

Geoprocessamento e SIG O software ILWIS (Integrated Land and Water Information System)

Área de Hidráulica e Irrigação
UNESP Ilha Solteira



bioramfranco@yahoo.com.br

RENATO A.M. FRANCO

FERNANDO BRAZ TANGERINO

HERNANDEZ

1/3/2011

Oferecer ao usuário do ILWIS a capacitação no conhecimento de Sistema de Informações Geográficas (SIG) promovendo o entendimento de suas funcionalidades e a projeção de experiências práticas a diversos âmbitos de aplicações na agricultura

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. Inicializando o ILWIS 3.4	2
2.1. Janela Principal	3
2.2. Operation List – lista de comando	4
2.3. Barra de menu - Menu bar	5
2.4. Propriedades de um arquivo – Properties.....	7
2.5. Importar arquivos - Import Map.....	10
2.6. Criar sistemas de coordenadas - New coordinate system	12
2.7. Registro de uma carta topográfica	17
2.8. Modo de edição em formato vetorial.....	21
2.9. Processo de vetorização (vectorize)	27
2.10. Bibliografia	35
2.11. Sites úteis	35

1. INTRODUÇÃO

O software **ILWIS (*Integrated Land and Water Information System*)**, um sistema de informação geográfica que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e armazenam a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados. O software foi desenvolvido pelo *International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences* (ITC), da Holanda, possui as funções básicas de um SIG (Sistema de Informação Geográfica) e um módulo específico para o tratamento de dados digitais obtidos por meio das técnicas de sensoriamento remoto (VAN WESTEN, FARIFTEH, 1997).

Os **Sistemas de Informação Geográfica (SIGs)** são usualmente aceitos como sendo uma tecnologia que possui as ferramentas necessárias para realizar análises com dados espaciais e, portanto, oferece, ao ser implementada, alternativa para o entendimento da ocupação e utilização do meio físico, compondo o chamado universo da Geotecnologia, ao lado do Processamento Digital de Imagens (PDI) e da Geoestatística. A tecnologia SIG está para a análise geográfica, assim como o microscópio, o telescópio e os computadores estão para outras ciências (Geologia, Astronomia, Geofísica, Administração, entre outras) (SILVA, 2003).

Atualmente os SIGs são indispensáveis em diversos campos do conhecimento, uma ferramenta de auxílio para a tomada de decisão. Em geral, os produtos gerados por um SIG vinculam-se ao espaço físico, podendo trabalhar fenômenos climáticos, humanos, sociais e econômicos, entre outros (FITZ, 2008).

Muitas dessas decisões são influenciadas por alguns aspectos geográficos. Por exemplo:

- O que está a uma certa distância?
- Quais são as áreas mais aptas para o plantio de uma determinada cultura?
- Onde e como ocorrem as mudanças ambientais?

Aqui temos alguns exemplos de aplicação dessa tecnologia:

- No planejamento do uso da terra, o SIG é usado para avaliar as consequências de diferentes cenários (usos, explorações) no desenvolvimento de uma região.
- Em geologia, SIG é usado para identificar e definir as áreas mais aptas para mineração, ou para determinar áreas sujeitas a riscos naturais (deslizamentos).
- Áreas que podem ser afetadas por cargas poluidoras são analisadas via SIG. Planejamento de cidades baseando-se em aspectos temporais e espaciais também são analisados via SIG.

A partir desta aula estaremos aprendendo com mais detalhe o uso de um SIG e de suas diversas funções. Existem vários programas SIG no mercado, mas o princípio de funcionamento é o mesmo, variando apenas a forma como se executa um ou outro comando.

A partir da análise espacial e a elaboração de mapas em SIGs, pode-se conhecer uma região qualquer e em seguida, a implementação de um banco de dados, subsidiado por informações ambientais que servirá de base para o planejamento e manejo da paisagem.

O ILWIS é um software livre e pode ser obtido no seguinte site:

<http://www.ilwis.org/>

http://www.ilwis.org/open_source_gis_ilwis_download.htm

2. Inicializando o ILWIS 3.4

Para dar início ao ILWIS 3.4 dê um duplo clique no ícone localizado na área de trabalho do Windows. Logo em seguida aparece a JANELA PRINCIPAL. A partir desta janela você pode executar qualquer operação ou selecionar qualquer mapa (plano de informação). Por falar em plano de informação, é bom lembrar que o SIG trabalha com layers (assim como qualquer sistema CAD).

2.1. Janela Principal

Na janela principal, na coluna à esquerda denominada de *OperationList*. Posicione o mouse sobre qualquer um dos comandos e observe que na LINHA DE STATUS, aparece uma descrição curta sobre a função do comando.

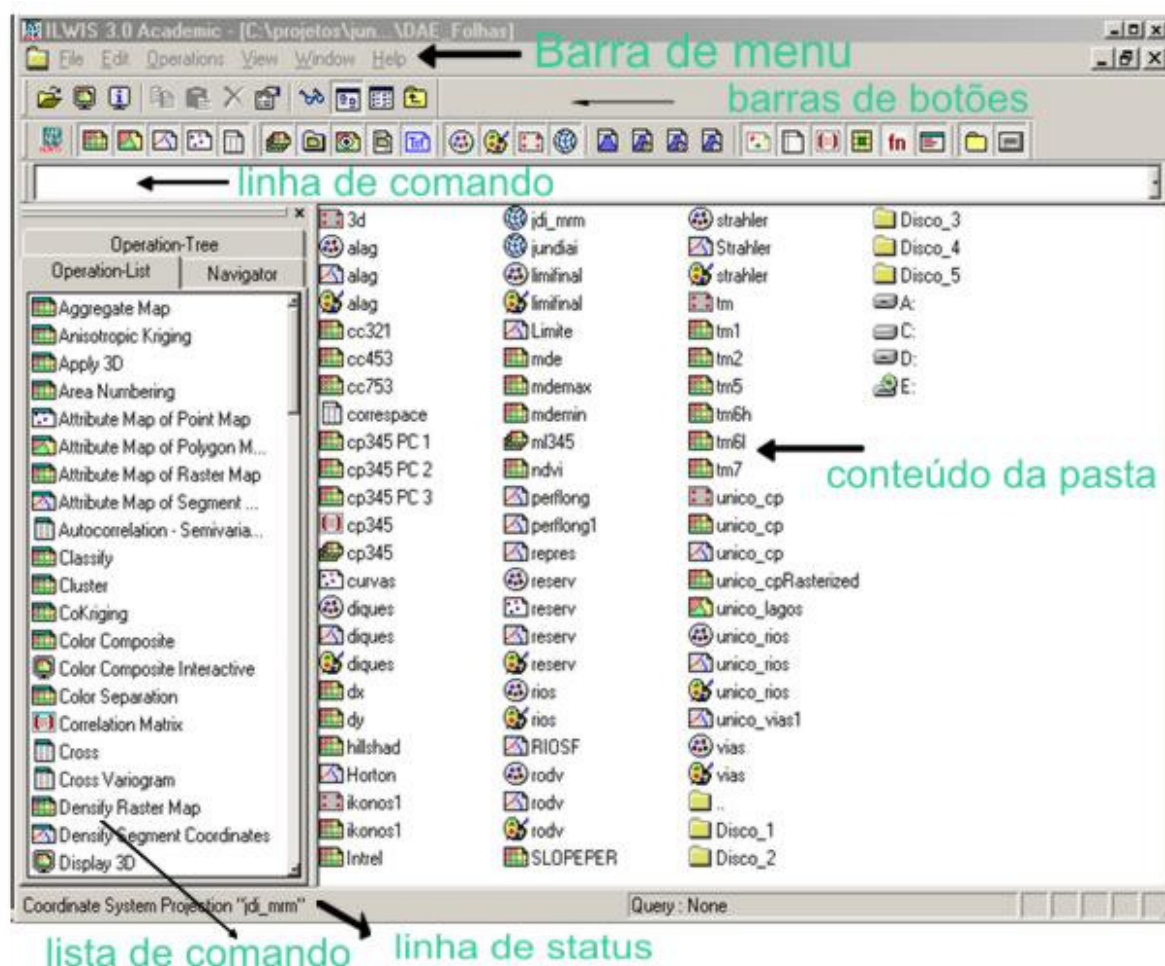


Figura 1. Tela principal do software ILWIS.

Observem no conteúdo de pasta os tipos de arquivos disponíveis, cada ícone tem um formato diferente e o desenho de sua representação. Na figura abaixo, os tipos de arquivos e o significado de cada um.

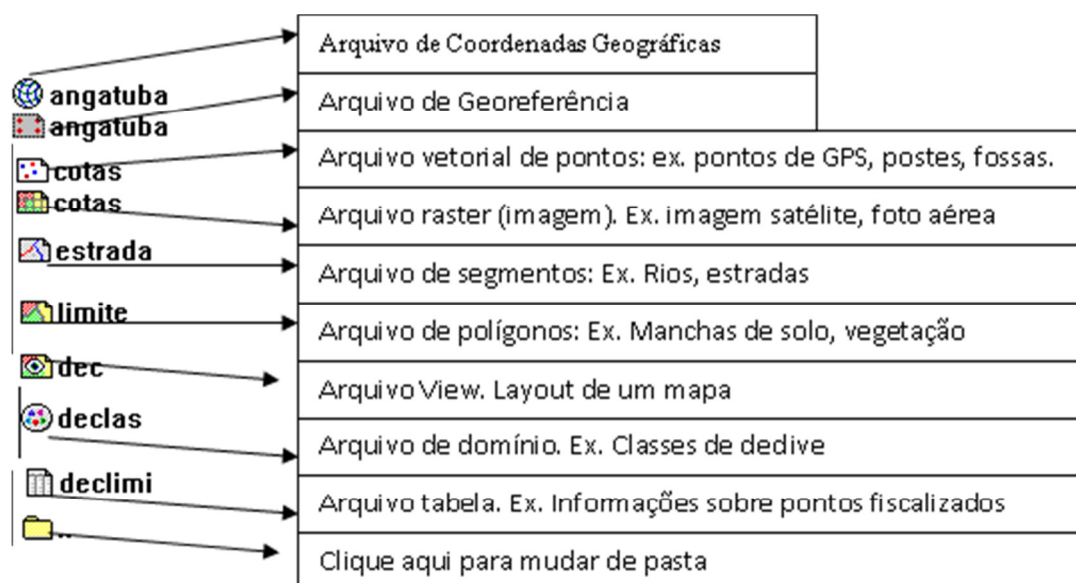


Figura 2. Representação dos arquivos disponíveis no conteúdo de pasta.

2.2. *Operation List* – lista de comando

Vamos fixar algumas operações básicas do programa, antes de iniciarmos qualquer outra atividade.

Na tela principal, temos uma coluna à esquerda, denominada *Operation List* (Lista de Comandos).

Posicione o mouse sobre qualquer um dos comandos e observe que na **LINHA DE STATUS**, aparece uma descrição curta sobre a função do comando. Por exemplo, posicione o mouse sobre os comandos abaixo e tente escrever na sua frente a função de cada comando:

☐ Attribute map of raster map:

☐ Distance calculation

☐ Glue Raster map

☐ New Coordinate System

☐ Submap of segment map:

Agora, posicione o mouse sobre um comando e clique com o botão direito. Selecione HELP. Observe que aparece uma explicação da função do comando selecionado.

2.3. Barra de menu - *Menu bar*

Na parte superior da janela principal do ILWIS, temos a Barra de Menus, Linha de Comando e Barra de Botões.

A barra de menus pode ser usada para selecionar todos os comandos, mudar o conteúdo da pasta de trabalho e acessar o *HELP* do Programa.

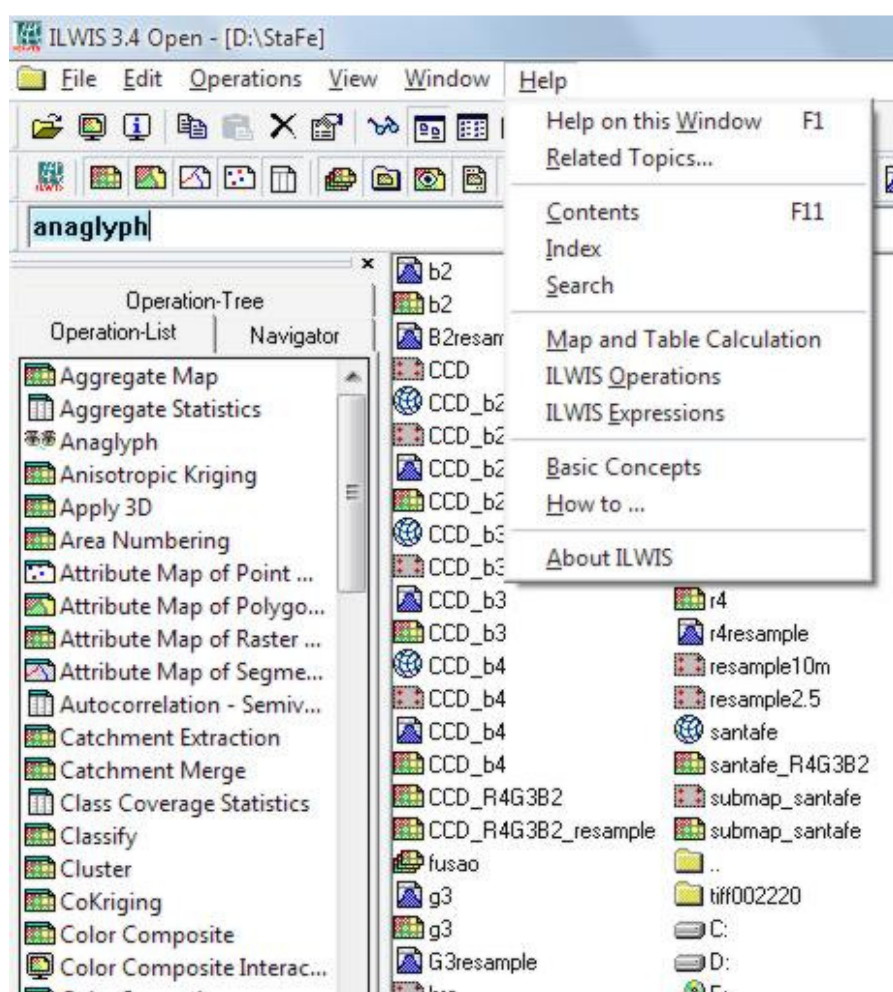


Figura 3. Menu *HELP*, com finalidade de ajuda para o usuário.

Para convencionarmos nossas aulas, sempre que falarmos: MENU, significa que queremos acessar algum comando ou função através da barra de menus.

Vamos acessar a lista de comandos (*OPERATIONS*):

MENU/OPERATIONS

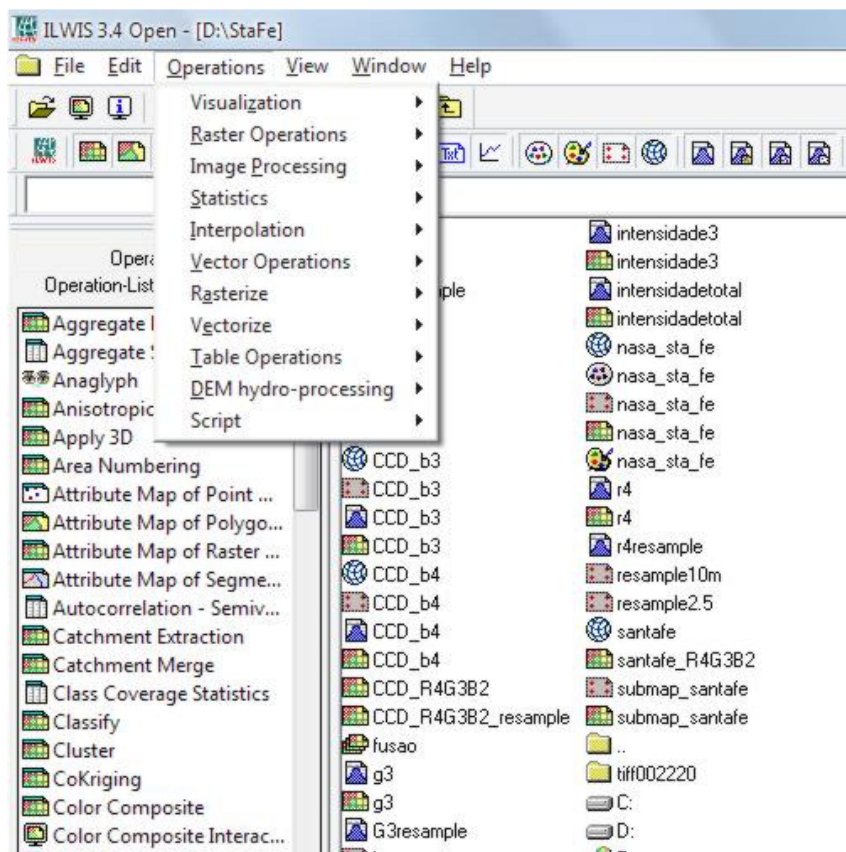
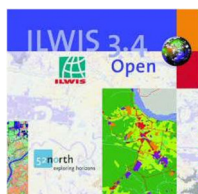


Figura 4. Menu Operations.

Uma vez aberto, observe que o **OPERATIONS/MENU** contém uma relação de todos os comandos. Os triângulos à direita de cada comando indicam a existência de um *submenu*.

Em seguida com o mouse, procure o item de interesse do menu *Operation*, e procure o *submenu*, como representado na figura abaixo.



Dicas para o usuário do ILWIS:

Seja curioso e observe as funções existentes no software. É importante praticar sempre que possível para não esquecer.

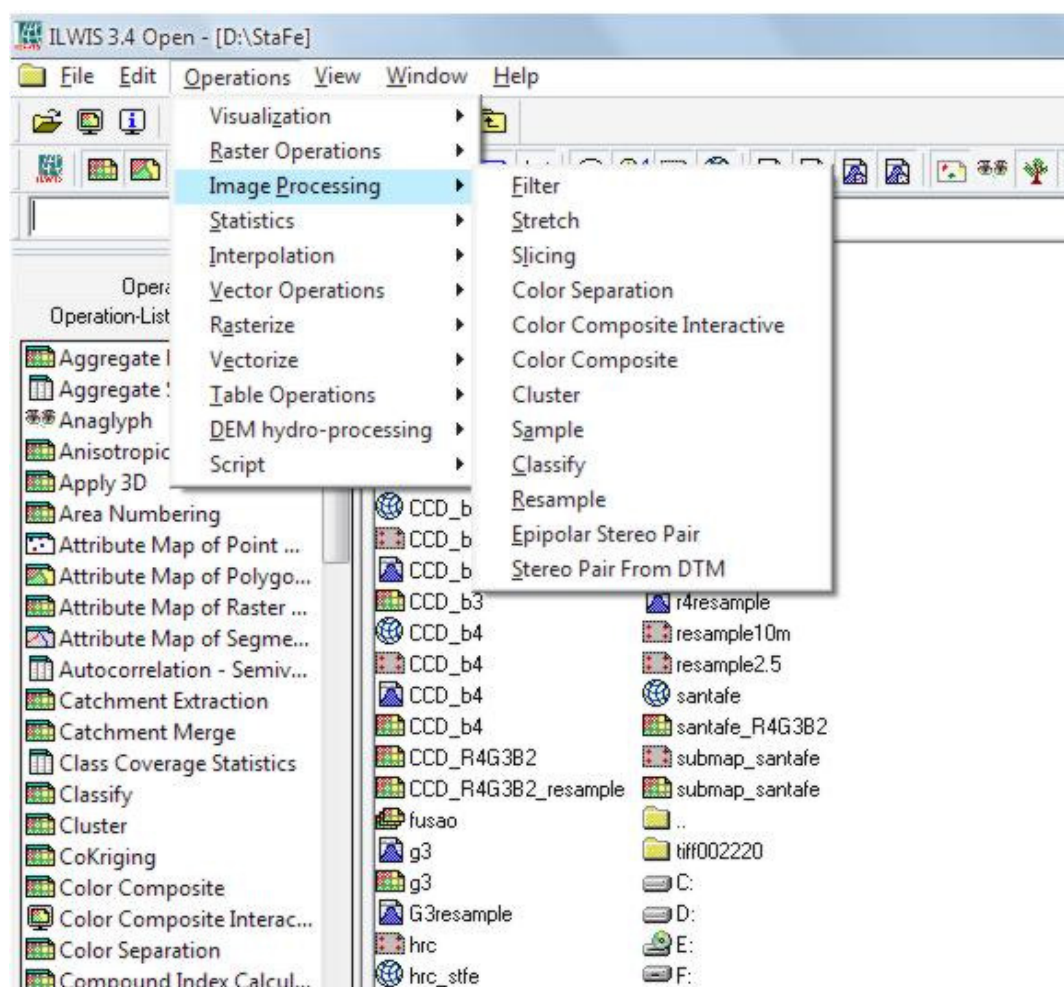


Figura 5. Exemplo de *Submenu* e suas funções.

Alguns exemplos de uso:

- Clique em *Visualization*.

Selecione *SHOW MAP*. Na Janela Aberta, você pode abrir um determinado plano de informação.

Faça um teste, e peça para abrir um arquivo.

Em seguida feche todas as janelas e volte para a janela principal do programa.

2.4. Propriedades de um arquivo – *Properties*

Procure no conteúdo de pasta um arquivo de seu interesse e primeiramente clique com o botão esquerdo no arquivo e em seguida com o botão direito do *mouse*.

Conforme a Figura abaixo, o arquivo selecionado foi um arquivo **RASTE**¹

¹ Os dados espaciais também podem ser armazenados em uma estrutura matricial, ou em grade (*raster structure*). Essa estrutura de dados é representada por um matriz com n linhas e m colunas, $M(n,m)$, na qual

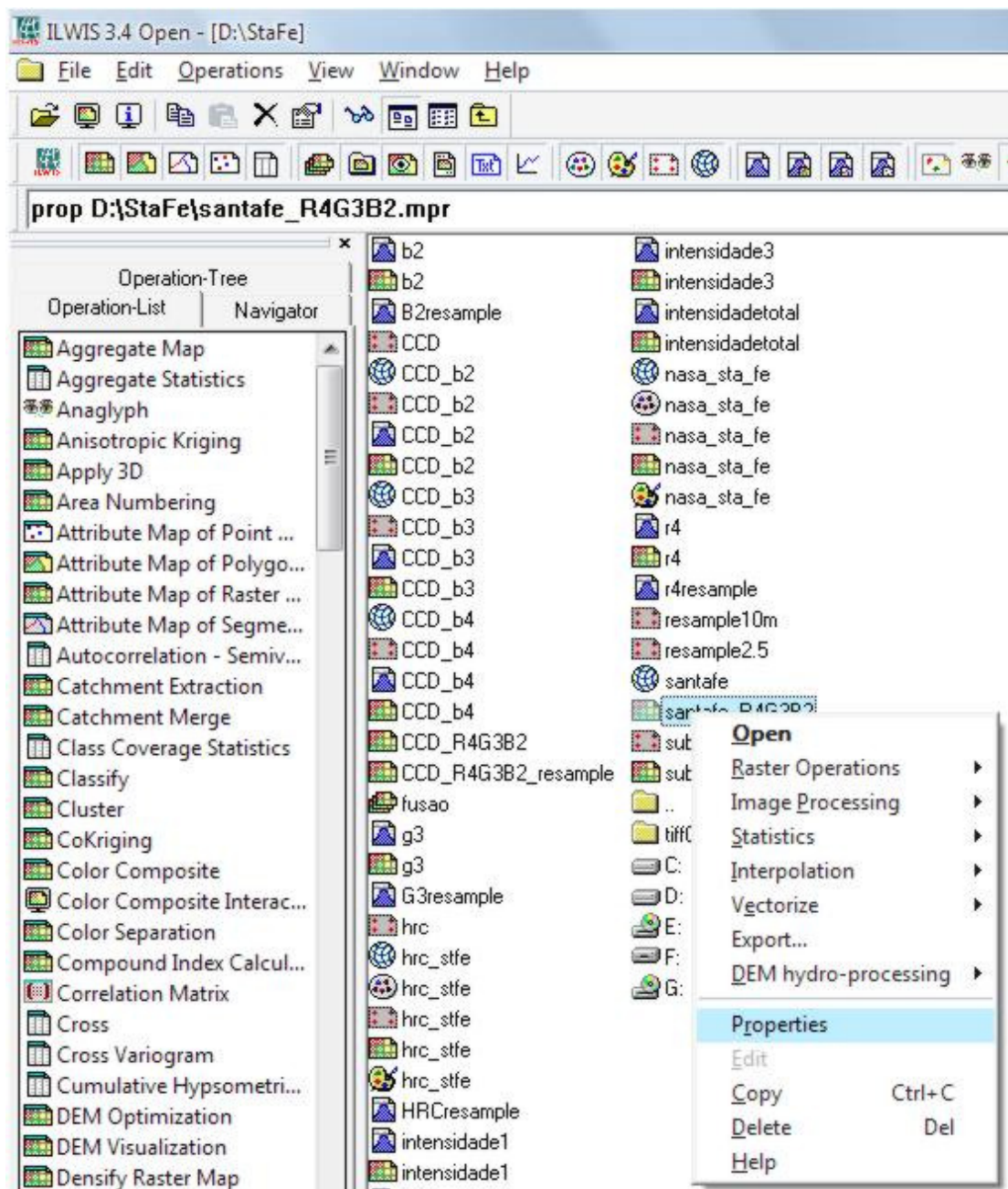


Figura 6. Arquivo *RASTER* presente no conteúdo de pasta e sua propriedade.

cada célula, denominada de pixel (contração de *picture element*, ou seja, elemento de imagem), apresenta um valor *z* que pode indicar, por exemplo, uma cor ou tom de cinza a ele atribuído. Produtos advindos do sensoriamento remoto, como imagens de satélite e fotografias aéreas digitais, além de mapas digitalizados, utilizam essa forma de armazenamento (FITZ, 2008).

A finalidade das propriedades de um arquivo é conhecer as suas características. Por exemplo, qual a coordenadas geográfica² utilizadas, qual a característica do mínimo e máximo do retângulo envolvente e o domínio pertencente.

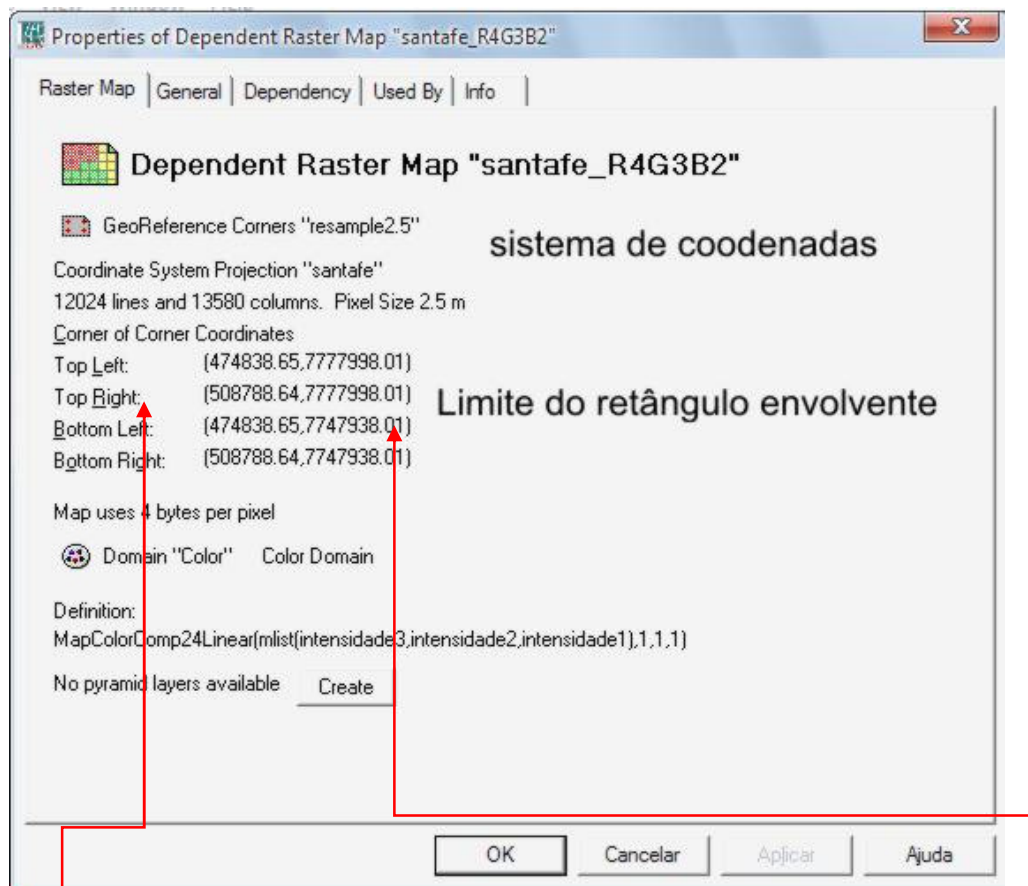


Figura 7. Janela de propriedades de um arquivo, sempre que estiver dúvidas de um arquivo de trabalho consulte este item: *properties*.

No retângulo envolvente são representados os quatro pontos de um retângulo que pode ser observado em *Corne of corne coordinates*. O ponto esquerdo do retângulo (*bottom left*) denominado também de Mínimo é representado pela **numeração**. O máximo valor (*Top Right*) representado pelo ponto direito acima do retângulo e oposto ao ponto esquerdo, observe na figura abaixo a representação do retângulo envolvente.

² O sistema de mapeamento da Terra através de coordenadas geográficas expressa qualquer posição horizontal no planeta através de duas das três coordenadas existentes num sistema esférico de coordenadas, alinhadas com o eixo de rotação da Terra.

2.5. Importar arquivos - *Import Map*

Para introdução de dados no *software* é necessário conhecer o tipo de arquivo que vai ser usado. O *software ILWIS* apresenta alguns tipos de formatos e um formato que vamos usar em nossas aulas é o **formato TIFF** – *Tagged Image File Format* - formato bastante utilizado em geoprocessamento. Esse formato comprime a imagem sem perda de qualidade e muito utilizada por vários tipos de *softwares*.

Para introduzir qualquer formato no *software* é necessário conhecer quais formatos o ILWIS reconhece. Procure na lista de operação (*operation-list*) o comando ***Import Map***.

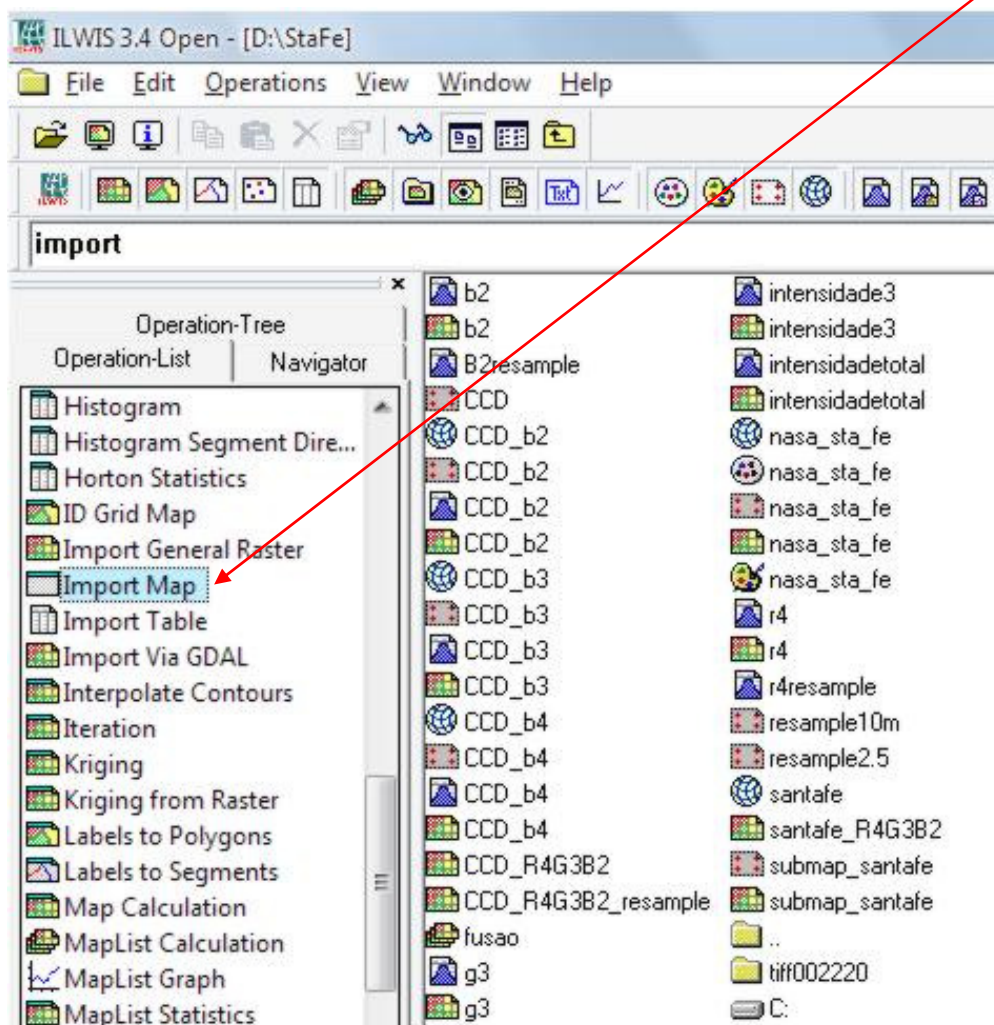


Figura 8. Na lista de operação (*operation list*) a opção *Import map*.

Dê um duplo clique no comando *Import map* e em seguida vai aparecer uma janela, que possui um quadro indicando o diretório de arquivos de cada tipo de formato. No exemplo, aparece o formato TIFF que foi selecionado na aba *import map*.

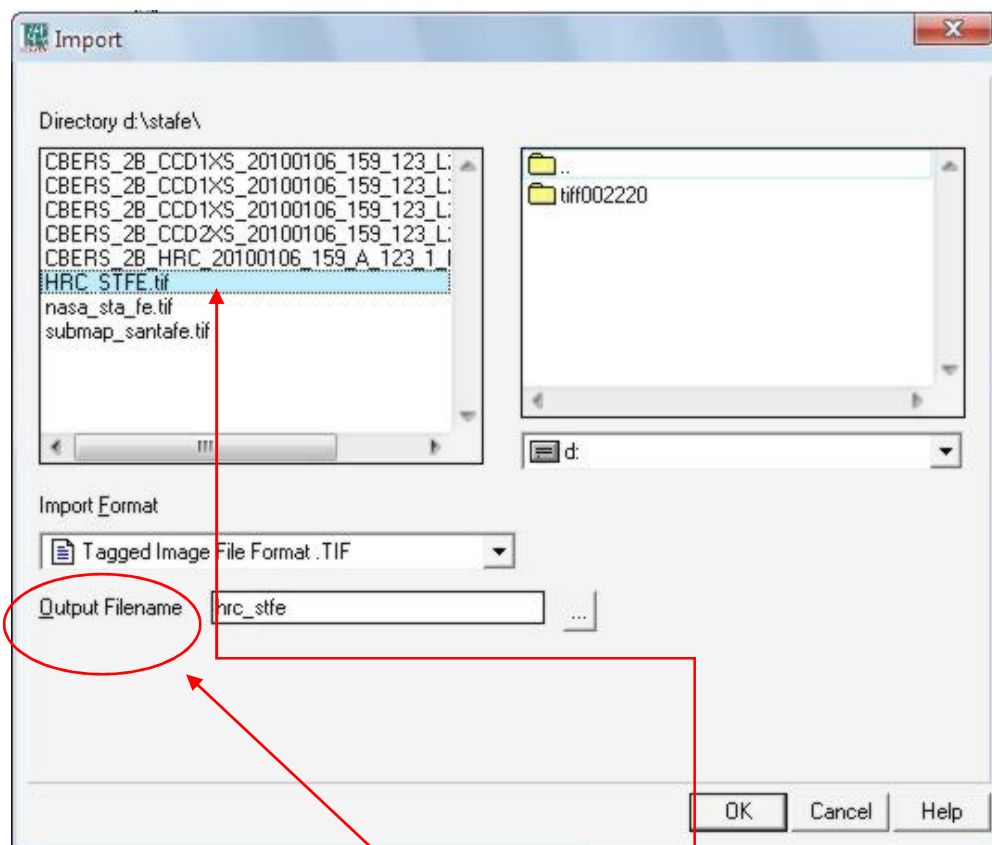


Figura 9. Janela do *import map*.

Para o arquivo ser selecionado é importante clicar com o mouse no arquivo de interesse e em seguida colocar o nome do arquivo em output filename. Feito esse procedimento, clique no **botão OK** e o arquivo de interesse aparecerá no conteúdo de pasta.

Além do formato TIFF o ILWIS apresenta outros formatos e podem ser acessados na aba *import map*, observe a figura abaixo para a visualização dos formatos disponíveis (Figura 10).

Outros formatos gerados a partir do processo de vetorização³ como os *Drawing Interchange Format* ou *Drawing Exchange Web Format* (DWG e DXF), *Shapefile* (SHP) podem ser encontrados no *software*.

³ O processo de vetorização diz respeito ao transporte dos elementos de uma imagem (carta, fotografia, imagem de satélite) realizado por meio de desenho com o auxílio de um *mouse*, digitalmente, no formato vetorial (FITZ, 2008).

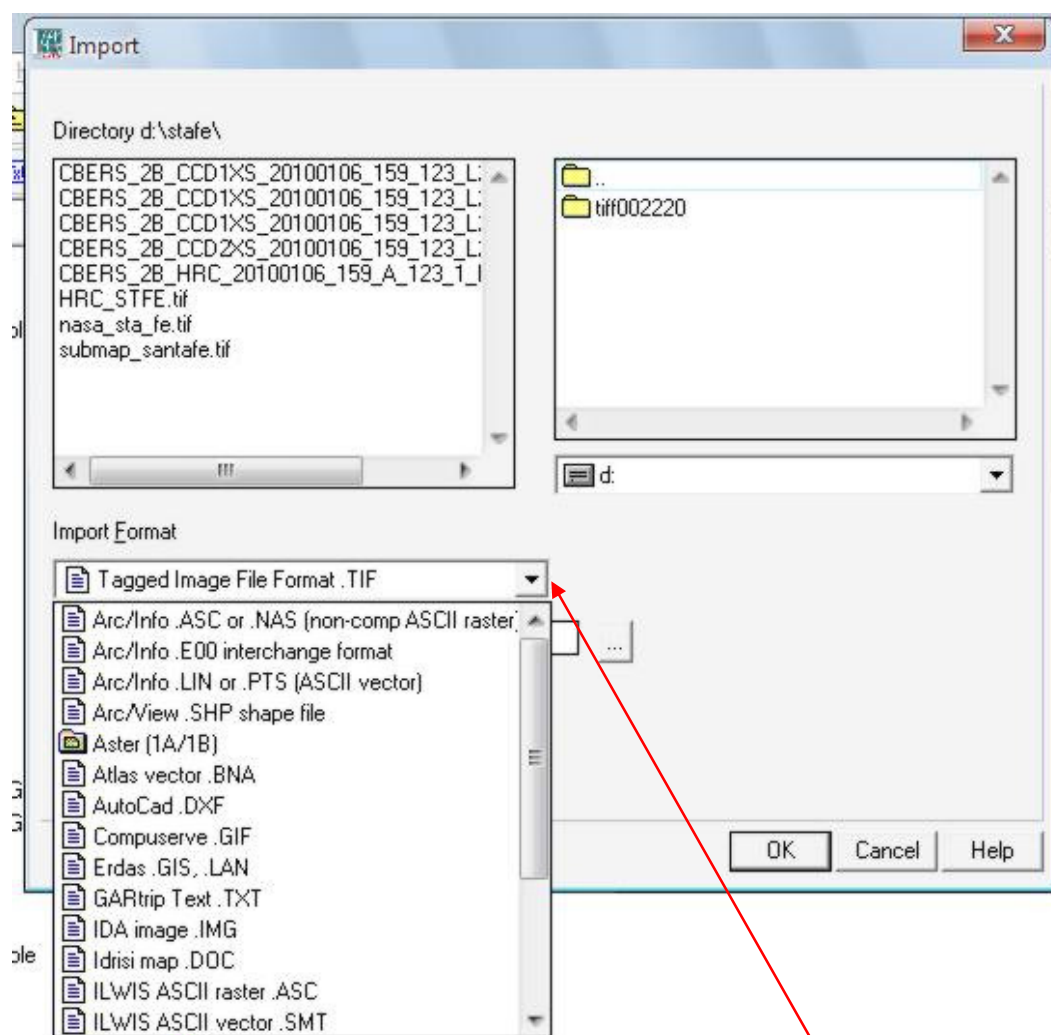


Figura 10. Janela *import* e os formatos disponíveis.

Clique com o *mouse* nesta aba para acessar outros formatos. Clicando nesta opção será apresentado os formatos disponíveis.

2.6. Criar sistemas de coordenadas - *New coordinate system*

Para criar um novo arquivo de coordenadas geográficas para um projeto, deve ir até a lista de operações e procurar o comando *Create Cooordinate System* e dê um duplo clique, em seguida aparece a janela desta opção.

Coloque o nome do arquivo em *coordinate system name* e selecione a opção *coordsystem projection*, conforme a Figura 11.

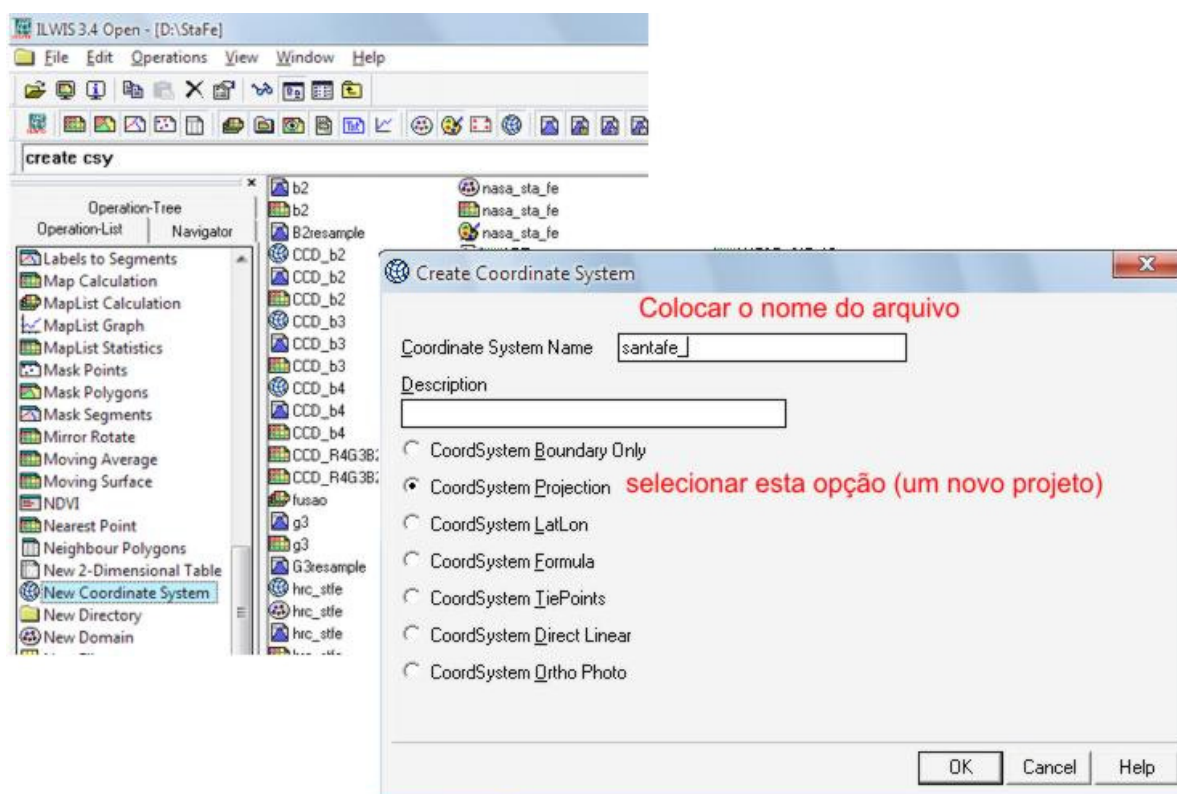


Figura 11. Criação do sistema de coordenadas.

O Sistema de Coordenadas utilizado será a UTM (Universal Transversal de Mercator), o sistema mais empregado em trabalhos que envolvem SIGs. Suas facilidades dizem respeito à adoção de uma projeção cartográfica que trabalha com paralelos retos e meridianos retos e eqüidistantes. Essa projeção, concebida por Gerhard Kremer, conhecido como Mercator, publicado em 1569, originou tal sistema (FITZ, 2008).

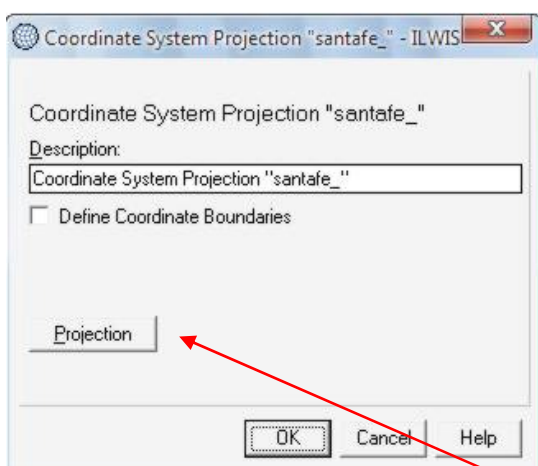


Figura 12. Selecione a opção *Projection*.

Selecionado a opção *Projection* aparecerão várias projeções cartográficas e a utilizada para o nosso trabalho será a Projeção UTM, conforme a Figura 13.

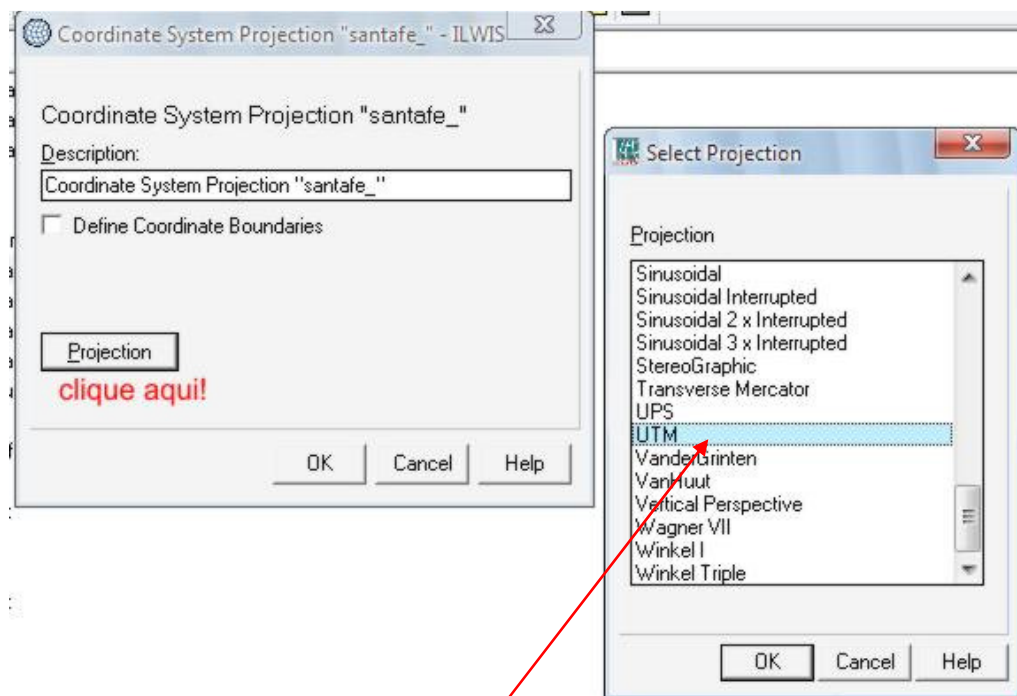


Figura 13. Selecionar a opção UTM.

Depois de adicionado a projeção UTM, aparecerá a opção elipsóide que deve ser clicada com o *mouse* e em seguida aparece uma janela – *select ellipsoid*. Nesta opção selecione o elipsóide **SOUTH AMERICAN 1969 – SAD 69**⁴.

⁴ O Sistema Geodésico Brasileiro faz parte do Sistema Geodésico Sul-Americano de 1969, conhecido como SAD-69. Este apresenta dois parâmetros principais, a saber: a figura geométrica representativa da Terra, isto é, o elipsóide de referência, e sua orientação, ou seja, a localização espacial do ponto de origem – a base – do sistema. O SAD-69 possui as seguintes características principais:

Figura da Terra – de acordo com o Elipsóide Internacional de 1967:

Semi-eixo maior(a)=6.378.160,00 m; semi-eixo menor(b)=6.356.774,72 m; achatamento(α)=(a-b)/a=1/298,25

Orientação – Geocêntrica: dada pelo eixo de rotação paralelo ao eixo de rotação da Terra e com o plano meridiano de origem paralelo ao plano do meridiano de Greenwich. Topocêntrica: no vértice de Chuá, da cadeia de triangulação do paralelo 20°S, com as seguintes coordenadas:

- (latitude)=19°45'41,6527"S

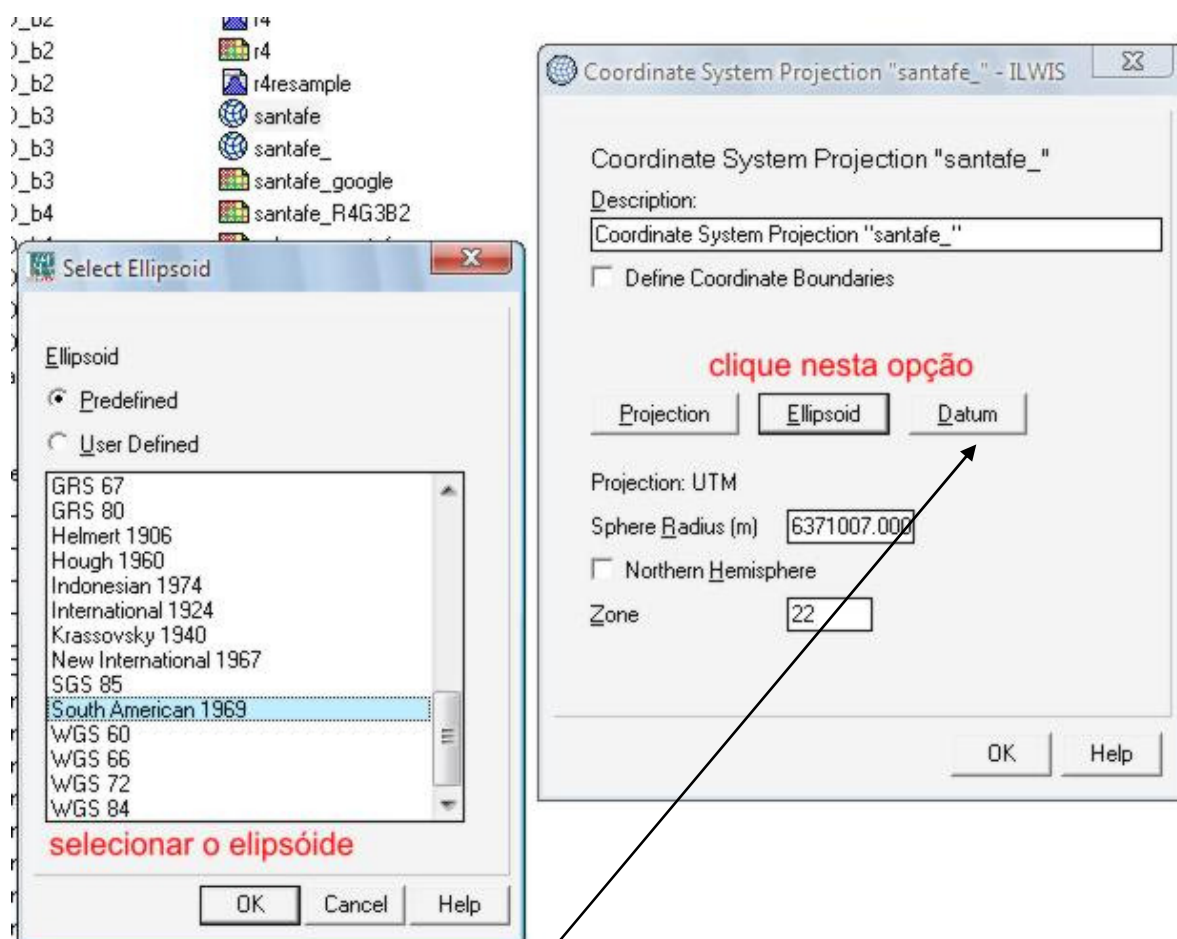


Figura 14. Sistema de Coordenadas.

O próximo procedimento é selecionar o botão Datum, feito isso aparecerá outra janela. Selecione o Datum⁵ SOUTH AMERICAN 1969 – SAD 69 e em seguida clique em Brazil no quadro Area

• (longitude)= 48°06'04,0639" WGr

• N (altitude)= 0,0 m

(FITZ,2008).

⁵ O Datum é definido como a representação de um ponto na superfície do globo. Para caracterizar um Datum utiliza-se uma superfície de referência e uma superfície de nível. Portanto, uma superfície de referência chamada Datum horizontal que consiste em cinco valores: a latitude e a longitude de um ponto inicial, o azimute de uma linha que parte deste ponto e duas constante necessárias para definir o elipsóide de referência. Assim, forma-se a base para o cálculo dos levantamentos de controle horizontal no qual se considera a curvatura do globo. A superfície de nível, chamada datum vertical, refere-se às latitudes. Para

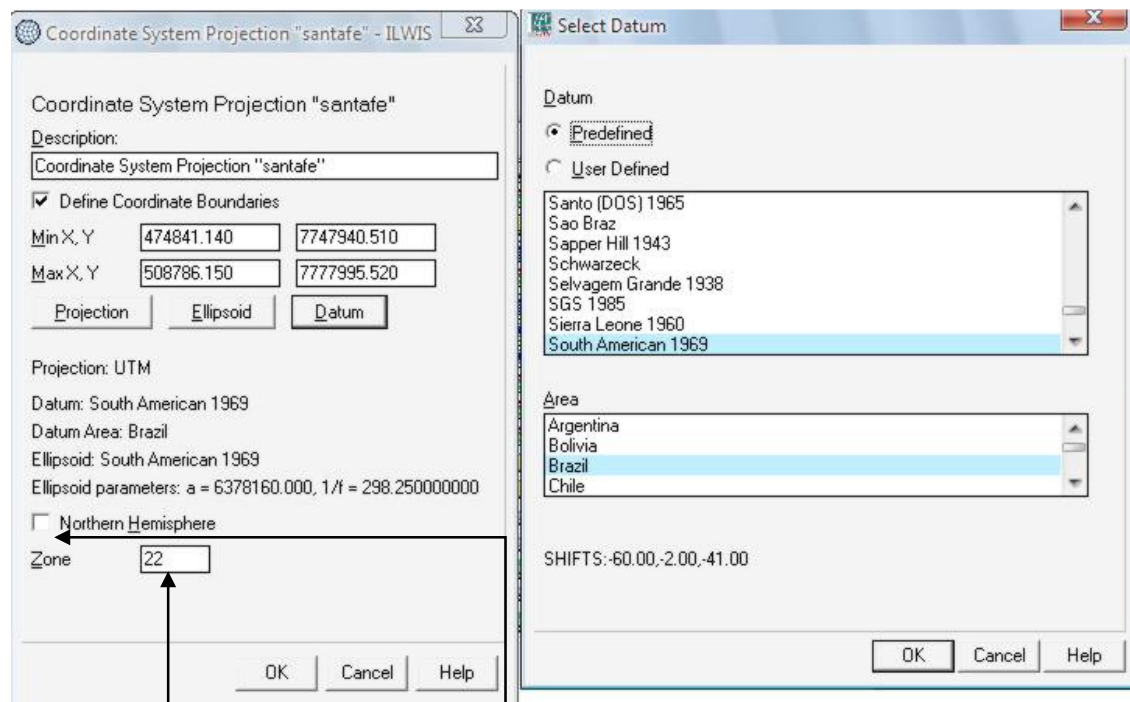


Figura 15. Selecionar o Datum.

Caso esteja à opção *Northern Hemisphere* (Hemisfério Norte) esteja selecionada, o usuário deverá desabilitar essa opção e em seguida em *zone* (Zona) adicionar o número 22⁶. Realizado todos os procedimentos clique em *OK*.

definição do Datum escolhe-se um ponto central em relação à área de abrangência do Datum. Para o Brasil, nos mapas mais antigos adota-se o Datum Córrego Alegre do Estado de Minas Gerais, e mais recente o datum South American Datum de 1969 (SAD 69) (LIU, 2006).

⁶ A zona 22 significa a articulação das folhas do mapa do Brasil. As cartas do mapeamento sistemático brasileiro abrangem as escalas que vão de 1:100.000 a 25.000 e adotam a articulação de folhas do mundo ao milionésimo. Nessa articulação, o mundo é dividido em fusos de 6º de longitude e em faixas de 4º de latitude. A divisão e a numeração dos fusos são as mesmas adotadas no UTM. Com respeito às faixas, a partir do equador, como para o Hemisfério Norte como para o Hemisfério Sul, a cada 4º de latitude adota-se seqüencialmente uma letra do alfabeto. Desta forma, uma carta na escala 1:100.000, que abrange uma área de 6º de longitude e 4º de latitude, recebe o seguinte nome: primeira a letra indicadora do Hemisfério (N ou S), seguida da letra que indica a faixa de latitude e finalmente do fuso. Por exemplo, a carta SF-22 corresponde a uma região do Hemisfério Sul, abrange pela faixa da latitude F e pelo fuso de 22. A faixa da latitude F na ordem alfabética é a sexta letra que significa F=6ª faixa de latitude. Cada faixa de latitude abrange 4º. Portanto o limite da faixa de latitude = $6 \times 4^\circ = 24^\circ$ latitude, abrange 20º a 24º de latitude (Liu, 2006).

Feito todas essas etapas o arquivo de coordenadas vai aparecer no conteúdo de pasta.

2.7. Registro de uma carta topográfica

O processo de georreferenciamento ou registro consiste na inclusão de um plano de coordenadas geográficas (Lat/Log, UTM, etc) a uma imagem *raster*. Neste caso, começaremos pelo registro mais básico, que é o registro de uma carta topográfica com inserção de coordenadas via teclado.

Com a inserção da carta, através da operação **import map** (item 2.4) tem a imagem raster no conteúdo de pasta, em seguida vá aos parâmetros usados para a criação da carta, indicados na parte inferior da mesma (modelo IBGE).

Lembre-se que o modelo do IBGE esconde o fim da coordenada, que são os 3 (0), ou seja as coordenadas que aparecem marcadas na figura a baixo ficariam assim (X 578000 e Y 7344000).

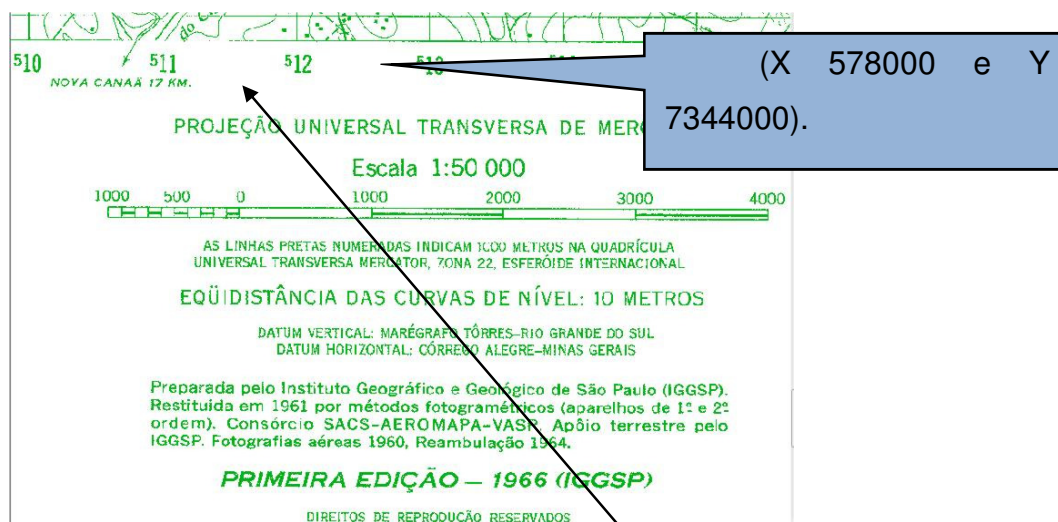


Figura 16. Informações da carta topográfica.

Após realizar a importação (*import map*) do arquivo *raster* da carta topográfica, o usuário deve ir até a lista de operação (*operation list*) e procurar a opção *new georeference*, em seguida dê um duplo clique. Na janela *new georeference*, identifique com o nome (*name*) de interesse e a próxima etapa é identificar a opção *GeoRef Tiepoints*. Feito essa etapa, vai aparecer à opção *coordinate system*, que foi criada anteriormente (observe o item 2.6) e o outro item é o *background Map* ; nesta opção, adicionar a carta topográfica em formato raster e clique em OK para finalizar essa etapa.

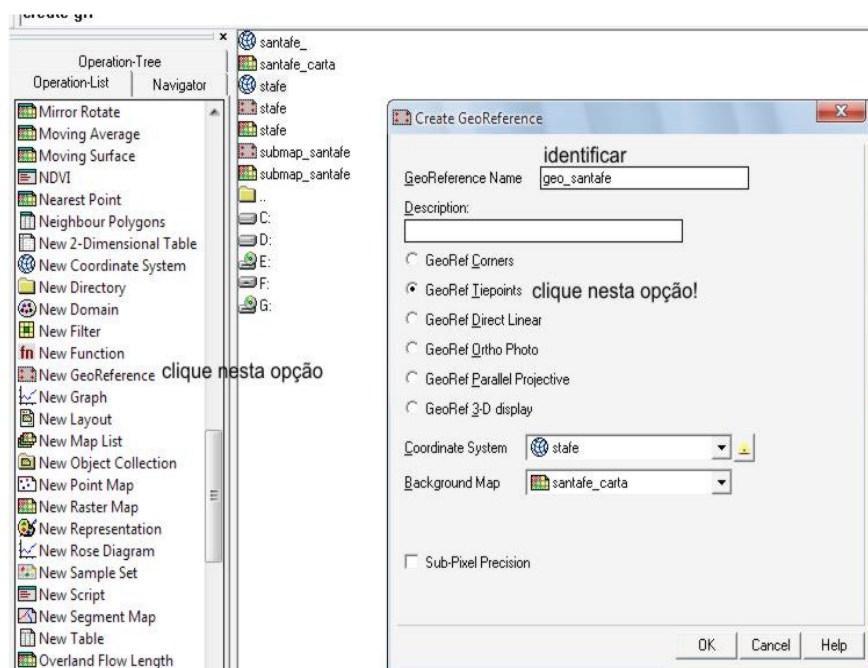


Figura 17. Criação do arquivo de georreferencia.

Na carta topografica visualize as coordenadas geográficas de interesse para iniciar a georreferencia, inicialmente procure quatros pontos que forme um quadro – o ideal é identificar pontos que estão distribuidos uniformemente.

Identifique na carta os pontos X e Y, no primeiro a ser identificado é o ponto:

X= 501000; Y= 7788000 (Figura 19).

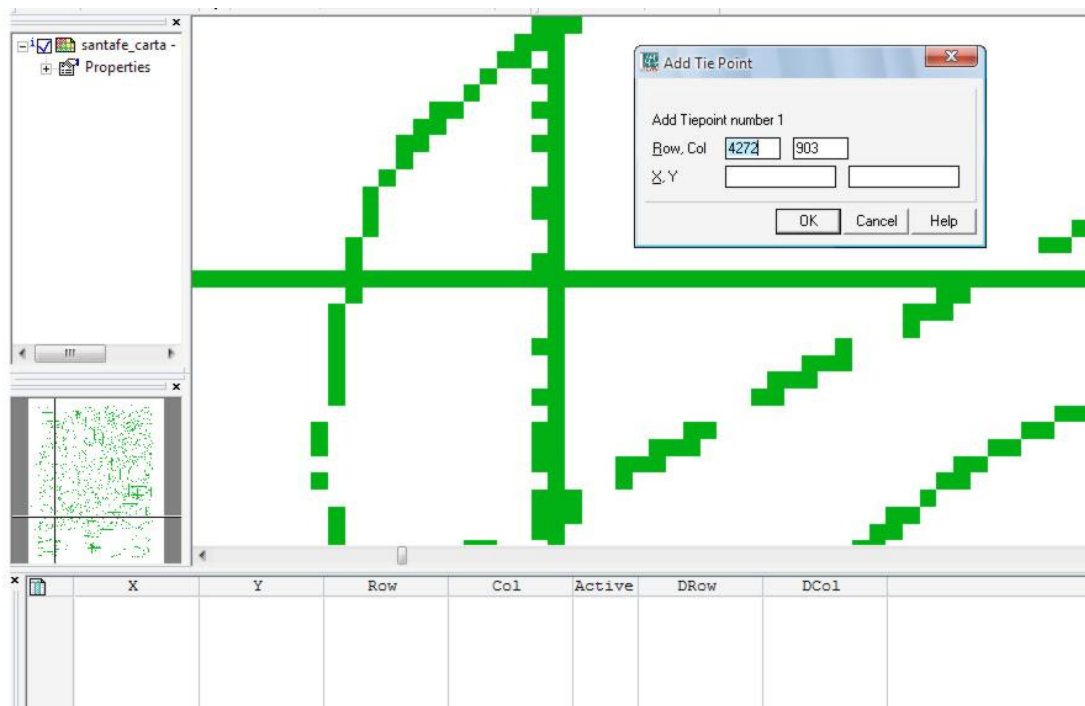


Figura 18. Adicionar os pontos de coordenadas na carta topográfica.

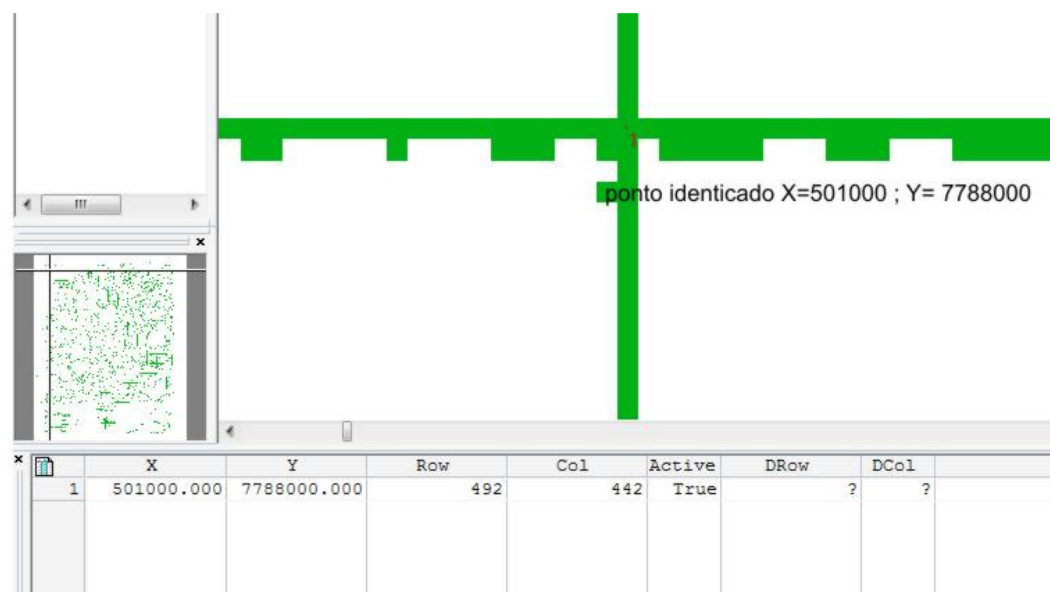


Figura 19. Ponto identificado e adicionado manualmente via teclado.

Para inserir os pontos na carta topográfica procure a seta (Normal), na parte superior (Figura 20).

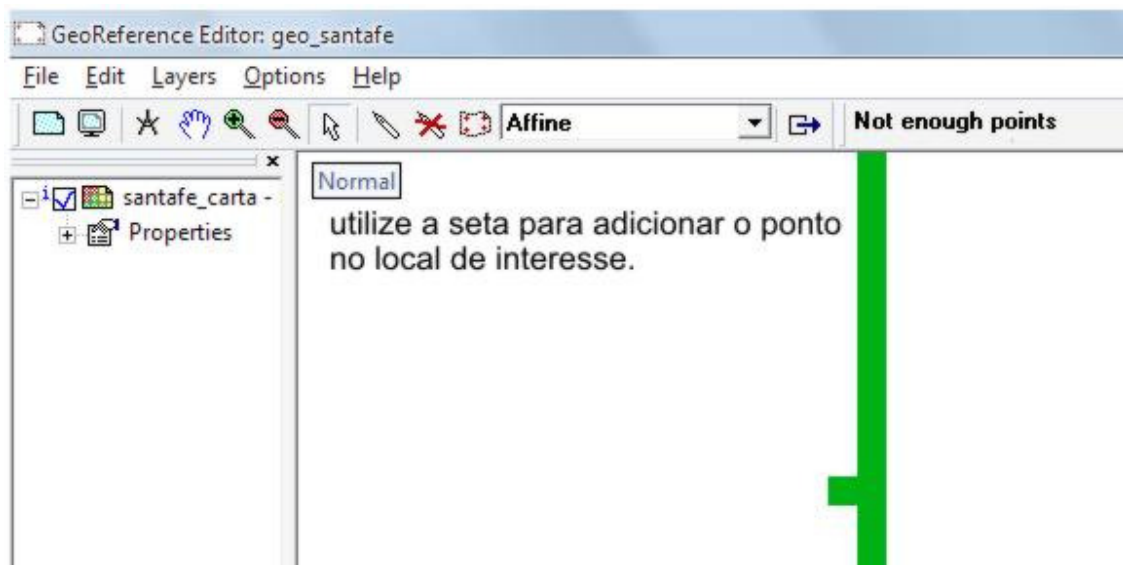


Figura 20. A seta (normal) para adicionar o ponto de interesse na carta topografica.

O ideal é distribuir os pontos de modo que os mesmos fiquem distribuídos uniformemente. Neste caso, distribua os quatro pontos de modo que forme um quadrado. As coordenadas geográficas devem ser obtidas na carta topográfica e identificadas; conforme a figura abaixo.

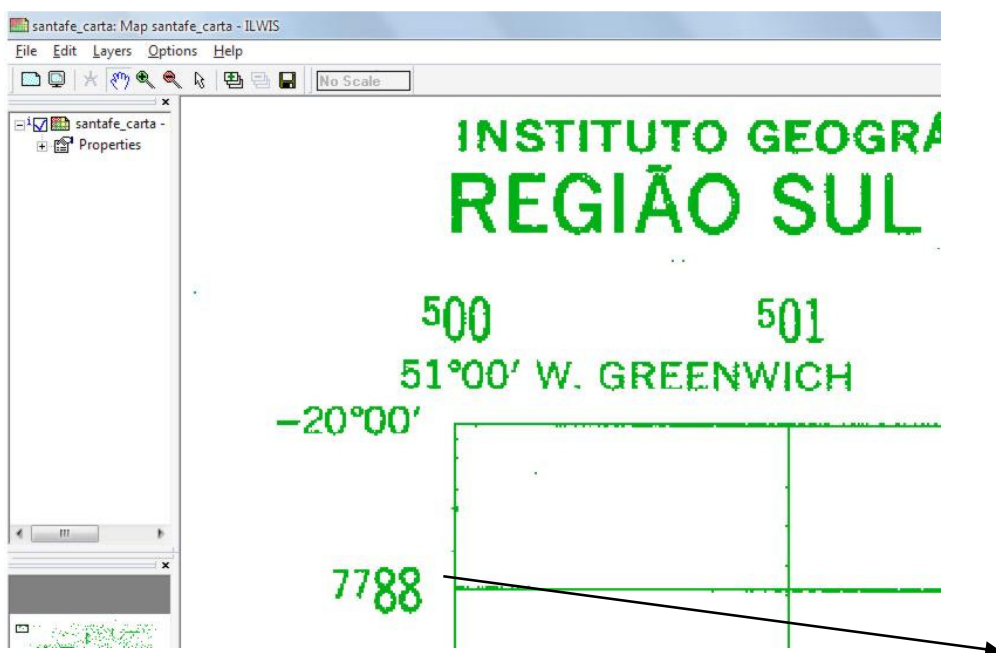


Figura 21. Exemplo das coordenadas na carta topográfica, X =501000; Y= 7788000.

No ILWIS, o sigma tem como objetivo de identificar e atenuar possíveis erros ocorridos durante o processo de definição dos pontos. Trata-se de um cálculo entre DRow

(linhas) e DCol (colunas) que toma como base a distância entre os pontos (RASTER, X;Y); o ideal são valores de sigma menor que 1. Portanto, este recurso é muito útil na checagem das consistências dos pontos escolhidos, valores altos devem ser removidos.

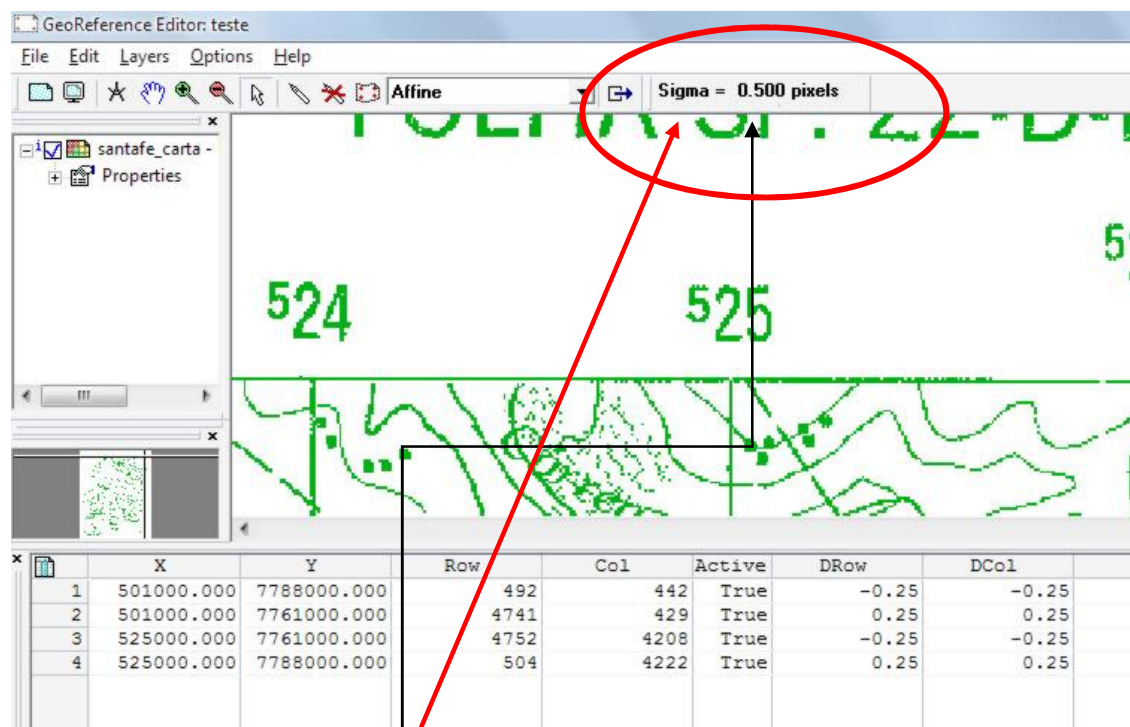


Figura 22. Valor do sigma.

Depois de feito toda a checagem e o valor do *sigma* conferido, pode-se finalizar esse processo através deste botão indicado pela seta.

2.8. Modo de edição em formato vetorial

Para a criação de segmentos vetoriais, como a construção de uma rede de drenagem (hidrografia) e/ou a construção de estradas, utiliza-se essa opção. A partir de uma imagem raster é possível a digitalização de vetores, mas antes disso tem que criar o arquivo de segmentos.

A estrutura vetorial (*vector structure*) é composta por três primitivas gráficas (pontos, linhas e polígonos) e utiliza um sistema de coordenadas para a sua representação. Os pontos são representados por apenas um par de coordenadas, ao passo que linhas e polígonos são representados por um conjunto de pares de coordenadas (FITZ, 2008).

O termo vetorização deve ser utilizado quando a referência é feita para o processo de transformação, por meio digital, de uma imagem diretamente para o formato vetorial.

Para a edição em formato vetorial vai até a barra de menu **FILE**, direcione o cursor do mouse na opção **CREATE** e em seguida a opção **Segmente Map**.

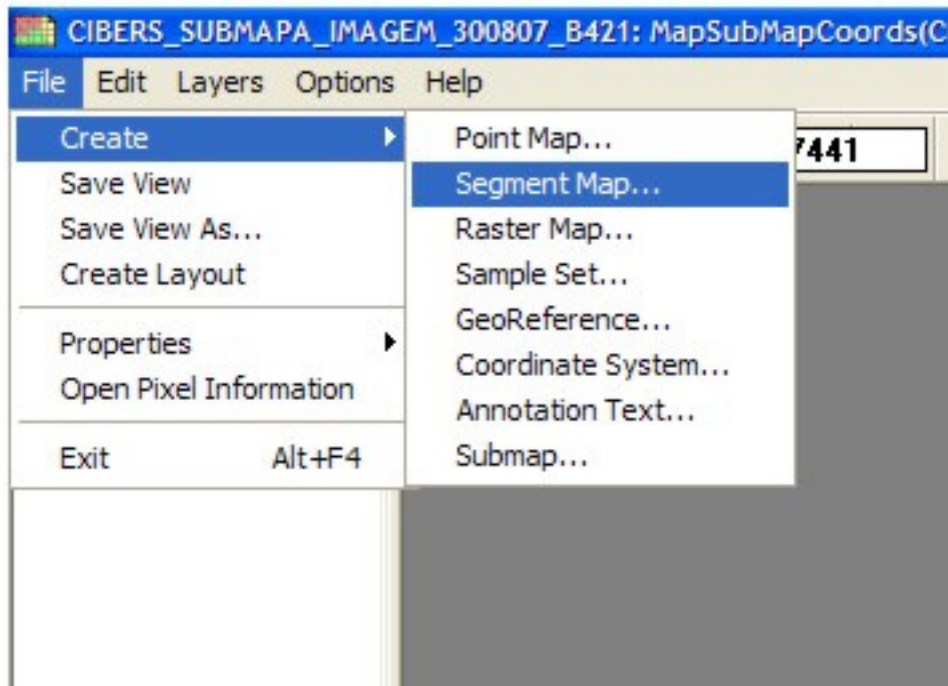


Figura 23. Create > segmento map...

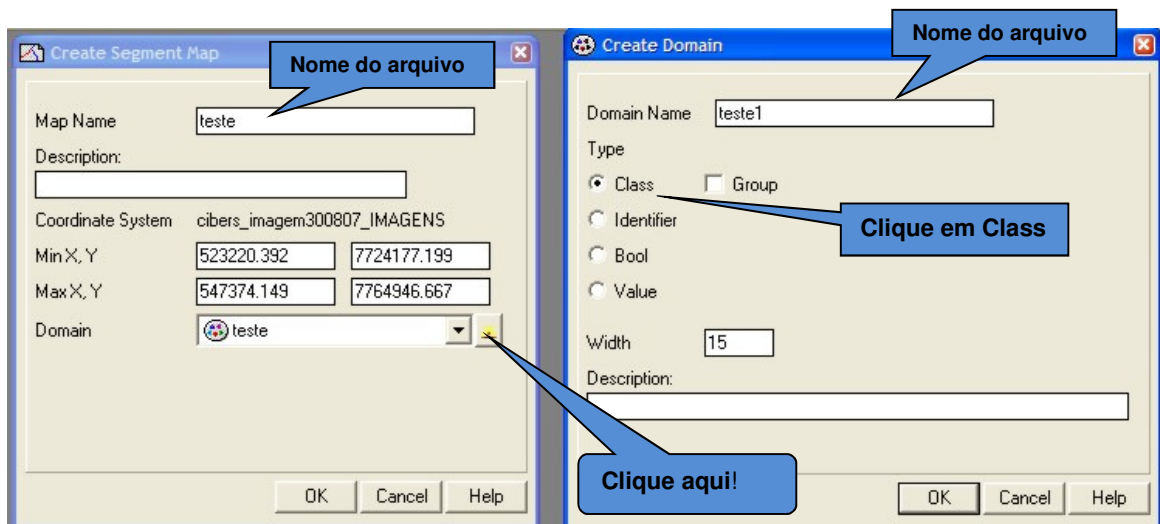


Figura 24. Create Segment Map e create domain.

Na janela create segment map, você deve colocar o nome e em seguida clicar no no pequeno quadrado, a sua direita no item *domain*, conforme a Figura 24. Após clicar, vai aparecer uma outra janela para criar o *domain* e em *Type* clique em *class*. Na janela criada chama-se *domain class* e a próxima etapa vai aparecer uma outra janela com o

nome de *Add domain item*, nesta coloca-se o nome do domínio e clique em *OK* (Figura 25).

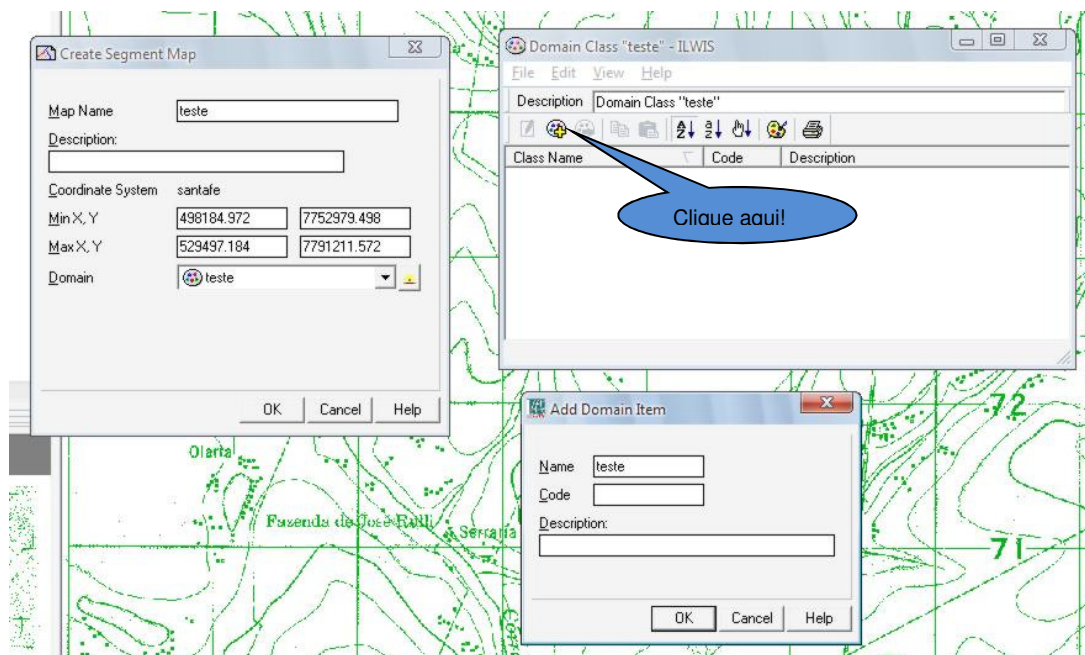


Figura 25. Criação do domínio.

Realizado todas as etapas da criação do domínio, vai aparecer o modo de edição com as ferramentas para a digitalização manual (Figura 26).

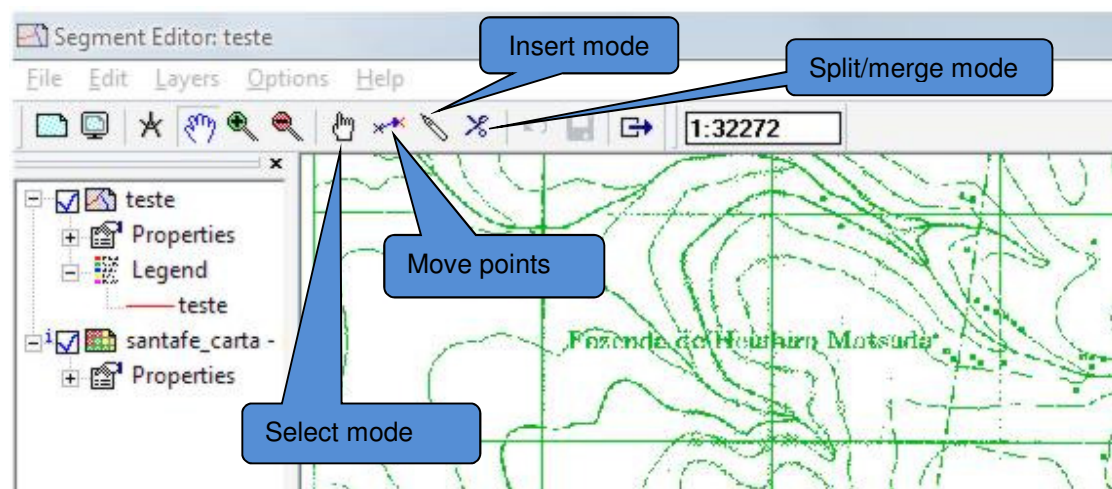


Figura 26. Modo de edição

Antes de iniciar digitalização manual é importante ir em **File > customize** para ajuste na edição vetorial.

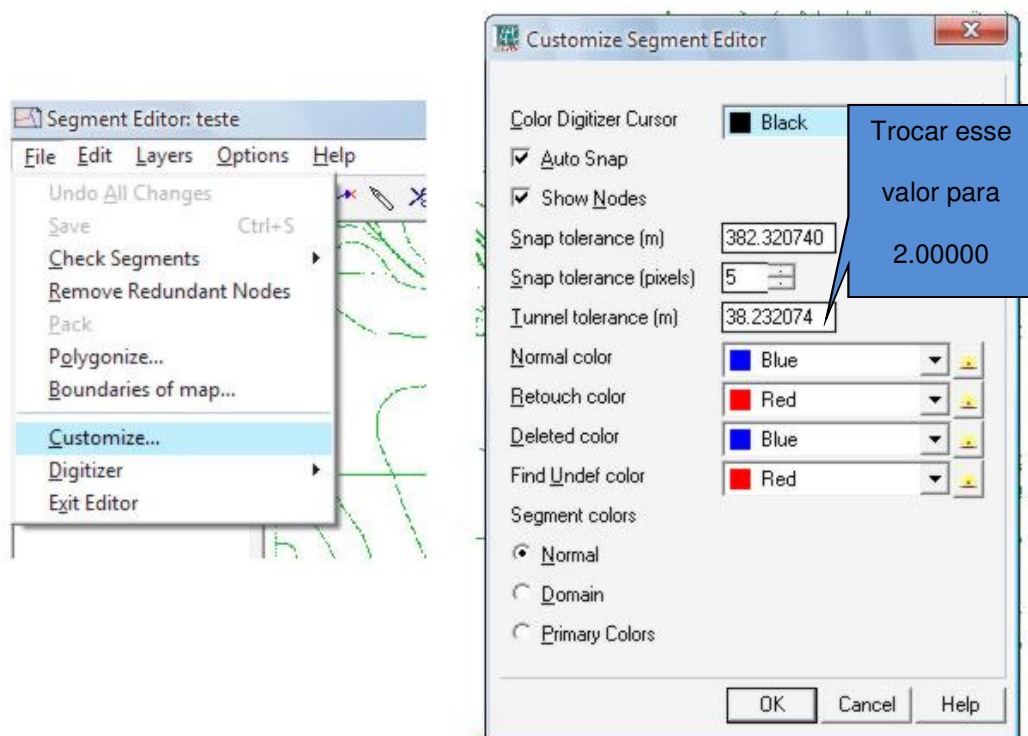


Figura 27. *Customize*, opção necessária.

Arquivos vetoriais

A estrutura topológica constitu-se como relações espaciais entre os elementos gráficos vetoriais, em termos de conectividade (se os elementos estão ligados ou não), contigüidade (identificação do contato de elementos) e proximidade (distâncias entre dois elementos). Como os arquivos vetoriais estruturam-se em pontos, linhas e polígonos reproduzidos digitalmente por meio da vetorização de arquivos, erros e inconsistências são bastantes comuns (FITZ, 2008).

Quando utilizar a opção *segment map* na criação de um polígono, deve-se evitar linhas inacabadas, por exemplo, o segment map devem ser editadas a fim de que os nós (pontos inicial e final de uma linha) sejam conectados para a consistências (qualidade e precisão) do arquivo elaborado.

Um polígono aberto, com nós desconectados, não é reconhecido como tal pelo programa e não contempla outros elementos a ele relacionados, como no cômputo de sua área, seu perímetro etc.

Depois de realizado o processo de digitalização é importante a checagem da edição. Isso é feito na opção **FILE > CHECK SEGMENTS**.

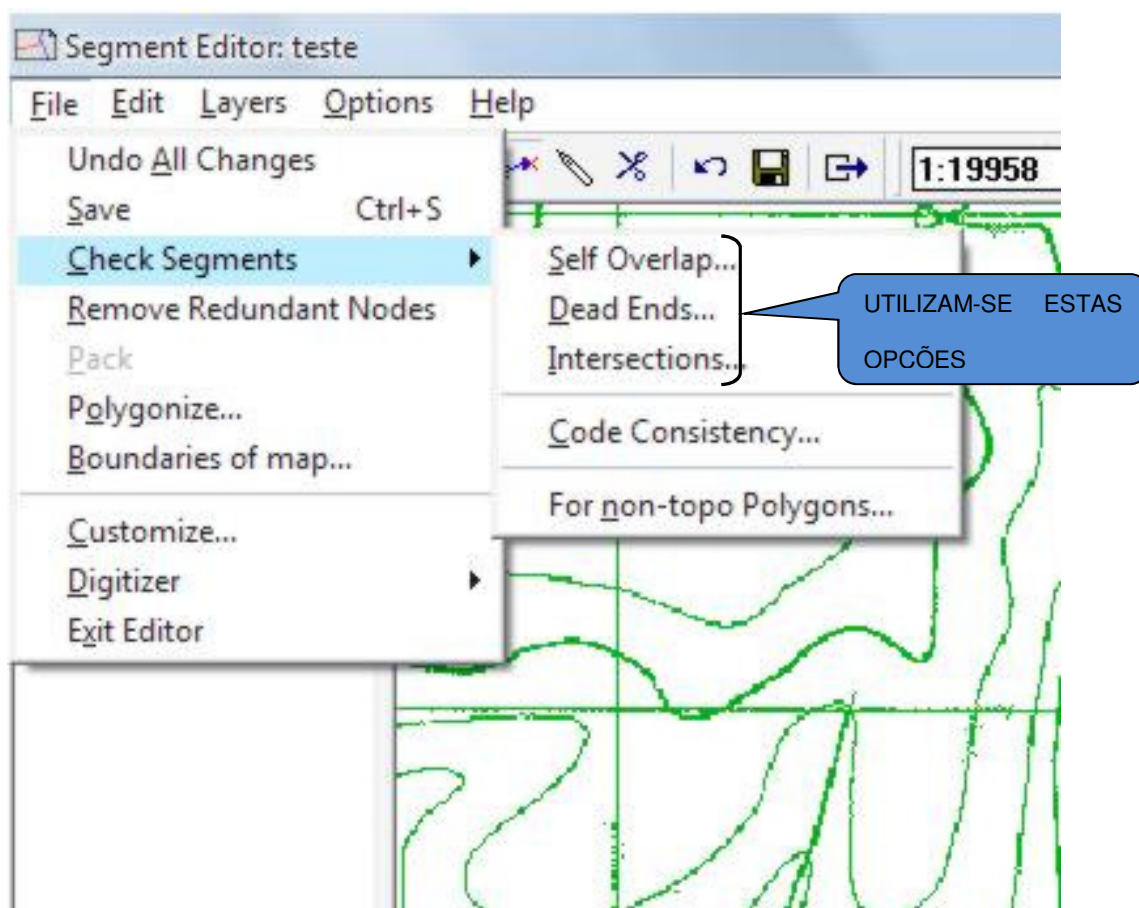


Figura 28. FILE > CHECK SEGMENTS.

Concluído a verificação dos segmentos (dados vetoriais) finalize a o modo de edição através de **FILE > EXIT EDITOR**.

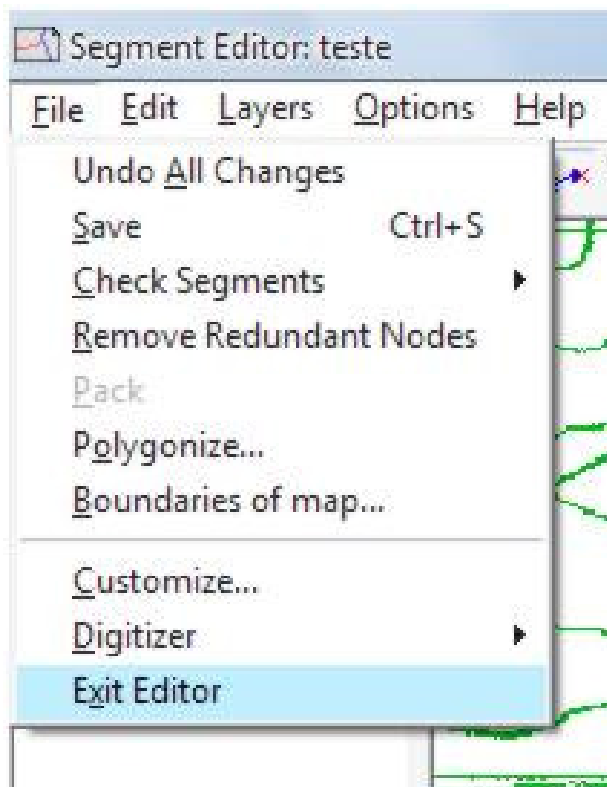


Figura 29. Finalizar o modo de edição.

Caso você queira entrar novamente no modo de edição, procure **EDIT** e em seguida **EDIT LAYER** e procure o seu arquivo de interesse.

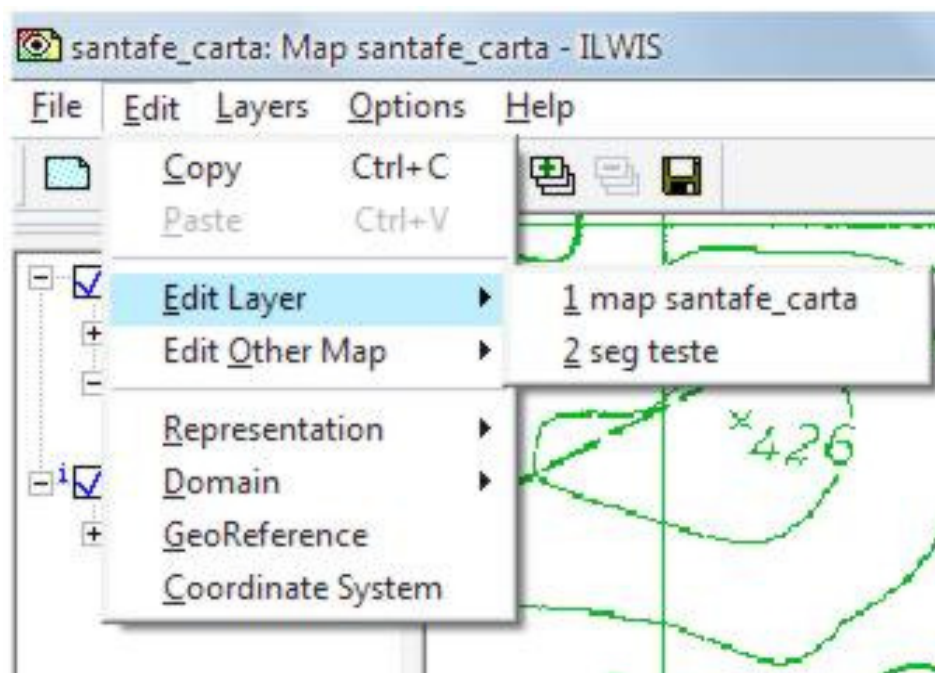


Figura 30. Opção para voltar ao modo de edição - **Edit layer**.

2.9. Processo de vetorização (vectorize)

Esse processo de vetorização é um processo de transformação de segmentos (linhas) em polígnos e/ou pontos. Por exemplo, quando delimitar as vetentes de uma bacia hidrográfica usando segmentos de linhas (***segment map***) e no final dessa delimitação tem o fechamento do segmento.

A próxima etapa é colocar um ponto no centro do segmento de linha criado, para isso deve-se abrir o arquivo de segmento criado anteriormente. Direcione o cursor do mouse no menu **FILE, CREATE, POINT MAP**.

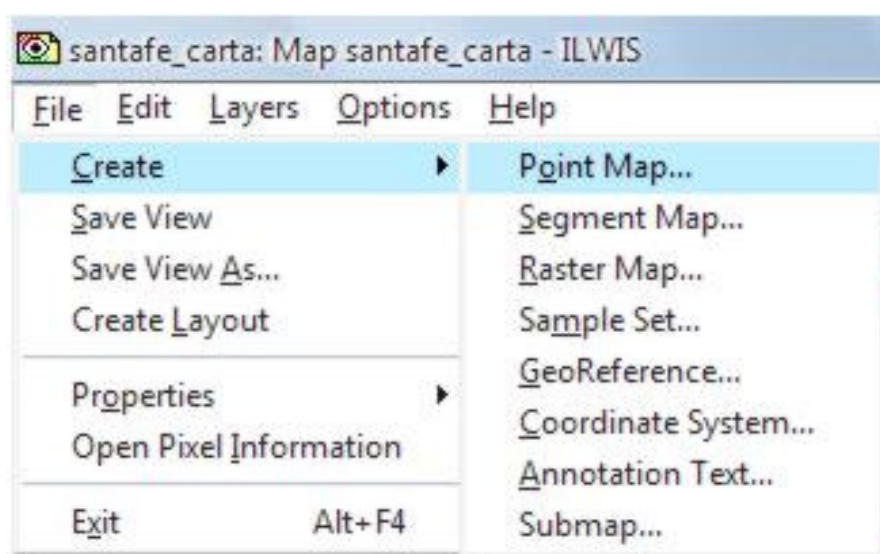


Figura 31. FILE, CREATE, POINT MAP.

O mesmo procedimento que foi realizado com a criação do ***segment map*** é realizado também com a criação do arquivo de ponto. Identifique o nome do arquivo de pontos e em seguida crie o ***domain***, vai aparecer uma outra janela que deve ser identificada e no final clique em OK.

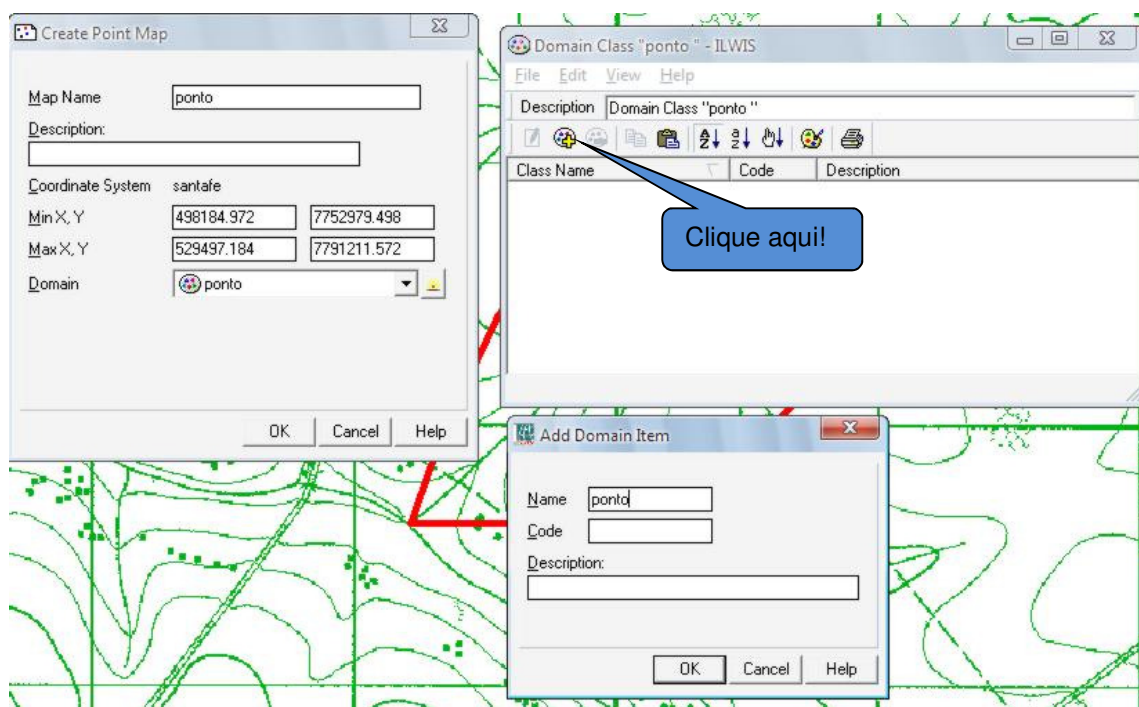


Figura 32. Create point map.

Depois de identificado os domínios do arquivo de pontos, vai aparecer o modo de edição, procure o lápis “*Insert mode*”

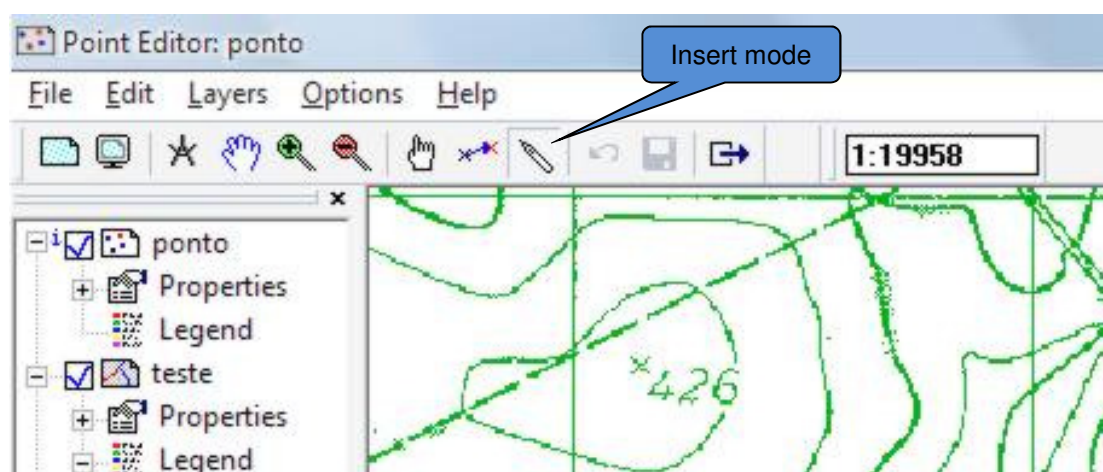


Figura 33. Mode de edição.

No exemplo, criamos um segmento de vetor (linhas) que foi finalizado com a forma geométrica. Para realizar a vetorização é importante identificar essa forma geométrica com um arquivo de ponto, que é feito através da ferramenta **INSERT MODE**. Clique com essa ferramenta no centro da forma geométrica, em seguida vai aparecer a informação de domínio do ponto e clique com o mouse no nome criado.

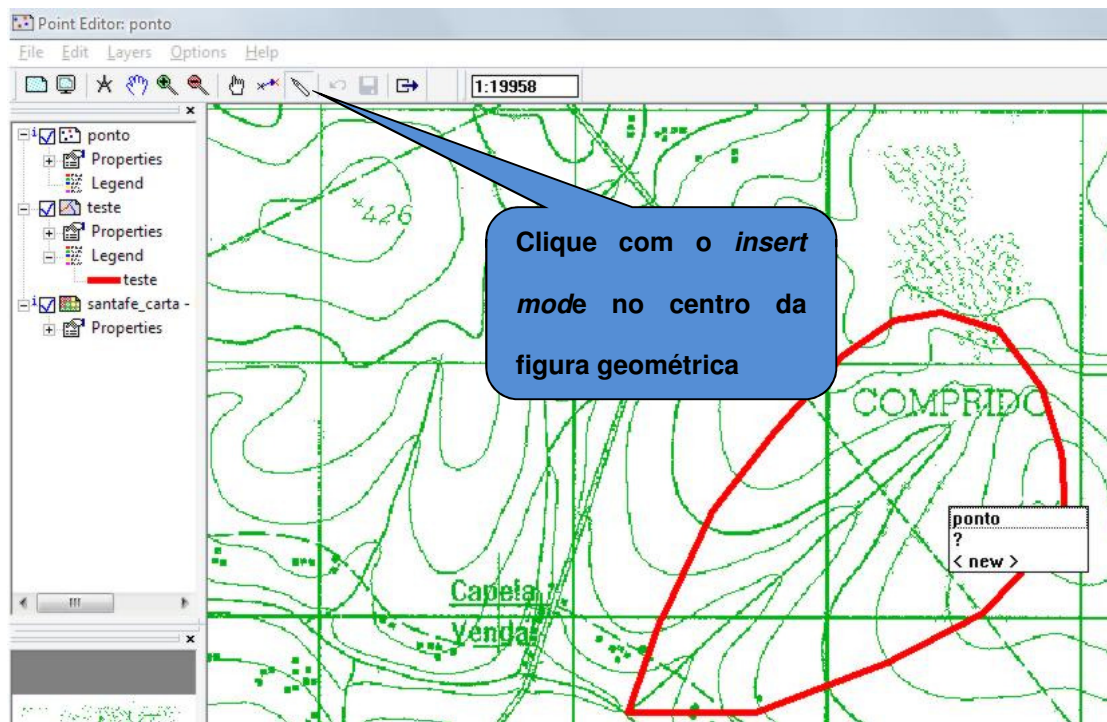


Figura 34. Identificando o arquivo de ponto no segmento de linha criado anteriormente.

Adicionado o ponto dentro do segmento (linhas), finalize a edição através de **FILE > EXIT EDITOR**.

A próxima etapa é a vetorização do segmento de linhas em polígono. Procure o arquivo de segmento de linha (*segment map*) criado no conteúdo de pasta.

Procure o arquivo de linhas de interesse e clique com o mouse, de forma que o arquivo fique selecionado e em seguida clique com o botão direito do mouse. Procure a opção *vectorize* e em seguida direcione o *mouse* para a opção *segment to polygon* (Figura 36).

Clique na opção *segment to polygon* e vai aparecer uma janela ***polygonize segment map*** e o arquivo de ponto criado anteriormente que deve ser procurado e selecionado (Figura 37). Coloque o nome do arquivo de saída e clique em *show*.

A próxima etapa vai aparecer o arquivo de polígono no conteúdo de pasta e com o botão esquerdo do mouse selecione o arquivo; e em seguida clique com o direito e procure a opção **STATISTICS > HISTOGRAM** e clique em *show* (Figura 39).

Os dados de área e perímetro no ILWIS são em metros quadrados e metros, respectivamente.

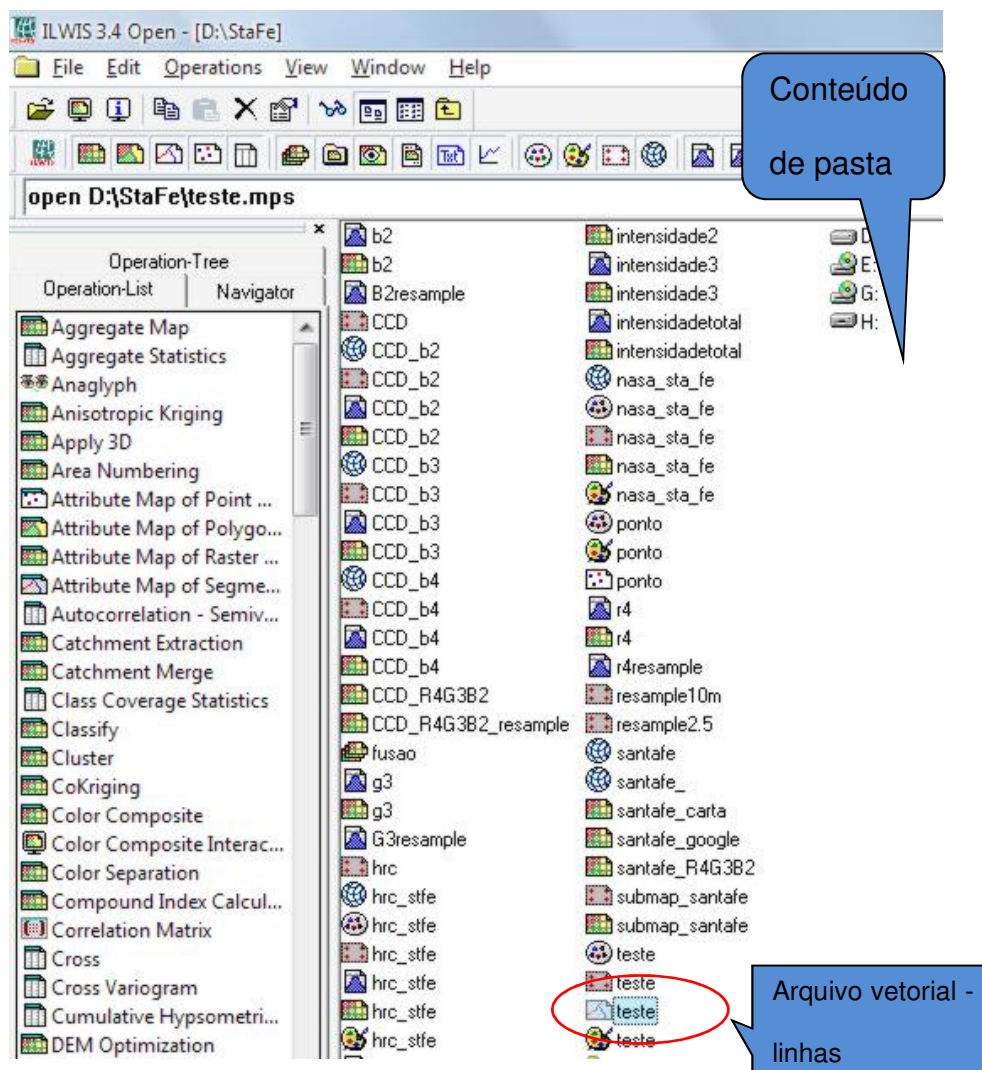


Figura 35. Conteúdo de pasta.

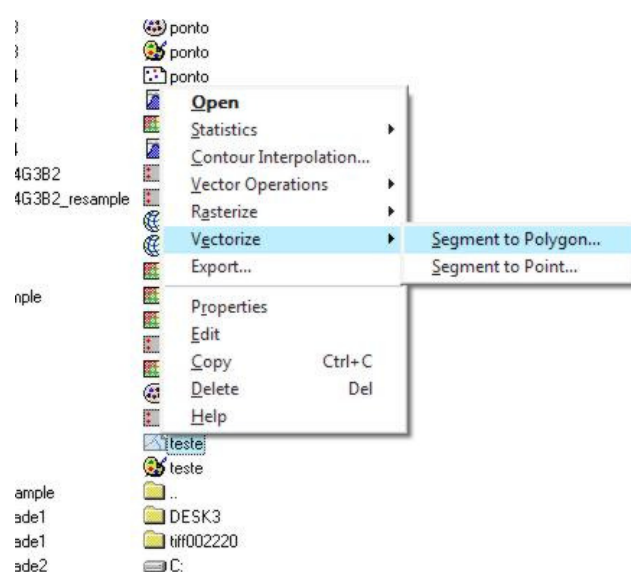


Figura 36. Opção vectorize>segment to polygon.

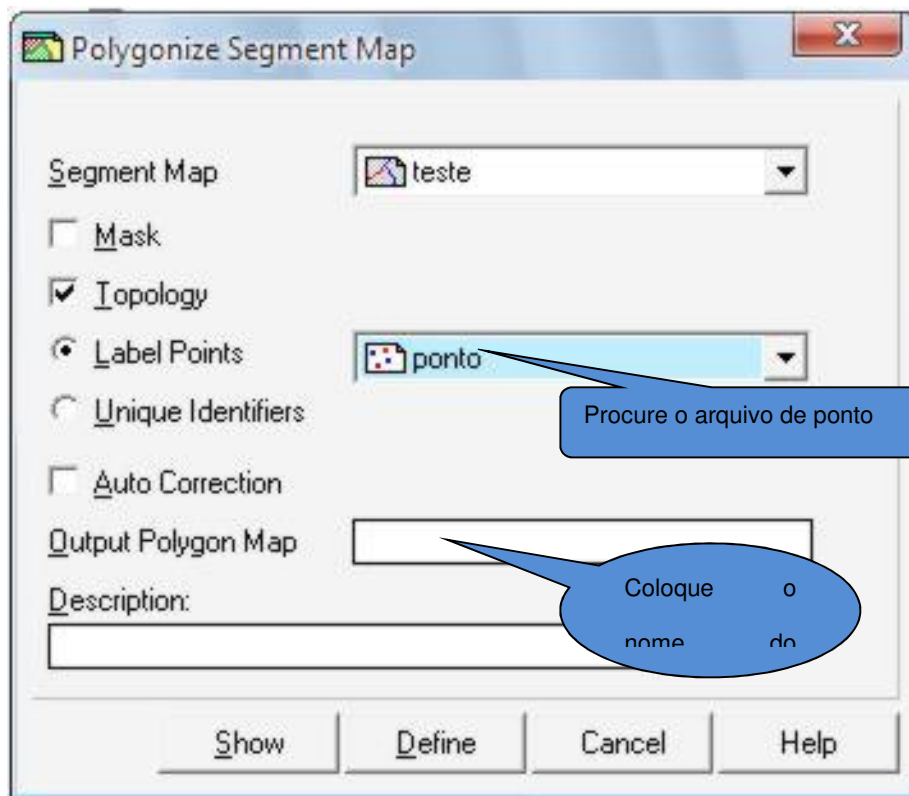


Figura 37. Procure a o arquivo de ponto criado anteriormente.

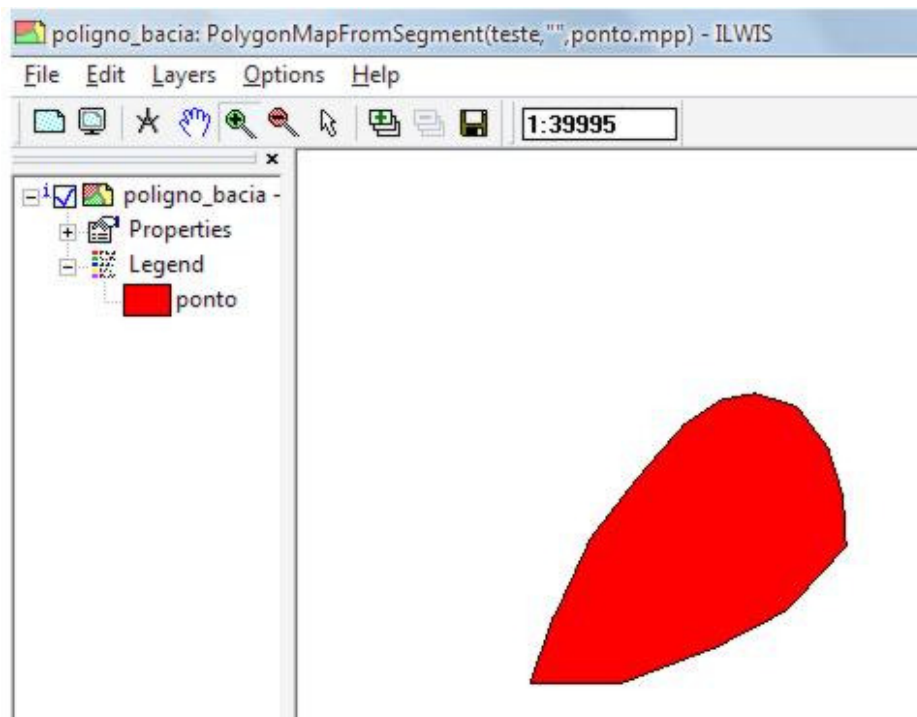


Figura 38. Polígono formado.

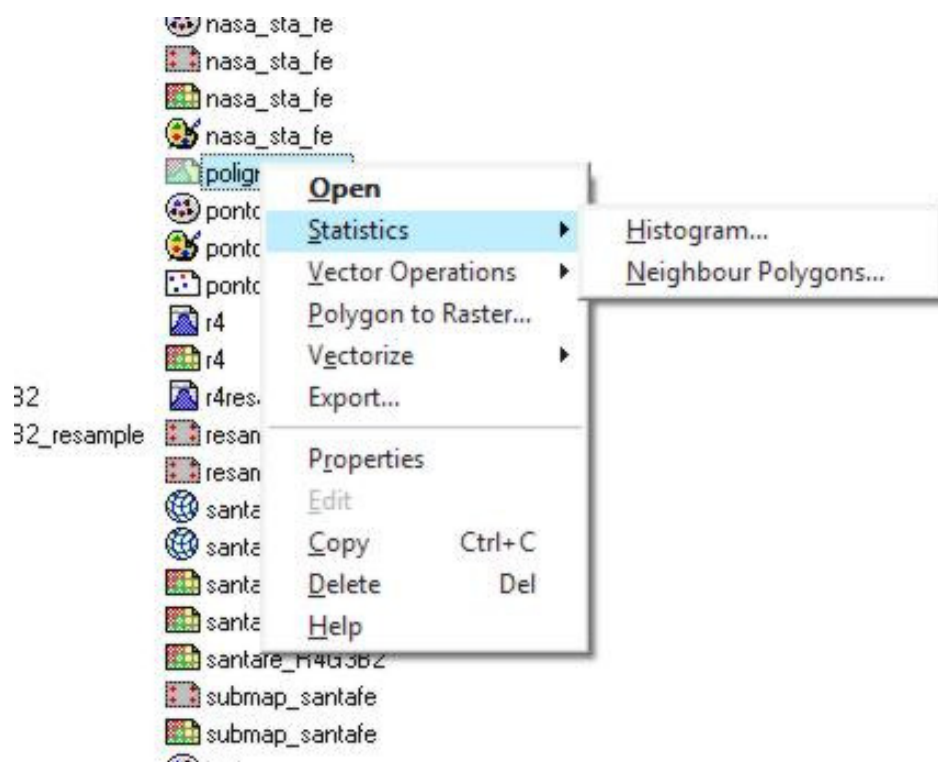


Figura 39. Statistic.

2.10. Composição de cor (*color composite*)

Combinação de bandas – a interpretação das imagens de satélites é facilitada pela possibilidade de agrupar as diferentes faixas espectrais disponibilizadas pelos sensores. A combinação das bandas é realizada com auxílio de software específicos. No software ILWIS é possível realizar essa operação de composição de cor (*composite color*).

As imagens obtidas por sensores eletrônicos, em diferentes canais, são individualmente produzidas em preto e branco. A quantidade de energia refletida pelos objetos vai determinar a sua representação nessa imagens em diferentes tons de cinza, entre o branco (quando refletem toda a energia) e o preto (quando absorvem toda a energia). Ao projetar e sobrepor essas imagens, através de filtros coloridos azul, verde e vermelho (cores primárias), é possível gerar imagens coloridas (FLORENZANO, 2007).

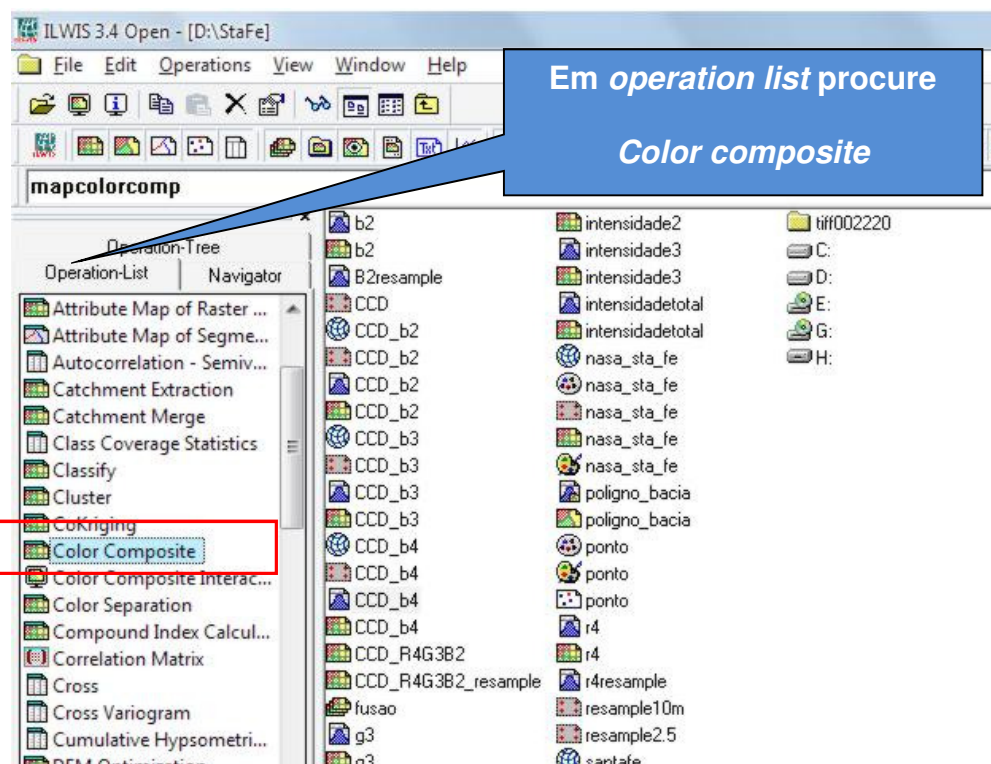


Figura 40. Color composite.

Inicialmente é importante adquirir as imagens disponíveis para *download* gratuito em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/> . Após o acesso da imagens, deve-se importar as imagens para dentro do software ILWIS. Procure na lista de operação (*Operation-list*) a opção *import map*. Observação, as imagens estão em **formato TIFF – Tagged Image File Form.**(Para maiores de detalhes, consulte o item 2.5 da apostila).



Figura 41. Import map.

Importe as bandas de interesse para dentro do ILWIS, neste caso utilizarei as bandas 2, 3 e 4 do satélite CBERS-2 da região noroeste do Estado de São Paulo.

Com todas as bandas de interesse no conteúdo de pasta, procure na lista de operação (*operation-list*) o comando *color composite* (Figura 40) e dê um duplo clique.

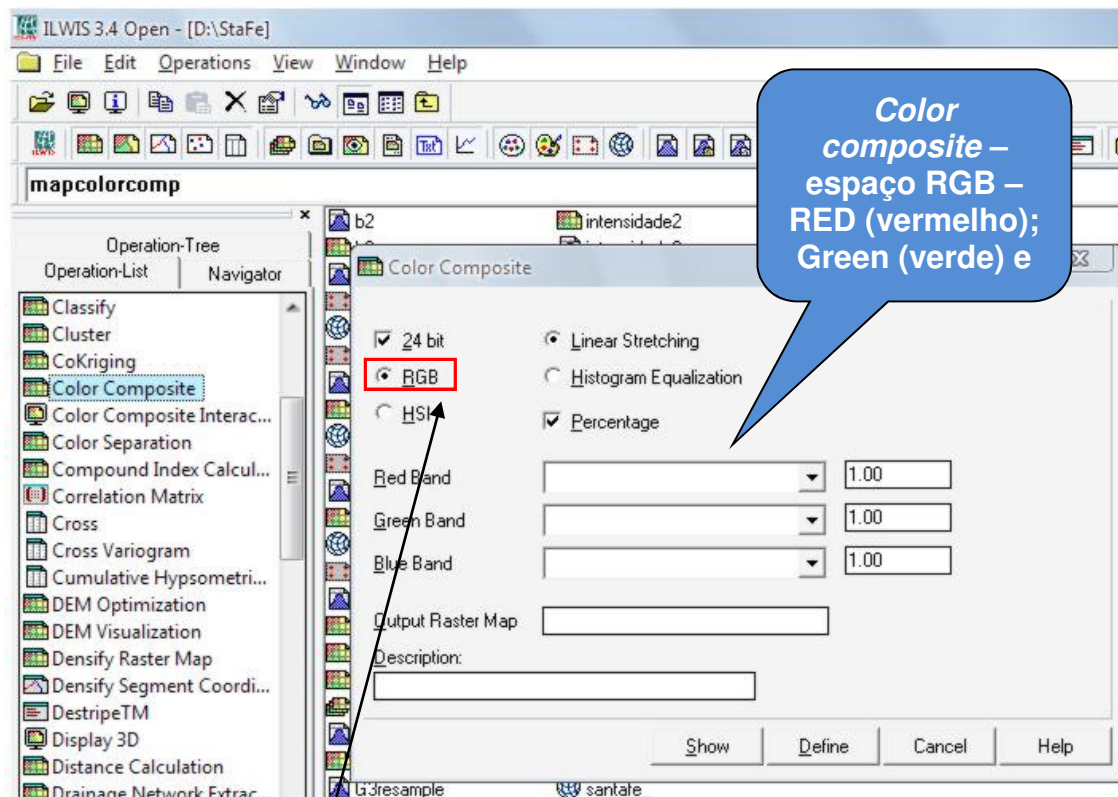


Figura 42. Color composite.

Selecione a opção **RGB**, em seguida procure as bandas e adicione cada uma no canal correto, e logo depois coloque o nome do arquivo de saída (*output raster map*).

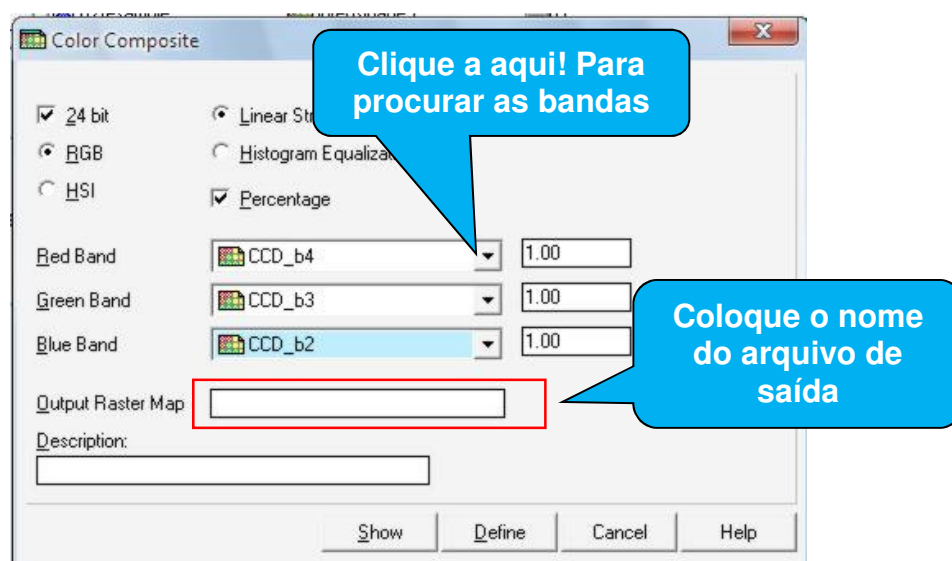


Figura 43. Composição de cor no espaço RGB.

Na Figura 43 foi feito uma combinação das bandas no espaço **RGB - 1B, 2G, 3R**. Neste caso, a imagem gerada é considerada como “falsa cor” por apresentar cores diferentes da combinação das cores do visível. Nesta combinação são realçadas as características da água (tons próximos do azul), do solo e das áreas urbanizadas (tons azul-esverdeados). A vegetação apresenta coloração avermelhadas, sendo utilizadas para identificar diferentes tipos de vegetais ou possíveis focos de pragas nas plantas (FITZ, 2008).



Figura 44. Resultado da composição de bandas no espaço RGB – 2B-3G-4R.

2.11. Bibliografia

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Texto, 2008.

FLORENZANO, T. G. Iniciação em sensoriamento remoto. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

SILVA, A. BARROS. Sistema de Informação Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.

VAN WESTEN, C.; FARIFTEH, J. ILWIS: user's guide. Enschede, ITC. 510p.

2.12. Sites úteis

: <http://en.wikipedia.org/wiki/ILWIS> (ILWIS na Wikipedia)

:: <http://52north.org> (52°North Initiative for Geospatial Open Source Software GmbH é uma organização internacional de pesquisa e desenvolvimento cuja missão é promover a concepção, desenvolvimento e aplicação de códigos abertos e gratuitos de softwares de SGI para pesquisa, educação, treinamento e prática de uso)

::

http://52north.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=16&Itemid=61 (Comunidade do Ilwis)

:: <http://2007.foss4g.org/presentations/view.php/189> (LWIS and 52°North: From closed source to open source and interoperable image services)

:: <http://www.ilwis.org> (Software Integrated Land and Water Information System - ILWIS e Forum)

:: <http://www.itc.nl/ilwis> (The Integrated Land and Water Information System - ILWIS é um software de SGI e Sensoriamento Remoto desenvolvido pelo ITC - Holanda)

:: http://www.itc.nl/Pub/Home/Research/Research_output/ILWIS_-_Remote_Sensing_and_GIS_software.html (ILWIS - Remote Sensing and GIS software e banco de dados de sensores)

:: <http://www2.itc.nl/research/products/sensordb/searchsat.aspx> (Banco de dados de satélites e sensores do ITC - Holanda)

:: <http://www2.itc.nl/research/products/ahas.asp> (AHAS - AVHRR Hydrological Analysis System, é um sistema baseado em raster para derivar produtos a partir de imagens NOAA-AVHRR, com ênfase em aplicações hidrológicas e produção agrícola, operando conjuntamente com o ILWIS 3.11).