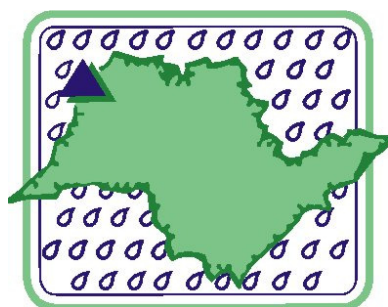




# *O software ILWIS (Integrated Land and Water Information System)*



**UNESP**  
HIDRÁULICA E IRRIGAÇÃO  
ILHA SOLTEIRA - SP

[bioramfranco@yahoo.com.br](mailto:bioramfranco@yahoo.com.br)

RENATO

[fbthtang@agr.feis.unesp.br](mailto:fbthtang@agr.feis.unesp.br)

Fernando

A idéia deste pequeno tutorial é divulgar o uso do software livre ILWIS e suas aplicações em Sistema de Informação Geográfica e Geoprocessamento.

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Inicializando o ILWIS 3.4</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1. Janela Principal</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2. Operation List – lista de comando</b> .....	<b>4</b>
<b>2.3. Barra de menu - Menu bar</b> .....	<b>5</b>
<b>2.4. Propriedades de um arquivo – Properties</b> .....	<b>7</b>
<b>2.5. Importar arquivos - Import Map</b> .....	<b>10</b>
<b>2.6. Criar sistemas de coordenadas - New coordinate system</b> .....	<b>12</b>





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

Aqui temos alguns exemplos de aplicação dessa tecnologia:



- No planejamento do uso da terra, o SIG é usado para avaliar as conseqüências 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/>

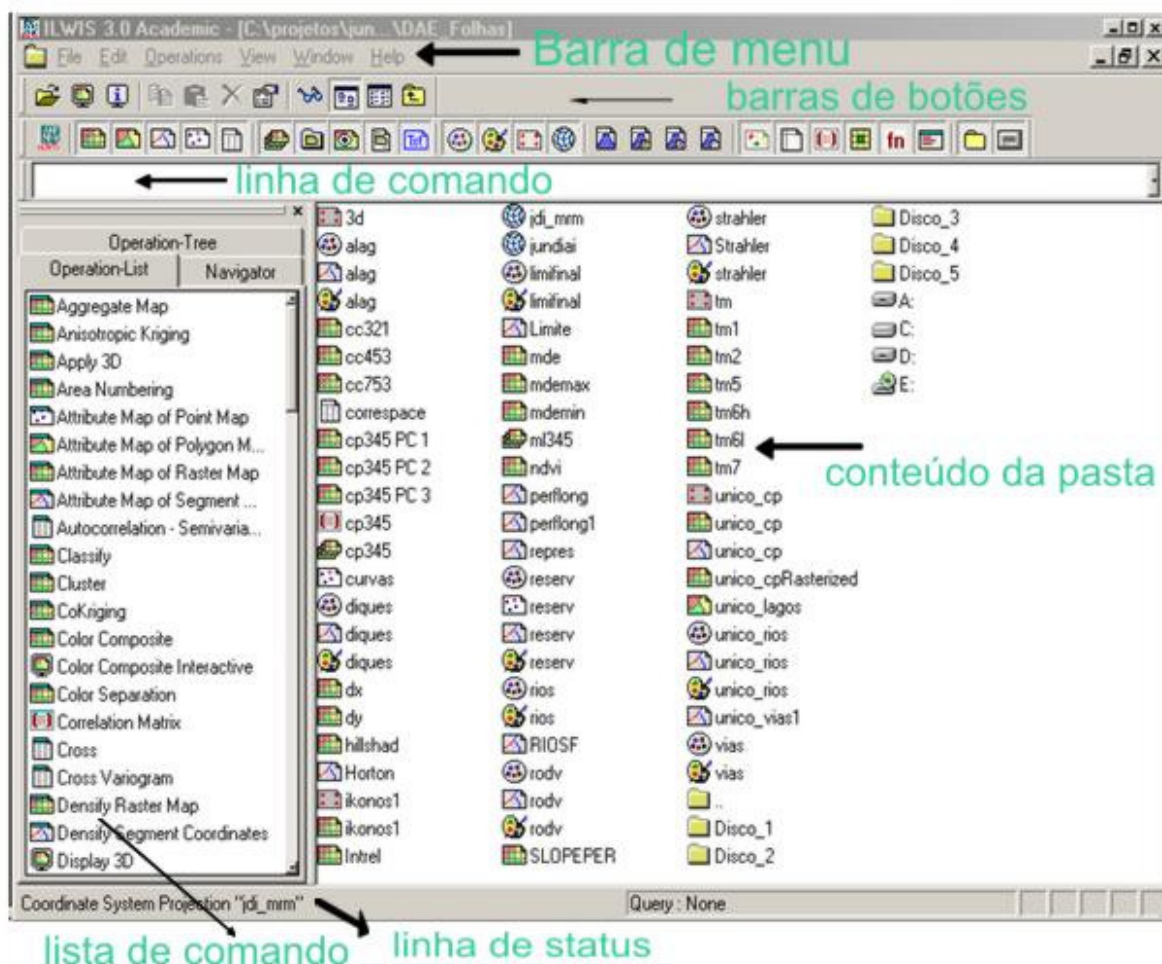
[http://www.ilwis.org/open\\_source\\_gis\\_ilwis\\_download.htm](http://www.ilwis.org/open_source_gis_ilwis_download.htm)

## 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).

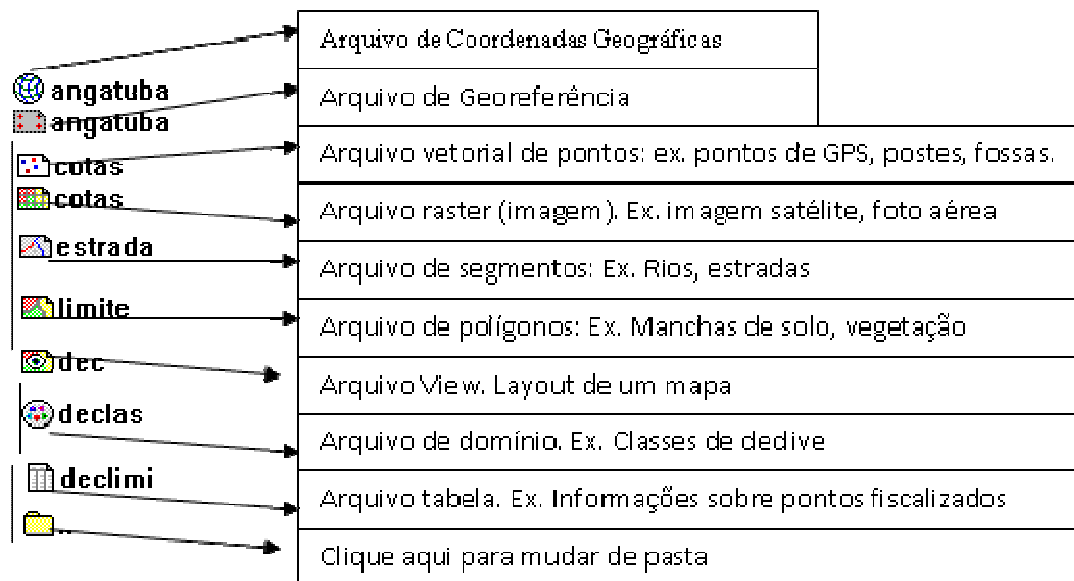
## 2.1. Janela Principal

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:

---

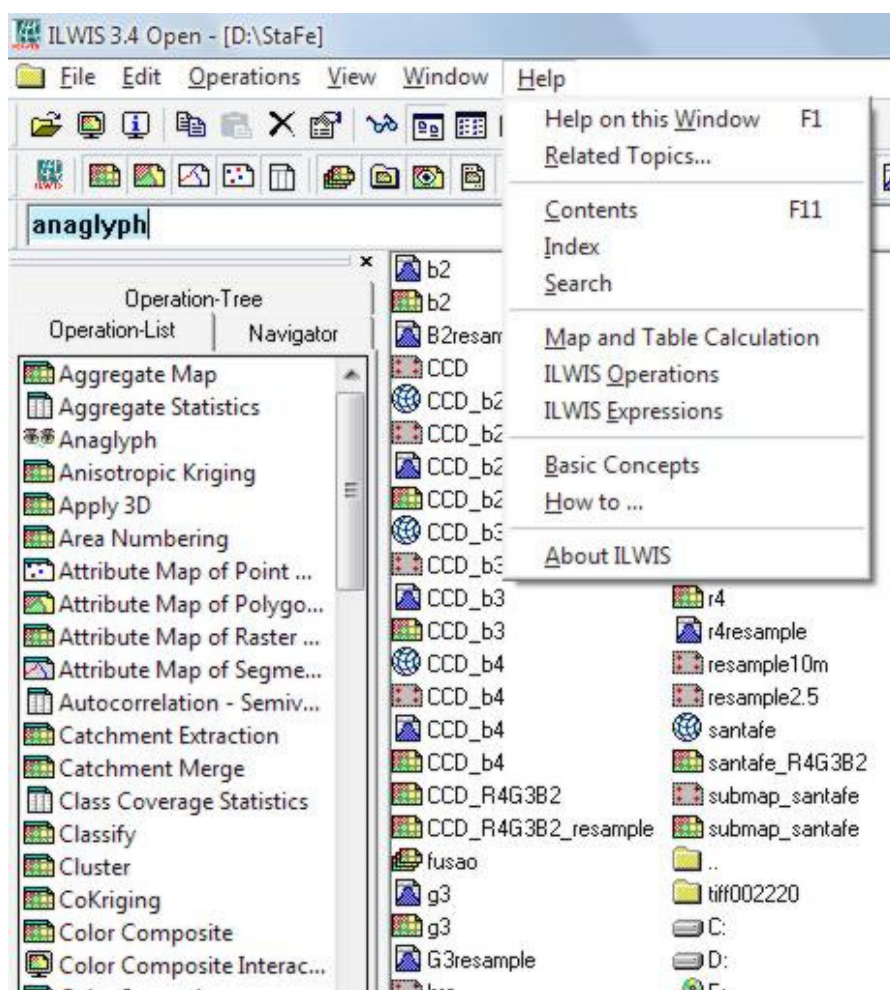


Agora, posicione o mouse sobre um comando e clique com o botão direito. Selecione HELP. Observe que aparece uma explicação da função do comando selecionado.

## 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

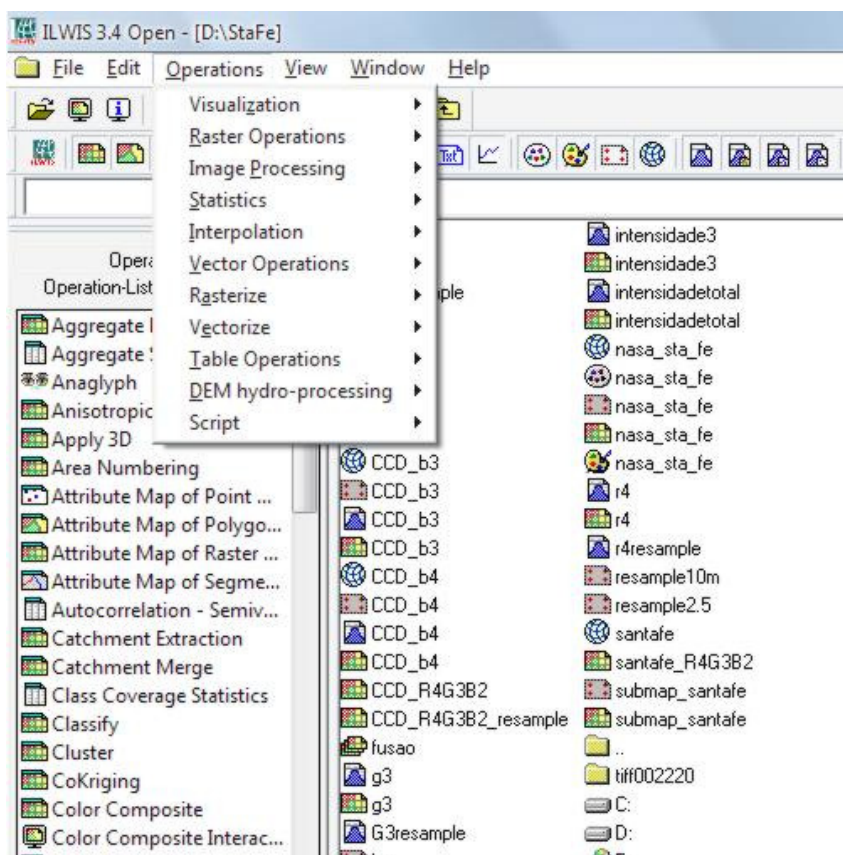


Figura 4. Menu Operations.

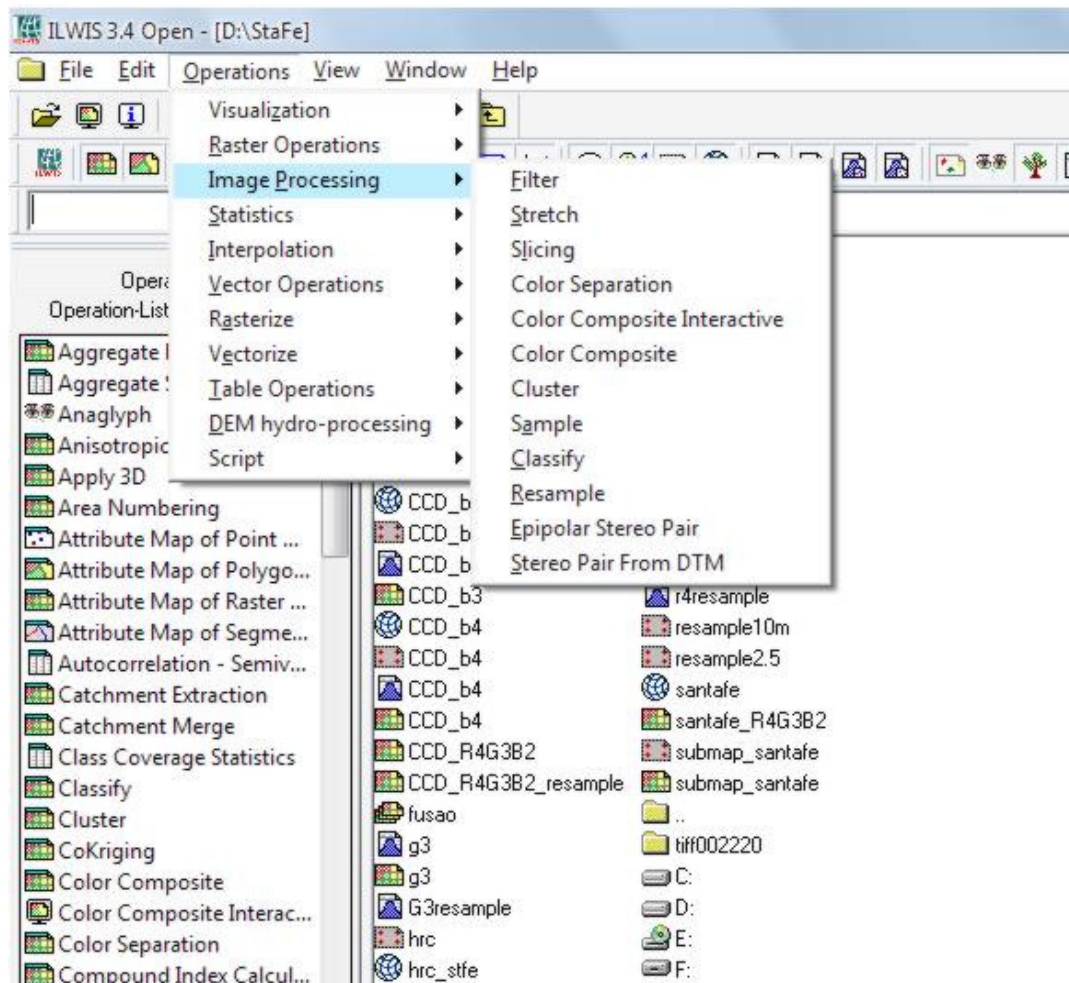
Uma vez aberto, observe que o **OPERATIONS/MENU** contém uma relação de todos os comandos. Os triângulos à direita de cada comando indicam a existência de um *submenu*.

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.

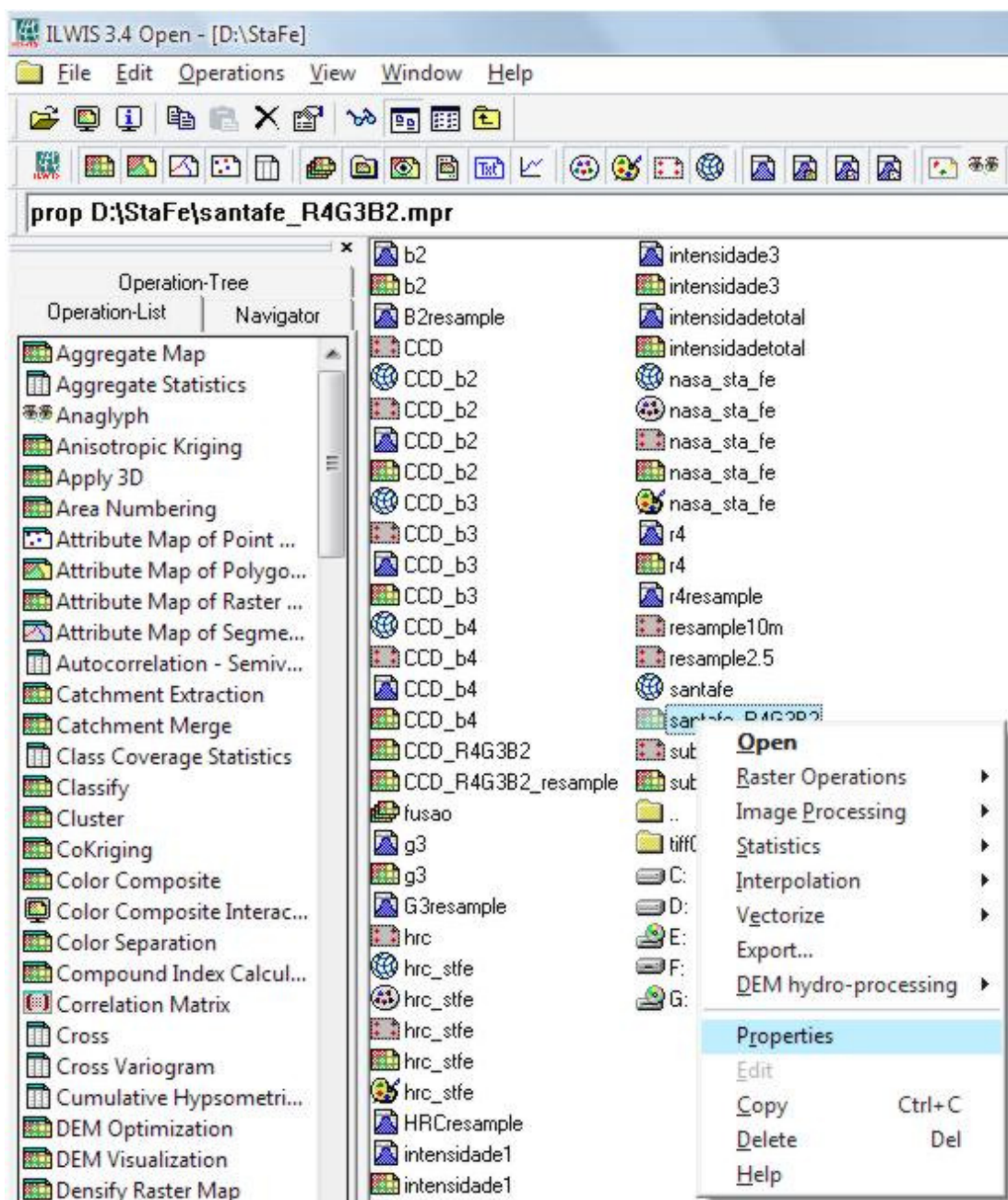
Em seguida feche todas as janelas e volte para a janela principal do programa.

## 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**<sup>1</sup>

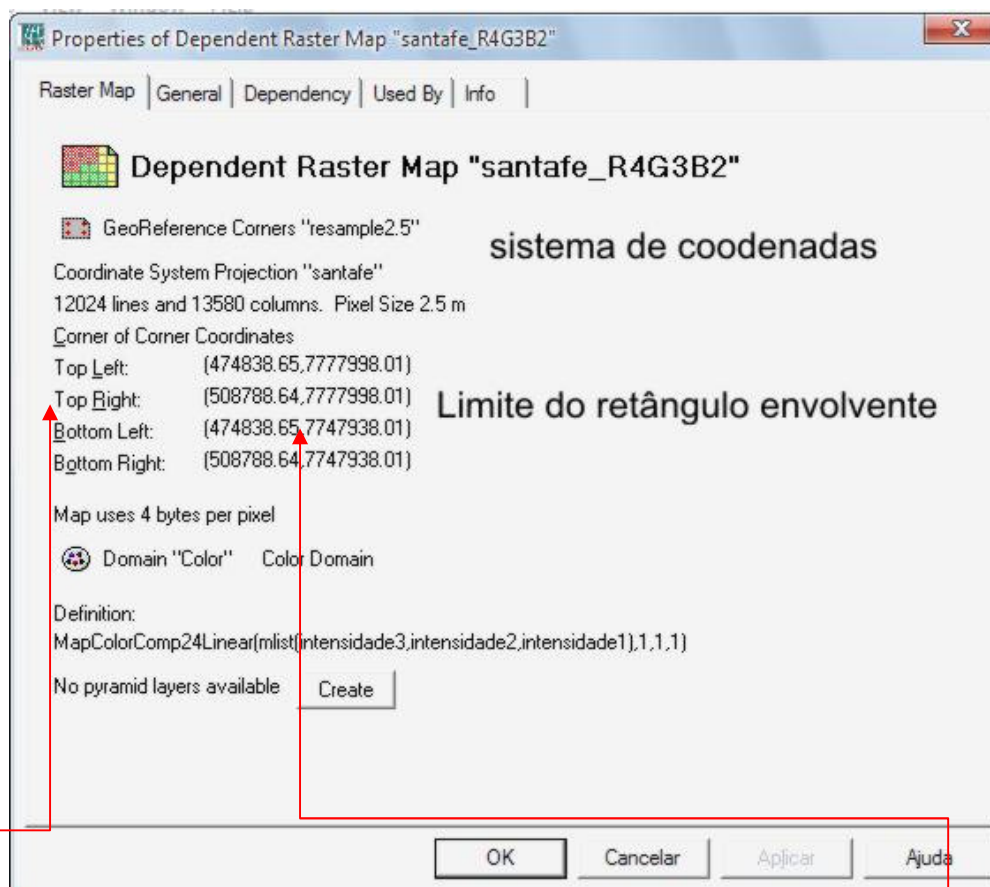
<sup>1</sup> Os dados espaciais também podem ser armazenados em uma estrutura matricial, ou em grade (*raster structure*). Essa estrutura de dados é representada por um matriz com n linhas e m colunas,  $M(n,m)$ , na qual



**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 geográfica<sup>2</sup> 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.

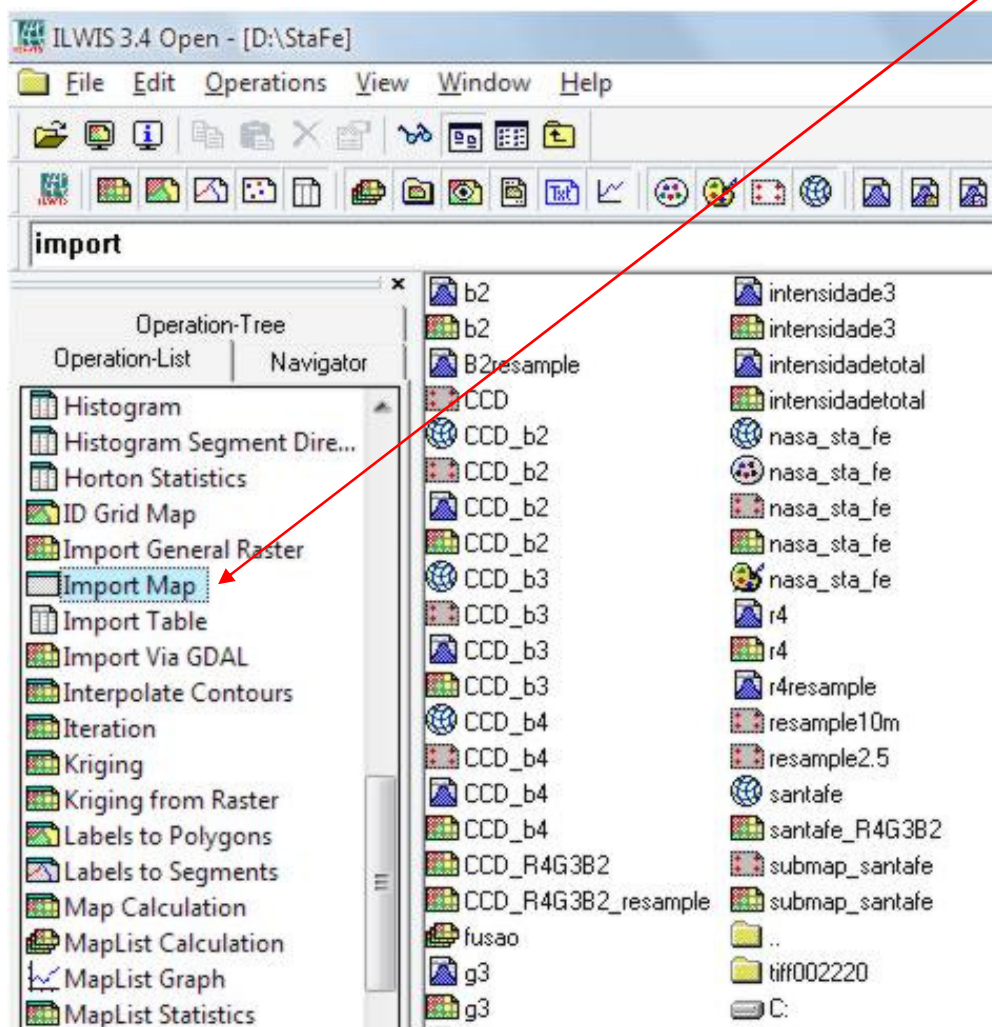
<sup>2</sup> O sistema de mapeamento da Terra através de coordenadas geográficas expressa qualquer posição horizontal no planeta através de duas das três coordenadas existentes num sistema esférico de coordenadas, alinhadas com o eixo de rotação da Terra.



## 2.5. Importar arquivos - *Import Map*

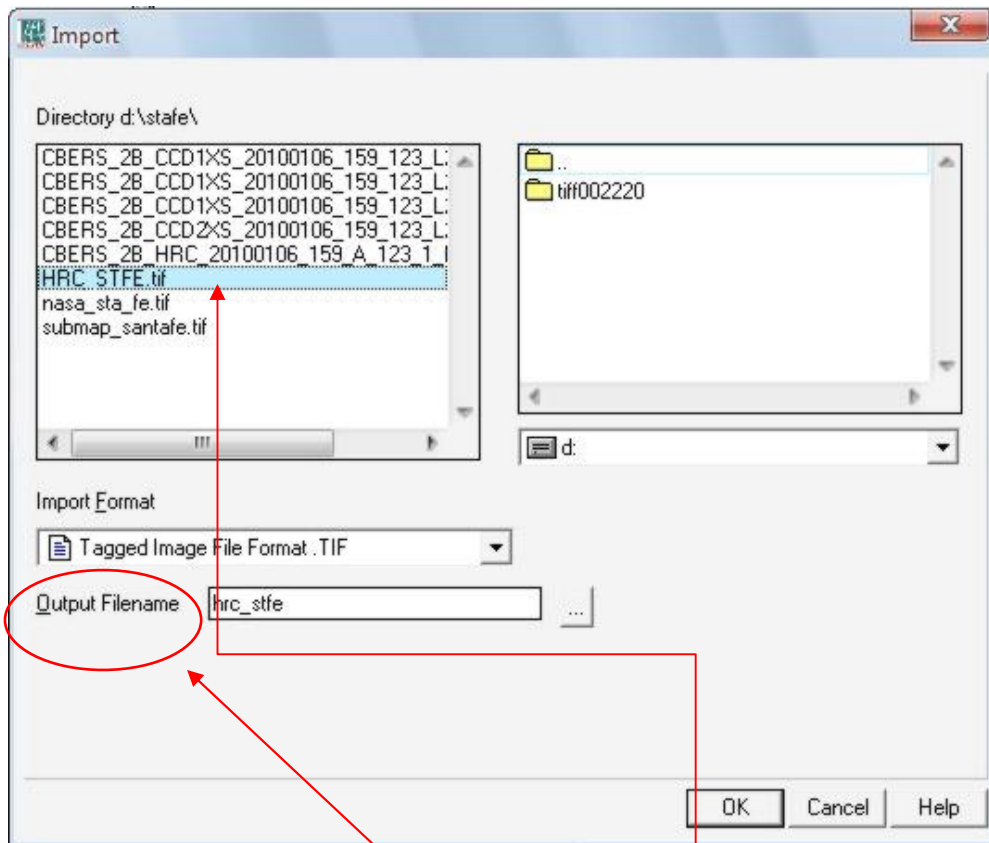
Para introdução de dados no *software* é necessário conhecer o tipo de arquivo que vai ser usado. O software *ILWIS* apresenta alguns tipos de formatos e um formato que vamos usar em nossas aulas é o **formato TIFF** – *Tagged Image File Format* - formato bastante utilizado em geoprocessamento. Esse 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*.

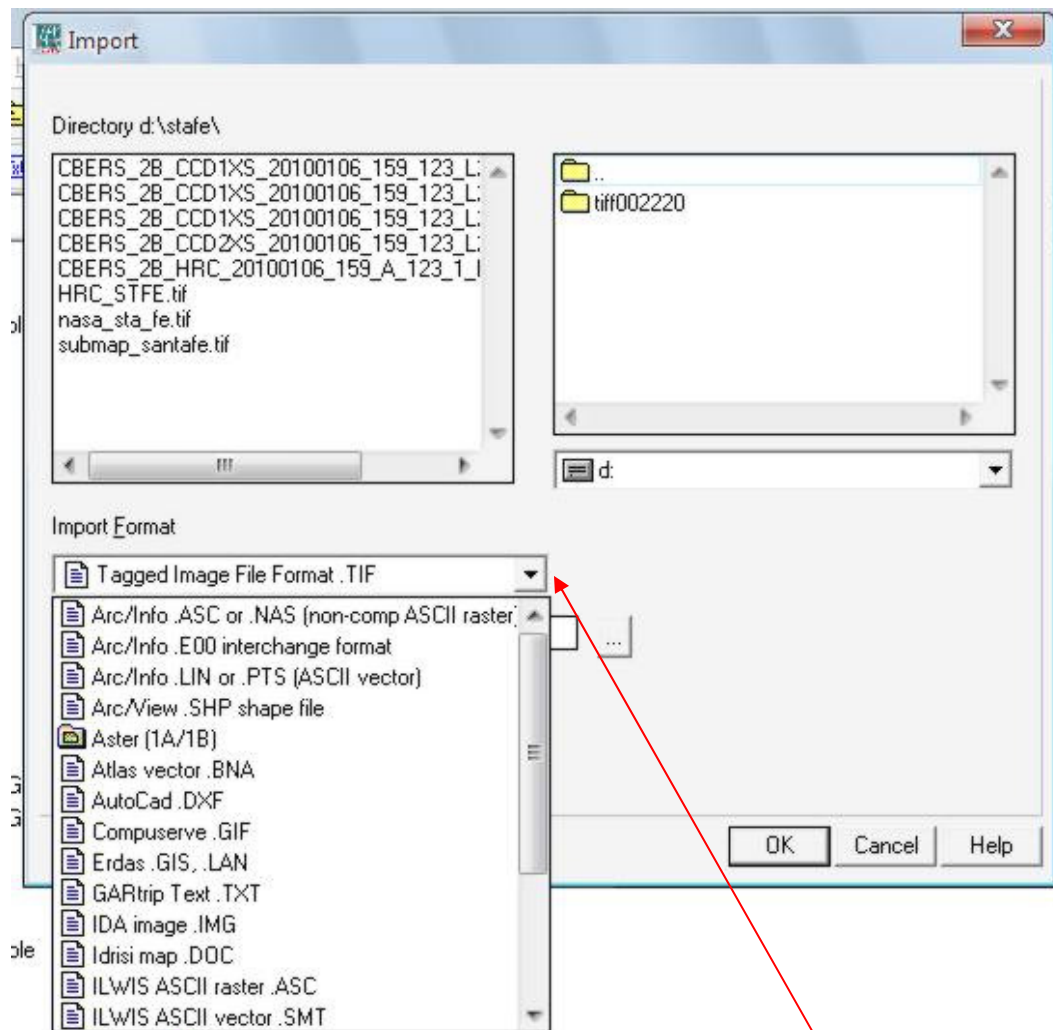
Para o arquivo ser selecionado é importante clique com o mouse no arquivo de interesse e em seguida colocar o nome do arquivo em output filename. Feito esse procedimento, clique no **botão OK** e o arquivo de interesse aparecerá no conteúdo de pasta.

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 vetorização<sup>3</sup> como os *Drawing Interchange Format* ou *Drawing Exchange Web Format* (DWG e DXF), *Shapefile* (SHP) podem ser encontrados no *software*.

---

<sup>3</sup> 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).



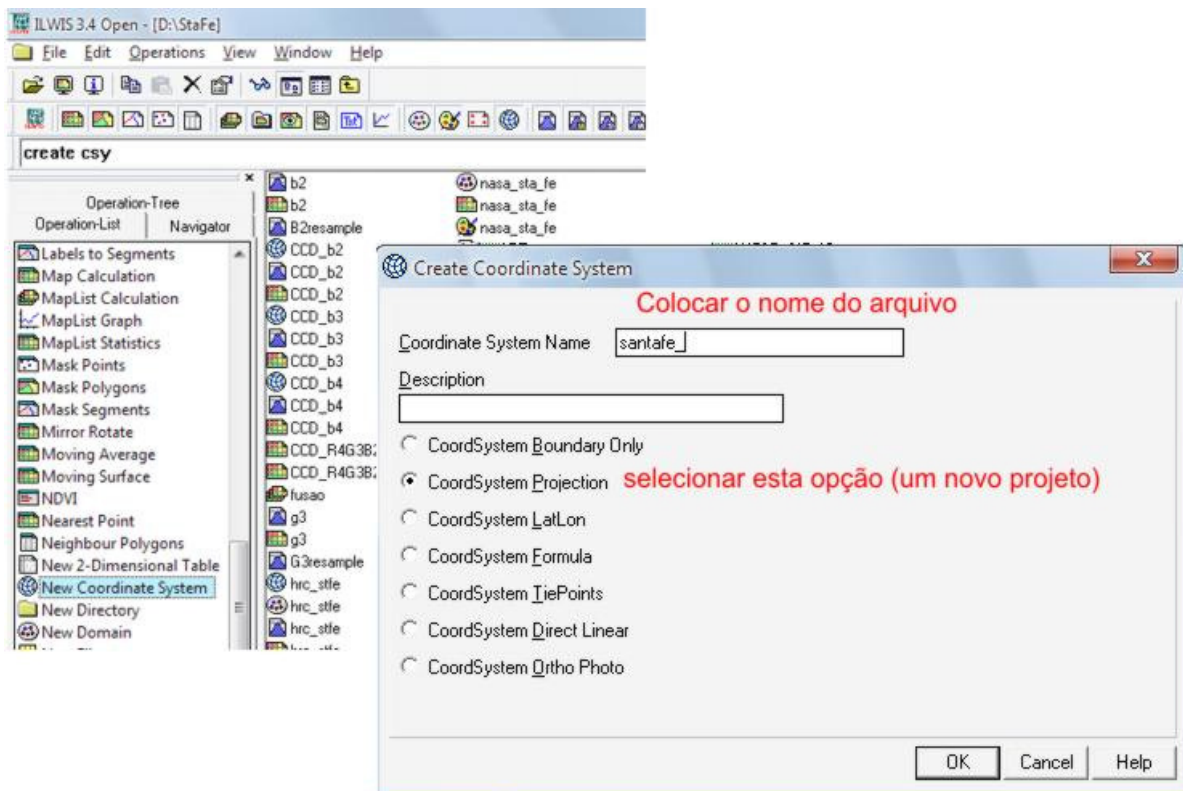
**Figura 10.** Janela *import* e os formatos disponíveis.

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*

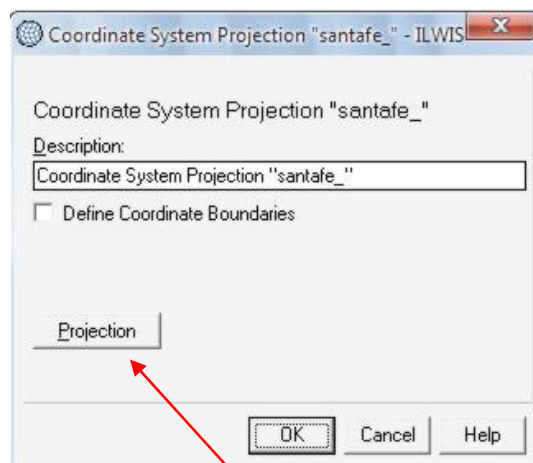
Para criar um novo arquivo de coordenadas geográficas para um projeto, deve ir até a lista de operações e procurar o comando *Create Coordinate System* e dê um duplo clique, em seguida aparece a janela desta opção.

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.

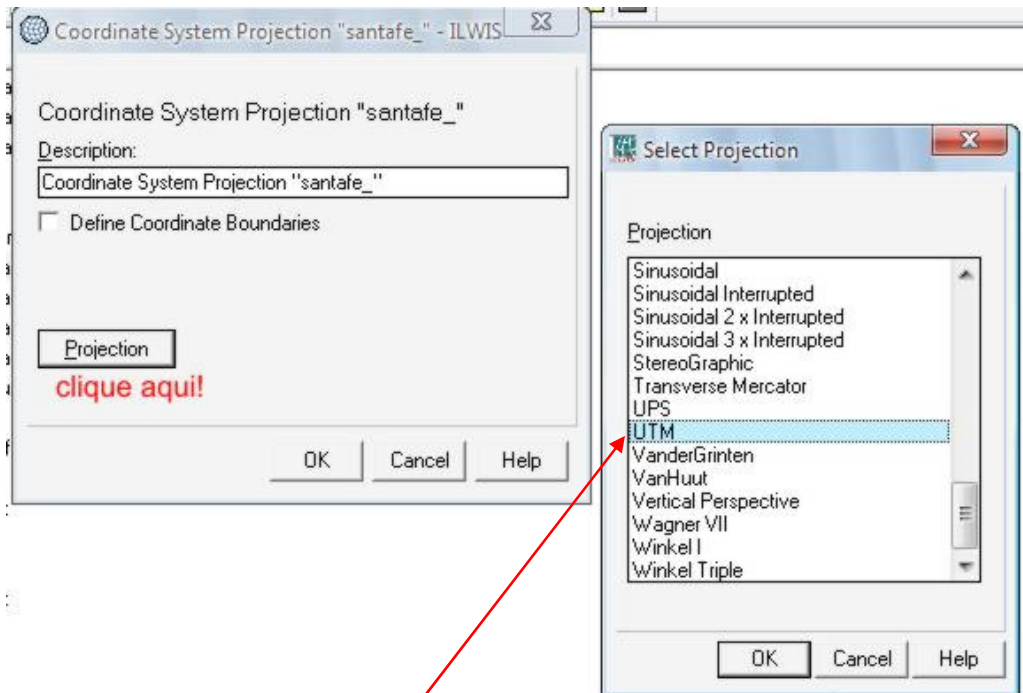
O Sistema de Coordenadas utilizado será a UTM (Universal Transversal de Mercator), o sistema mais empregado em trabalhos que envolvem SIGs. Suas facilidades dizem respeito à adoção de uma projeção cartográfica que trabalha com paralelos retos e meridianos retos e eqüidistantes. Essa projeção, concebida 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 à 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**<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> 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:

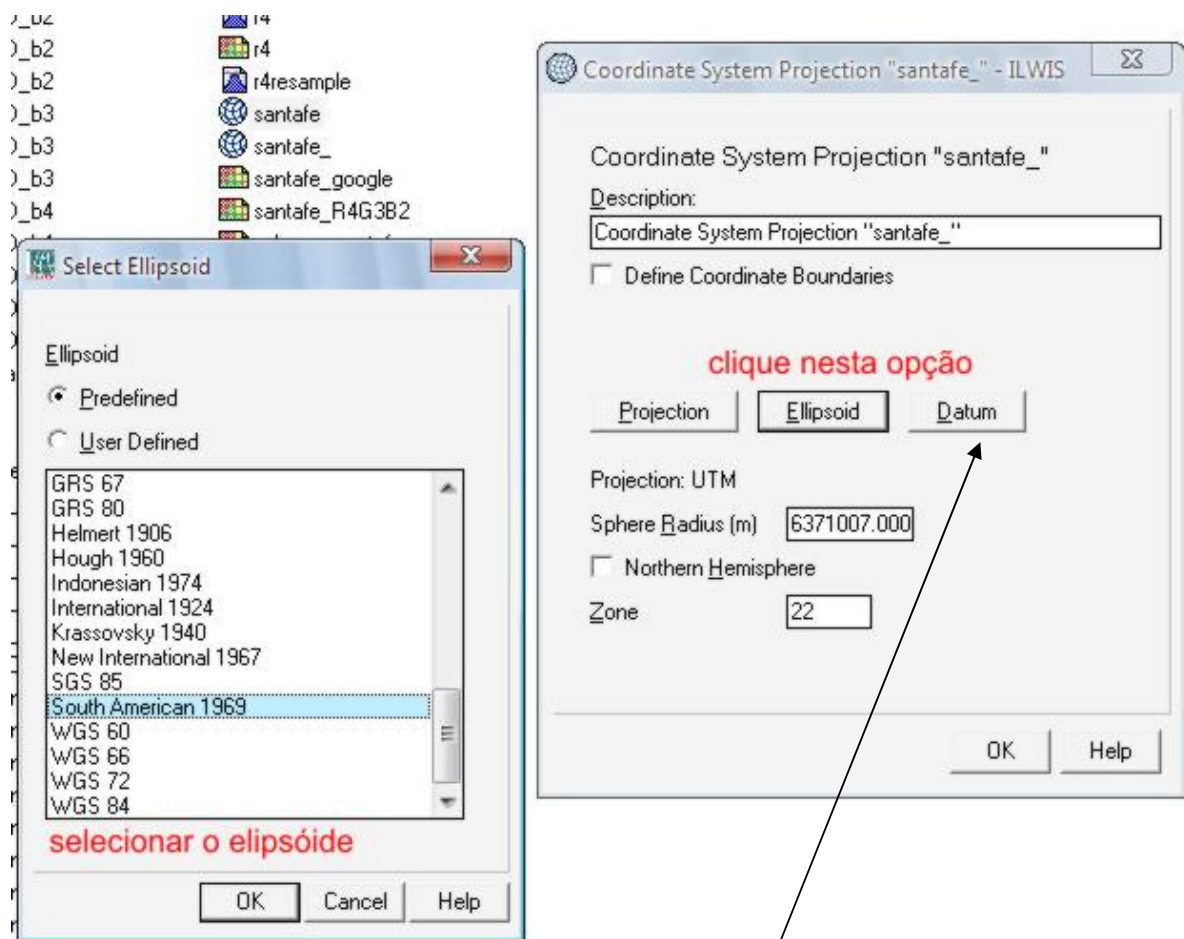
**Figura da Terra** – de acordo com o Elipsóide Internacional de 1967:

Semi-eixo maior(a)=6.378.160,00 m; semi-eixo menor(b)=6.356.774,72 m; achatamento( $\alpha$ )=(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
- (longitude)= 48°06'04,0639"WGr
- N (altitude)= 0,0 m

(FITZ,2008).



**Figura 14.** Sistema de Coordenadas.

O próximo procedimento é selecionar o botão Datum, feito isso aparecerá outra janela. Selecione o Datum<sup>5</sup> SOUTH AMERICAN 1969 – SAD 69 e em seguida clique em Brazil no quadro Area

<sup>5</sup> 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 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).

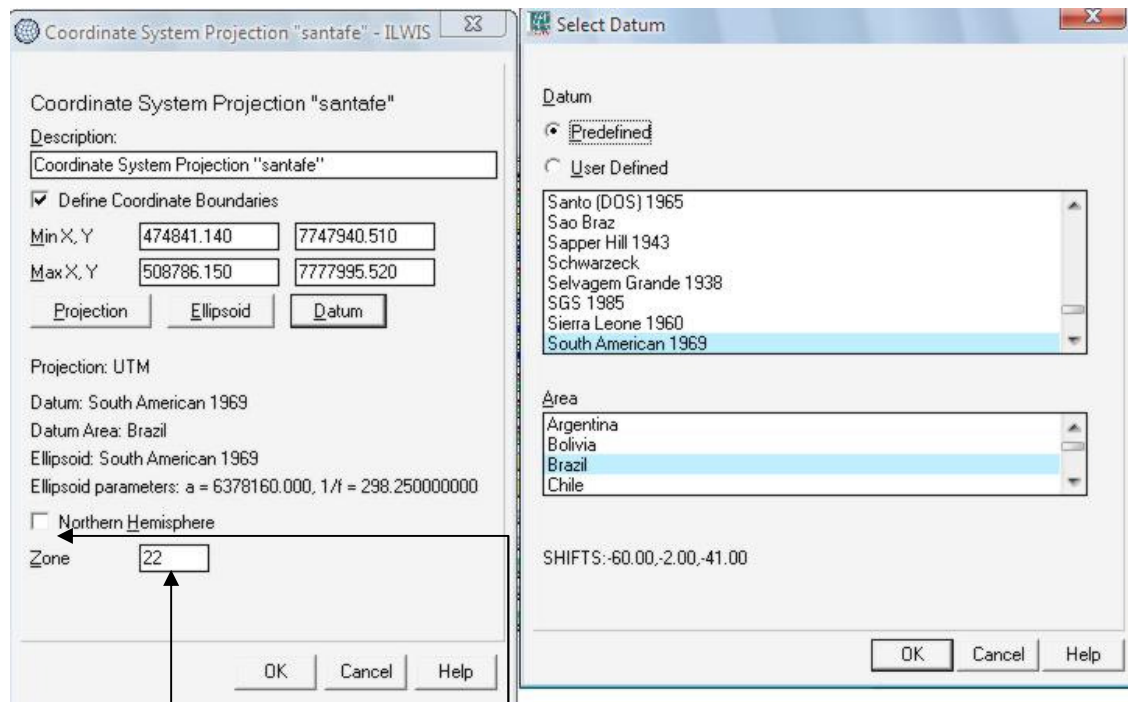


Figura 15. Selecionar o Datum.

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 22<sup>6</sup>. Realizado todos os procedimentos clique em *OK*.

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

<sup>6</sup> 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 6° de longitude e em faixas de 4° 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 4° de latitude adota-se seqüencialmente uma letra do alfabeto. Desta forma, uma carta na escala 1:100.000, que abrange uma área de 6° de longitude e 4° 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 4°. Portanto o limite da faixa de latitude =  $6 \times 4^\circ = 24^\circ$  latitude, abrange 20° a 24° de latitude (Liu, 2006).