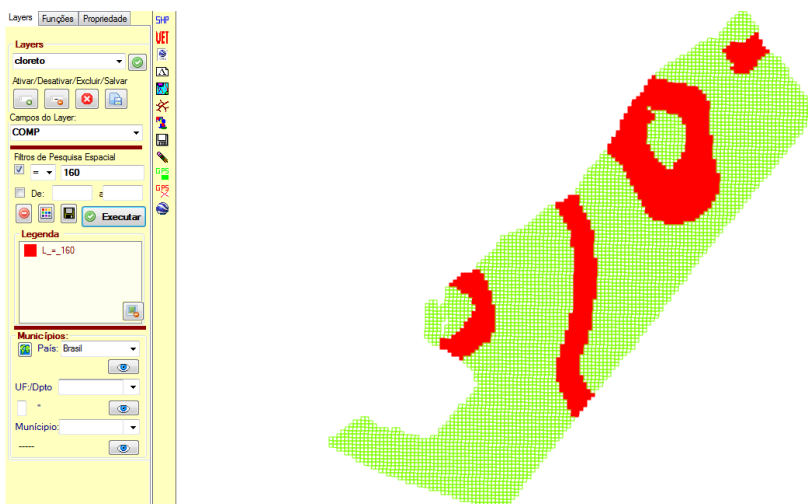


Figura 49. Filtro de Pesquisa Espacial

O resultado da pesquisa espacial através da especificação de um critério de filtro nos dados originais, pode ser salvo como um novo arquivo shape mantendo a estrutura de dados do shape base. A figura 50 mostra a espacialização do arquivo salvo na pesquisa da figura 49.

Neste exemplo o filtro de pesquisa foi feito considerando valores numéricos, mas a pesquisa pode ser realizada também a partir de critérios alfanuméricos como nome de ruas, cidades e outros identificadores.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

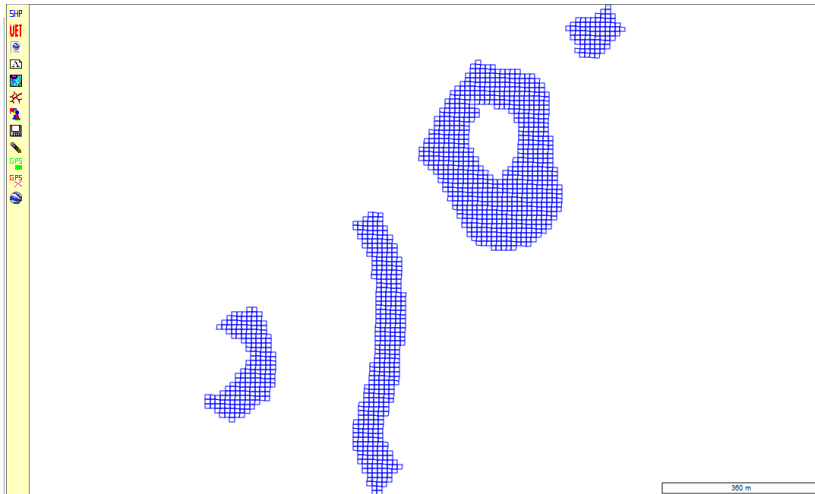


Figura 50. Arquivo shape de pesquisa de filtro espacial

A figura 51 ilustra uma pesquisa com critérios alfanuméricos, no caso o shape do estado do Paraná com a seleção da Mesoregião “OESTE PARANAENSE”, a qual no critério tem que ser especificada entre aspas.



Figura 51. Filtro de pesquisa alfa-numérico.

5.1.3. Espacialização de shapes de limites políticos de países, estados e municípios.

O Sistema CR Campeiro apresenta incorporado em sua base de dados espaciais, os arquivos shapes de limites políticos administrativos do Brasil e de alguns países da América do Sul.

A fonte desse dados espaciais são:

- Brasil : <http://www.ibge.gov.br>
- Argentina,Bolivia,Paraguay,Peru e Uruguay: <http://www.diva-gis.org>

A hierarquia dos dados é a seguinte:

- País
- Unidade da Federação, Departamento ou Provincia.
- Município ou Distrito

Na figura 52 estão selecionados e visualizados no quadro de desenho

País – Brasil

UF – Paraná

Município - Astorga

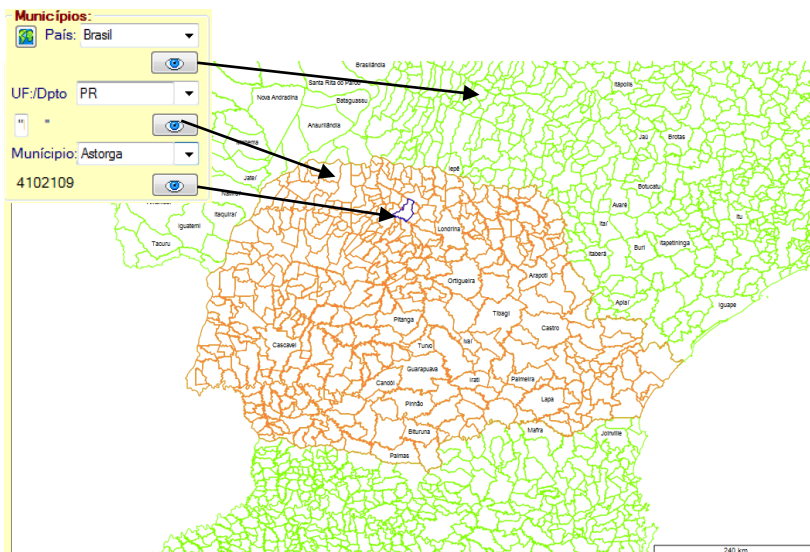


Figura 52. Espacialização de entidades político administrativas

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

Nesta função qualquer entidade político administrativa pode ser selecionada de forma individual, isto é, pode ser escolhido somente o município para ser visualizado no quadro de desenho, ou então um estado ou uma província de algum dos países sulamericanos que consta na base de dados de shapes do programa.

5.2. Grupo: Funções

5.2.1 Coordenadas de Pontos:

Este quadro tem duplo objetivo:

- Apresentar as coordenadas de um ponto identificado por clique sobre o quadro de desenho, através da função Posição.
- Digitação de um par de coordenadas qualquer nas caixas de texto de Longitude e latitude (em graus decimais) e visualizar a correspondente posição sobre os layers espacializados no quadro de desenho. O preenchimento das caixas de texto das coordenadas pode ser por digitação manual ou através de um processo de “colar” da área de transferência do windows.

O ponto cujas coordenadas constam no quadro pode ser visualizado no Google Maps se o computador estiver conectado na web. Na discussão da Função Posição esse procedimento foi demonstrado.

5.2.2 Rede de Estradas

O objetivo dessa função é o traçado de rotas/percursos sobre um shape de malha viária com a definição de ponto inicial e ponto final e com a informação de pontos intermediários de passagem obrigatória.

Para utilizar essa função o shape da rede de estradas deve ser carregado através de opção específica no menu de arquivos e posteriormente ativada neste quadro conforme visualizado na figura 53

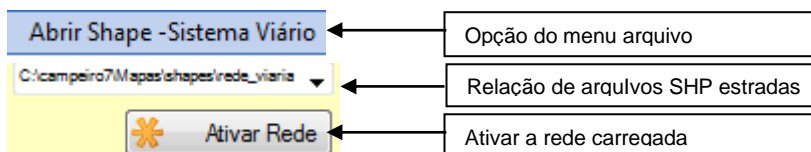


Figura 53. Carregar e ativar Rede de Estradas.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

Para executar essa função de rotas/percursos é necessário que o arquivo RTN da rede viária esteja localizado na mesma pasta do arquivo.

O Sistema CR Campeiro não gera esse tipo de arquivo, mas usuário do programa pode enviar o shape de estradas que a equipe técnica do laboratório de geomática estrutura o arquivo RTN correspondente para o mesmo, sem quaisquer custos.

Na operacionalização da função todo o processo de definição de pontos deve ser feito com clique sobre os mesmos nas linhas de traçados das estradas utilizando a função de pontos intermediários conforme exemplificado em item anterior.

5.2.3 Cálculos sobre o Mapa

Neste quadro são apresentados resultados de duas funções que são ativadas na barra superior de botões:

a) Distância entre pontos:

Expressa em metros a distância entre dois ou mais pontos a medida que os mesmos são clicados no quadro de desenho.

b) Digitação Vetorial de Pontos.

Expressa em metros quadrados a superfície de um polígono que é vetorizado no quadro de desenho.

5.2.4 Escala de Zoom

O usuário pode pré definir uma escala par o zoom no quadro de desenho antes de carregar qualquer shape ou imagem no mesmo.

Por padrão esta escala de zoom é definida pelo zoom estendido que consiste em ajustar na visualização todo o shape carregado, e apresentando essa escala ajustada.

Marcando a opção Zoom e informando o módulo escalar o arquivo será carregado e visualizado conforme esta escala.

A figura 54 mostra um shape de município aberto em escala de zoom fixada em 1:250.000 e o mesmo shape em zoom máximo no quadro de desenho

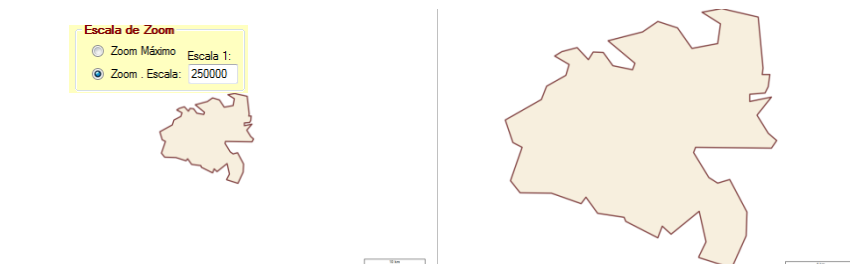


Figura 54. Shapes com diferentes escalas de zoom no quadro de desenho.

5.2.5 Critério de Visualização de Polígonos

Todo o shape de polígono aberto no quadro de desenho por condição padrão é visualizado com critério de transparência somente com a definição de limites e sendo esses limites traçados com a espessura de um pixel.

Neste quadro o usuário pode alterar essa condição padrão de forma a apresentar polígonos com preenchimento, sem definição de limites e espessura variável.

A figura 55 apresenta o mesmo shape em duas situações: aberto na condição padrão e posteriormente aberto com critério de preenchimento e espessura na linha de limites de 10 pixels.

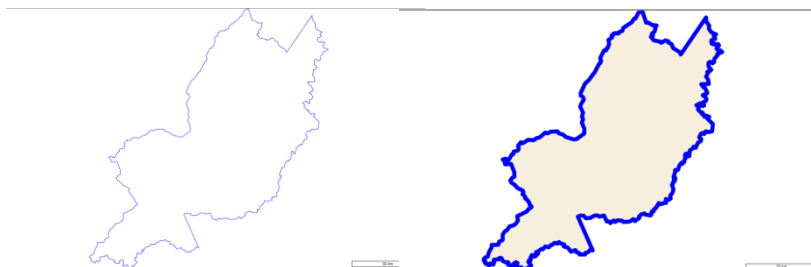


Figura 55. Visualização de polígonos transparentes e preenchidos

5.3. Grupo: Propriedade – Cadastro Espacial

5.3.1 Visualizar Propriedades

Em todo o cadastro de propriedades podem ser inseridas informações de geoposicionamento referencial da localização da propriedade, além das informações de endereço, município e UF.

Essas coordenadas de latitude e longitude devem ser digitadas em graus geográficos decimais no formulário de cadastro, sendo que este quadro está sobreposto na figura 57 que exemplifica a função de visualizar pontos referenciais de identificação de propriedades, lembrando que o cadastro espacial registra as coordenadas do limite físico da propriedade, dos campos e talhões e outros usos da terra.

Para executar essa função é necessário antes abrir um shape base para sobrepor sobre o mesmo os pontos de localização das propriedades rurais cadastradas.

Esse shape base pode ser o shape do estado, do município, pode ser ainda uma imagem georreferenciada, sendo que além da posição é apresentado ainda o nome da propriedade.

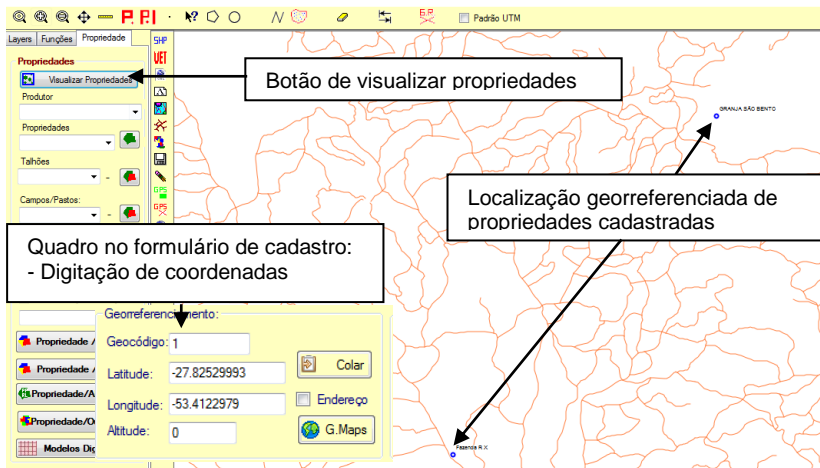


Figura 56. Visualização de pontos identificadores de propriedades

5.3.2 Visualizar Cadastro Espacial.

Essa função possibilita visualizar de forma isolada ou em sobreposição os elementos que constituem o cadastro espacial.

A sobreposição pode ser feita em shapes ou imagens georreferenciadas, ou em relação a si mesmos, como por exemplo: É aberto o limite da propriedade e sobre a mesma são abertos os limites de talhões, uso da terra, áreas de preservação permanente, reserva legal etc.

A hierarquia de seleção é:

- Produtor Rural
- Propriedades rurais vinculadas ao produtor selecionado
- Talhões: Unidade de manejo agrícola ou floresta da propriedade
- Campos/Pastos: Unidade de manejo pastoril da propriedade
- APP - Áreas identificadas e cadastradas como de preservação permanente.
- RL - Áreas identificadas e cadastradas como de reserva legal
- UT – Outros tipos de uso da terra cuja ocupação ou uso não corresponda aos elementos acima.

Essa estruturação de vinculação de áreas de interesse ambiental ao cadastro espacial da propriedade, é anterior as rotinas do Cadastro Ambiental Rural implementadas a partir da versão 7.20 do CR Campeiro.

Assim sendo recomenda-se ao usuário utilizar as novas rotinas disponíveis do CAR quando se tratar de registro de áreas com fins de avaliação ambiental e com relação ao Cadastro Espacial utilizar para registro de unidades de produção como talhões e campos.

A figura 57 mostra a hierarquia do cadastro espacial e a sequência de procedimentos a serem adotados para visualizar os elementos no quadro de desenho.

Esses elementos podem ser espacializados sobre o quadro de desenho vazio e nesse caso o primeiro elemento selecionado define a escala do quadro, ou então espacializados sobre mapas, shapes ou imagens georreferenciadas.

O padrão das coordenadas é o de graus geográficos decimais, mas em caso de marcação da opção Padrão UTM, o cadastro de elementos da propriedade é realizado considerando essa projeção.

Os elementos do cadastro espacial são entidades gráficas do tipo polígono e os critérios de sua visualização podem ser pré-estabelecidos.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

The image shows a software interface for spatial data management. On the left, a yellow panel contains several dropdown menus and buttons. On the right, eight numbered boxes with arrows point to specific elements in the interface, providing a step-by-step guide.

Step	Instruction
1.	Selecionar o produtor rural
2.	Selecionar a propriedade rural - Opção de visualizar
3. a)	Selecionar o talhão - Opção de visualizar
3. b)	Selecionar o campo/pasto - Opção de visualizar
3. c)	Selecionar índice de APP/ RL - Opção de visualizar
3. d)	Selecionar tipo e índice de UT - Opção de visualizar
4.	Salvar a opção abaixo como arquivo shape
5.	Visualiza a propriedade e todos os talhões indexados a ela
6.	Visualiza a propriedade com os campos/pastos indexados
7.	Visualiza a propriedade com as áreas de APP e Reserva Legal
8.	Visualiza a propriedade com os elementos de UT

Figura 57. Visualização do Cadastro Espacial

Quando for marcada a opção de salvar arquivo shape e for informado o nome do mesmo, ele é salvo na pasta c:\campeiro7\shapes, simultaneamente a visualização no quadro de desenho.

A figura 58 ilustra a sobreposição de um talhão sobre o limite da propriedade.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

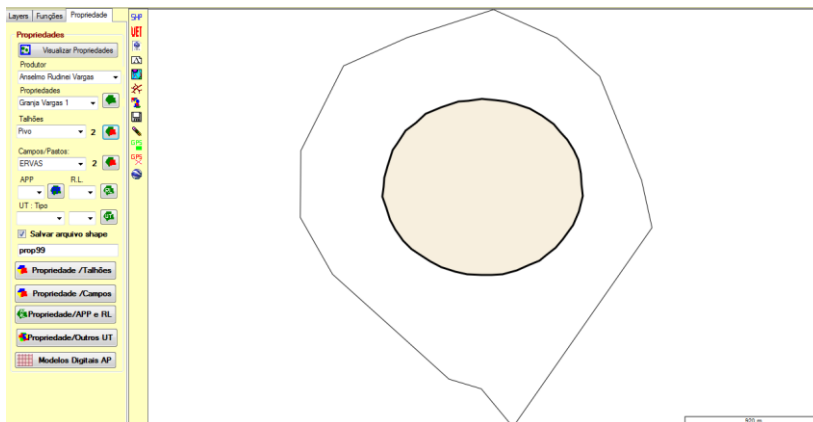


Figura 58. Sobreposição de cadastro espacial no quadro de desenho

5.3.3 Visualizar Modelo Digital de AP.

Esta função tem por finalidade visualizar no quadro de desenho um Modelo Digital de Agricultura de Precisão, seja de fertilidade, produtividade ou de aplicação em taxa variada que tenha sido estruturado e indexado a um talhão da propriedade.

Antes da execução da função é necessário selecionar o talhão de referência e ao ser acionada é aberto um formulário de recuperação de modelos digitais do tipo MDT ou MBA e estabelecer os critérios de estruturação da visualização seja por classes fixas ou variáveis.

A sequência de passos mostrada na figura 59 é a seguinte:

- Informar a natureza do modelo MDT ou MBA clicando no botão correspondente.
- Os modelos são relacionados em um quadro de lista e selecionar o modelo desejado.
- Abriu o Modelo. Ao executar essa operação é apresentado os valores máximos e mínimos dos dados do modelo.
- Informar o Meridiano Central do Fuso. As coordenadas do modelo estão em UTM e para serem visualizada no quadro é necessário converter as mesmas para geográficas e para tanto é necessário essa informação
- Informar o número de classes de visualização
- Em caso de:

Classes Fixas: Valor mínimo e intervalo de classe.

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

Classes Variáveis: Identificador da classe e valor mínimo e máximo para cada classe. Confirmar ainda o tipo de modelo.

g) Nome do shape temporário. Ao estruturar a visualização o sistema gera um arquivo shape das células do modelo e o salva na pasta c:\campeiro7\shapes. Por padrão esse nome é TMP050, mas o usuário pode nomear o arquivo a ser gerado com nome a sua escolha.

h) Processar o MD: Operação que converte o Modelo Digital para arquivo shape de células.

i) Processar Shape: Operação que realiza, com base nos critérios estabelecidos, a estruturação da visualização do shape temporário no formulário com o padrão de cores pré-selecionado.

j) Processar a transferência para o quadro de desenho do módulo de espacialização.

The screenshot shows the 'Modelos Digitais' software interface. The window title is 'Modelos Digitais'. The interface is divided into several sections:

- Sair**: A section at the top left with 'Identificação' fields for 'Produtor' (Anselmo Vargas) and 'Fazenda' (Granja Vargas 1), and 'Talhões' (1). There are buttons for 'MDT' and 'MBA'.
- Modelos Digitais**: A list of models including 'arg01_MDT', 'k01_MDT', and 'la_MDT'. An 'Abrir' button is next to the list.
- Classes Fixas**: A section with 'Valor mínimo: 30' and 'Intervalo Classes: 5'.
- Classes Variáveis**: A section with 'MDT' selected, and columns for 'CL', 'Lim. Min.', and 'Lim. Máx.'. Below these are 'Processar MD' and 'Processar SHP' buttons.
- Arquivo Shape**: A field containing 'TMP050'.
- Transparência**: A checkbox that is currently unchecked.
- Transferir**: A button at the bottom center.
- Padrão de Cores**: A color scale legend on the right side.
- Legenda**: A legend table at the bottom right showing class ranges and values.
- Mapa e Áreas**: A map visualization on the right side showing a terrain model with color-coded areas.

Annotations with arrows point to various parts of the interface:

- 'Definir o tipo de modelo: MDT ou MBA' points to the 'MDT' and 'MBA' buttons.
- 'Selecionar e abrir o modelo' points to the 'Modelos Digitais' list and the 'Abrir' button.
- 'Resultados da visualização das classes: Mapa e Áreas' points to the map visualization.
- 'Estruturar as classes' points to the 'Classes Variáveis' section.
- 'Processar MD e SHP' points to the 'Processar MD' and 'Processar SHP' buttons.
- 'Transferir para o módulo de espacialização' points to the 'Transferir' button.

Classe	Lim. Min.	Lim. Máx.	Valor
Sem dados			
30 - 35	30	35	1.64
35 - 40	35	40	19.46
40 - 45	40	45	32.31
45 - 50	45	50	7.66

Figura 59. Estruturação de visualização de Modelo Digital de AP

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens

O shape e a legenda da distribuição de áreas são visualizados no módulo de espacialização após a transferência do formulário. Figura 60.

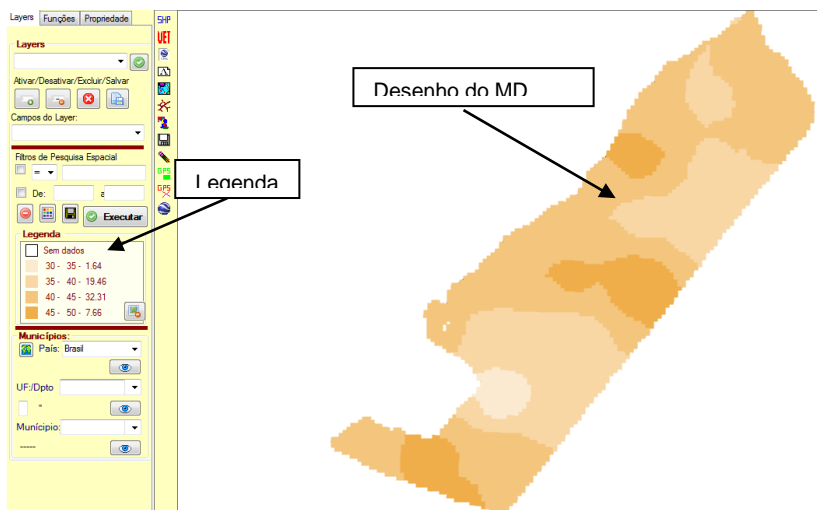


Figura 60. Desenho das classes do MD e legenda das áreas das classes

Espacialização de Mapas, Shapes e Imagens