

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO –USP  
Instituto de Biociências – Departamento de Ecologia  
Laboratório de Ecologia da Paisagem e Conservação (LEPaC)

CURSO DE DIFUSÃO – APOSTILA

**INTRODUÇÃO ÀS FERRAMENTAS DE  
GEOPROCESSAMENTO PARA ECOLOGIA  
DE PAISAGENS**

Professores: Simone R. Freitas, Leandro Tambosi e Milton César Ribeiro

2 a 6 de Junho de 2008

Disponível em: <http://www.geocities.com/simonerfreitas>

## AULA TEÓRICA

Conceitos básicos e essenciais sobre Cartografia, Sistemas de Informações Geográficas, Sensoriamento Remoto e Sistema de Posicionamento Global (GPS).

A apostila “Cartografia aplicada à Biogeografia” contém o conteúdo referente à aula teórica e está disponível no website <http://www.geocities.com/simonerfreitas/>

## AULAS PRÁTICAS

### CONHECENDO OS PROGRAMAS

#### - ArcCatalog

Pode ser considerado uma versão do Windows Explorer para o ArcGis.

É o programa usado para organizar e administrar a base de dados e documentos.

Permite recortar, copiar, colar, renomear, deletar e mover arquivos.

Permite realizar uma pré-visualização dos arquivos e da estrutura de dados associadas aos arquivos.

Permite criar novos arquivos para serem usados no ArcGis e adicionar campos a esses arquivos.

#### - ArcMap

Ambiente no qual realizamos a maior parte das operações do ArcGis (visualização, edição, geração de mapas para impressão,...).

a1 – Abrir ArcMap / Escolher a opção “A new empty map”.

Adicionar layers: clique no botão ; aparece a janela Add Data, onde você pode selecionar o diretório onde estão os arquivos que serão usados;

Selecione o diretório no Look in ou aperte o botão  que pode ser usado para explorar todos os diretórios do computador.

a2 –Do lado esquerdo fica a “Table of contents” que mostra todos os arquivos carregados no ArcMap (“Window > Table of Contents”). Cada arquivo é chamado de layer. São exibidos como se fossem camadas e podemos alterar a ordem de exibição desses arquivos.

Abaixo da table of contents, existem três abas que permitem obter informações sobre as layers utilizadas no ArcMap (display, source e selection).

Do lado direito fica a visualização dos arquivos raster e vetorial.

a3 – Tipos de arquivos: vetorial (.shp) e raster (.tif)

a4 – Visualizar os arquivos (selecionando as layers, 

Usar as ferramentas de zoom: zoom do projeto inteiro , aproximar visualizando mais detalhes , distanciar visualizando menos detalhes , e deslocando a imagem . Existe a opção do zoom cobrindo as extensões do layer (clique sobre a layer com o botão direito e selecionar  Zoom To Layer) e a opção, somente para raster, do zoom para a resolução do raster , ou seja, que permite a visualização do pixel sem perder definição.

No arquivo raster, quando o zoom  é muito grande, é possível ver o pixel, enquanto que no arquivo vetorial isso não acontece. Apesar disso, ambos arquivos possuem limitações de escala porque o arquivo vetorial foi digitalizado de um mapa que originalmente tinha uma escala. Dessa forma, mesmo o arquivo vetorial tem uma escala que limita um maior detalhamento.

a5- A função Identify  é usada para identificar um polígono, linha ou ponto. Para isso, clique no botão , escolha o polígono de interesse e clique com o botão esquerdo do mouse sobre o polígono. Depois do clique, aparece a tabela do referido polígono.

a6 – O problema da representação e da simbologia associada à escala pode ser observado no Google Earth. As informações mudam dependendo da escala que você está usando. Em uma escala que cobre a América do Sul, o que aparece são os limites dos países e o nome das capitais. Quando vamos aumentando o zoom, as estradas começam a aparecer, os nomes das cidades e os limites estaduais. No zoom máximo, aparecem os nomes das ruas. Se colocarmos os nomes das ruas para a representação da América do Sul, a quantidade de nomes será tão grande que ficará ilegível. Isso deve ser levado em consideração quando fazemos mapas da área de estudo, por exemplo. Devemos incluir apenas as informações relevantes para a escala de representação do mapa.

a7 – A simbologia (como será o visual da layer) é feita nas propriedades de cada layer. “Selecione o layer com o botão direito do mouse > Properties  > Symbology”.

Na aba Symbology, existem as opções:

- Features (Simple symbol), na qual todos os objetos da layer terão o mesmo visual.
- Categories (Unique values), permite criar diferentes símbolos para os objetos com propriedades diferentes em um campo da tabela de atributos (ex: cores diferentes para classes de uso da terra).
- Categories (Unique Values, Many fields), permite criar diferentes símbolos para os objetos com propriedade diferentes em mais de um campo da tabela de atributos (ex: fragmentos de mata grandes e isolados, fragmentos de mata pequenos e isolados, fragmentos de mata grandes e conectados,...).
- Quantities (Graduated colors), permite estabelecer cortes para faixas de valores de grandeza.

Em “Properties > Display” podemos definir uma transparência para permitir a visualização de layers que estão por baixo.

a8 – Quando abrimos o ArcMap e selecionamos um novo projeto, temos que carregar todos os arquivos novamente. Porém, o ArcMap nos permite salvar a estrutura do projeto que estamos trabalhando (as layers e seus símbolos, na ordem em que deixamos).

Para isso devemos fazer o seguinte:

“File > Save as”. Será criado um arquivo “.mxd”. Esse arquivo não salva os arquivos vetoriais e matriciais, ele apenas cria um índice que carrega todos os arquivos na tela do ArcMap. Se quisermos salvar o projeto e utilizar em outro computador, precisamos copiar, para o outro computador, todos os arquivos (shapes e raster) que estamos utilizando no projeto.

O projeto do ArcMap pode apresentar características diferentes das características dos arquivos que estão carregados nele. Podemos ter arquivos vetoriais em sistema de coordenadas UTM, porém o projeto pode estar em coordenadas geográficas. Para visualizarmos as propriedades do nosso projeto, devemos ir em:

“View > Data frame properties”.

Na janela aberta podemos verificar as diferentes propriedades do projeto (sistema de coordenadas, unidades de medidas do display...).

## CONHECENDO AS FERRAMENTAS

### Georreferenciamento

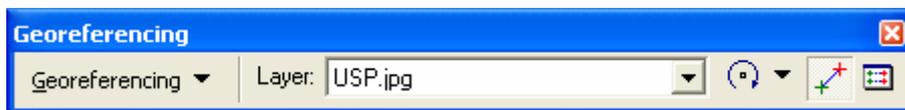
O georreferenciamento é feito para associar coordenadas geográficas aos arquivos do tipo raster (imagens de satélite, fotos aéreas, mapas escaneados etc.).

Pode ser feito das seguintes maneiras:

#### 1- Entrar os valores de coordenadas adquiridas em campo com GPS, utilizando o teclado

a- Abrir o ArcMap

b- Habilitar a barra de ferramentas de georreferenciamento “View > Toolbars > Georeferencing”



c- Carregar a imagem que deseja georreferenciar

d- Clicar no botão “add control point” 

e- Identificar, na imagem, os locais dos pontos coletados em campo e clicar com o botão esquerdo e em seguida com o botão direito, selecionando “Input X and Y”. Digite os valores das coordenadas do ponto.

**O separador decimal deve ser ponto e não vírgula.**

**Os valores de coordenadas geográficas devem ser negativos para o hemisfério Sul e Oeste, e positivos para os hemisférios Norte e Leste.**

- f- Clicar no botão “view link table”  para verificar os erros de cada ponto
- g- Quando tiver acabado de inserir os pontos, clicar em “Georeferencing > Rectify” para gerar uma imagem georeferenciada.
- h- Definir a resolução (tamanho do pixel ou cell size), o método de reamostragem e o nome da imagem de saída.
- i- Adicionar a nova imagem georeferenciada e verificar as coordenadas geográficas (clique com o botão direito na layer > properties > source”  
Verificar que no item “extent” existem os valores das coordenadas dos limites da imagem (Top, Left, Right, Bottom), porém no item “Spatial Reference” aparece Undefined.  
A imagem já possui coordenadas, mas precisamos informar o tipo de coordenada, se é geográfica (Lat-Long) ou projetada (UTM, Policonica, ...)
- j- É possível informar o tipo de coordenada do raster de duas maneiras:  
I “Arc toolbox > Data Management Tools > Projections and Transformations > Define Projections”  
II “Arc Catalog > clique com o botão direito na imagem e em Properties > Encontrar a linha “Spatial Reference” e clicar em “Edit”  
- selecionar o tipo de coordenada pré-definido ou importar de um arquivo que possui o mesmo sistema de coordenadas.

## **2- utilizar um outro raster já georeferenciado como referência ou**

### **3- utilizar arquivos vetoriais com coordenadas geográficas como referência**

- a- Repetir os dois primeiros passos do item 1
- b- Carregar o arquivo de referência (raster ou shape já georeferenciados) e em seguida carregar a imagem a ser referenciada.
- c- Verificar na barra “Georeferencing” se a layer habilitada é a layer que será georeferenciada.
- d- Na “Table of contents” clique com o botão direito na layer que será georeferenciada e selecionar “Zoom to Layer”
- e- Clique no botão “add control point”  e clique com o botão direito em um ponto da imagem.
- f- “Na Table of contents” clique no nome da layer de referência e selecionar “Zoom to layer”.
- g- Identificar o ponto correspondente à primeira imagem e clicar com o botão esquerdo.
- h- Repetir os passos “d” a “g” para colocar os outros pontos
- i- Clique no botão “view link table”  para verificar os erros de cada ponto
- j- repetir os passos “g” a “i” do item 1. Essa imagem já deverá ter o sistema de coordenadas indicado, caso não tenha, repetir o passo j do item 1

## ***EXERCÍCIO DE GEORREFERENCIAMENTO***

### **ARQUIVOS NA PASTA EXERCICIOS > GEORREF**

- 1-Adicionar o arquivo “USP” no ArcMap e georeferenciar o mapa utilizando os valores de coordenadas da planilha “coordenadas\_campo”.

2- Utilizar o mapa da USP georreferenciado para georreferenciar a imagem USP\_google

3- Georreferenciar a imagem usp\_80

4- Carregar os arquivos trilhas\_esp e pontos\_esp para comparar o resultado do georreferenciamento.

5- Vamos comparar o resultado do georreferenciamento com coordenadas presentes em um planilha (controle\_esp). Para isso vamos carregar as coordenadas de pontos de locais da USP de uma planilha e mostrá-las no ArcMap.

“Clicar em Tools > Add X Y Data > Selecionar o nome do arquivo que contém as coordenadas (controle\_esp)”, selecionar qual coluna corresponde ao campo X (Longitude) e ao Y (Latitude) e indicar qual o sistema de projeção das coordenadas.

6- Para transformar essas coordenadas em um shapefile de pontos, devemos exportar o arquivo da seguinte maneira:

“Clicar com o botão direito no nome da layer dos pontos > Data > Export Data”. Indicar o nome do arquivo de pontos que desejamos criar (ex. referências\_USP)

## **DEFININDO PROJEÇÃO**

Quando criamos arquivos vetoriais, devemos definir o sistema de coordenadas. Porém, às vezes esse arquivos não contém essa informações.

Assim como acontece no raster que georreferenciamos, os arquivos vetoriais podem ter as informações sobre as coordenadas limites, porém sem a informação sobre qual o sistema de coordenadas. Podemos verificar isso “clicando com o botão direito na layer > Properties > Source”.

Para informar o sistema de coordenadas, devemos seguir os seguintes passos

a- “Arc Toolbox > Data Management Tools > Projections and Transformations > Define Projections”

b- selecionar o sistema de coordenadas pré-definido ou importar de algum arquivo já georreferenciado.

## **REPROJETANDO ARQUIVOS**

Em alguns casos temos arquivos com sistemas de coordenadas diferentes, por exemplo, um layer de linhas em UTM\_SAD69, um layer de polígonos em Lat-Long e uma imagem em UTM\_WGS84.

Se todos os arquivos estão com suas informações sobre as coordenadas geográficas corretas, o próprio ArcMap faz os ajuste para que todas as informações se sobreponham. Porém, ao realizarmos operações de vetorização ou operações com diferentes layers, é aconselhável que todos os arquivos estejam em mesmo sistema de coordenadas, para evitar problemas de alinhamento.

Para deixarmos todos os arquivos em mesmo sistema de coordenadas devemos fazer o seguinte:

“Arc Toolbox > Data Management Tools > Projections and Transformations “

Se desejarmos alterar a projeção de um **raster** devemos clicar em “ Raster > Project Raster”. Em seguida definimos o novo sistema de coordenadas

Se desejarmos alterar a projeção de um arquivo **vetorial**, devemos clicar em “Feature > Project”. Em seguida definimos o novo sistema de coordenadas do arquivo vetorial.

\* Também podemos exportar os nossos shapefiles para que eles apresentem o mesmo sistema de coordenadas do nosso projeto do ArcMap (para verificar o sistema de coordenadas do projeto: “ View > Data Frame Properties > Coordinate System”.

Para isso, na Table of Contents, clicamos com o botão direito no layer que desejamos exportar > Data > Export Data”.

Na janela aberta terá um item “Use the same coordinate system as:”, devemos selecionar “the data frame” para exportarmos com as coordenadas do projeto.

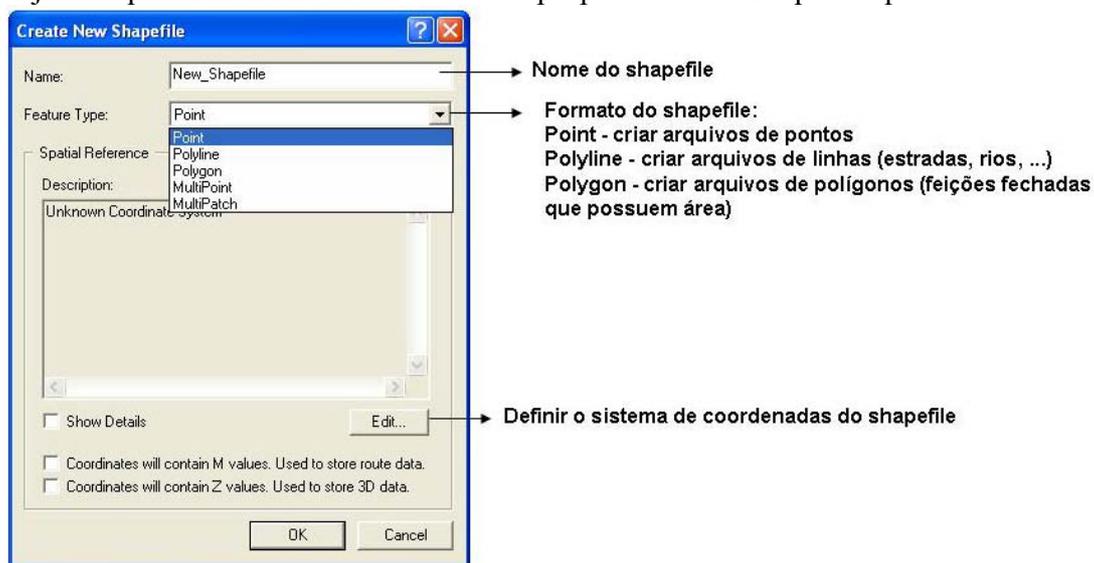
## CLASSIFICAÇÃO MANUAL

Para gerar mapas de uso e cobertura das terras, mapear estradas e identificar pontos de interesse em imagens de satélite ou fotografias aéreas podemos fazer uma interpretação visual e uma classificação manual.

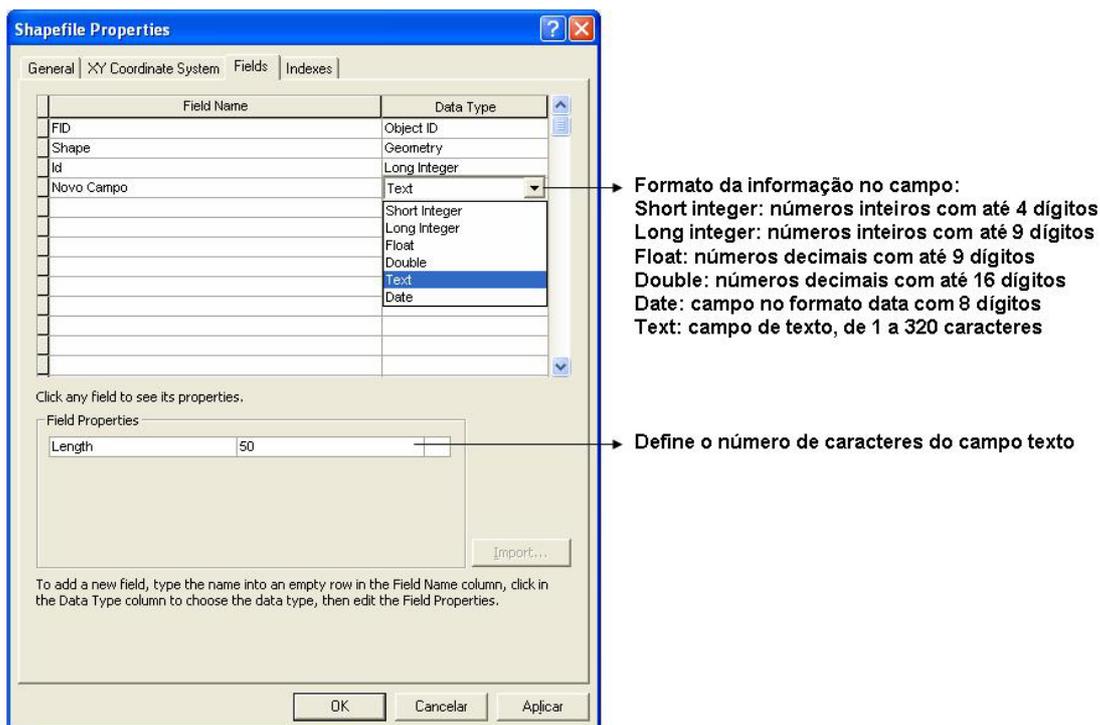
Primeiro devemos criar um shapefile no qual vamos criar nossos polígonos, linhas ou pontos. Para isso devemos fazer o seguinte:

“Arc Catalog > selecionar a pasta na qual queremos criar nossos shapefiles > clicar com o botão direito > New > Shapefile”.

Na janela que se abre vamos selecionar as propriedades do shapefile que será criado

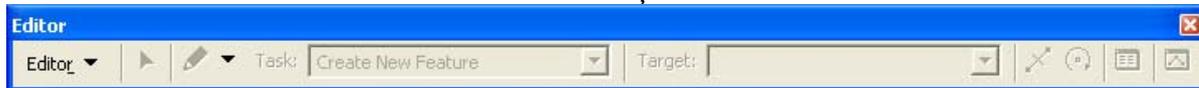


Com o shapefile já criado, podemos clicar com o botão direito no nome do arquivo e selecionar “Properties > Fields”. Assim poderemos adicionar novos campos na tabela de atributos do shapefile.



Para começar a classificação devemos voltar ao ArcMap e carregar os shapefiles que criamos.

Adicionar a barra de ferramentas de edição “View > Toolbars > Editor”



Para começar a editar devemos clicar em “Editor > Start Editing”

Quando temos vários arquivos no ArcMap, que estão em diferentes pastas do computador, temos que indicar qual pasta contém o arquivo que queremos editar.

Na barra de ferramentas de edição, em “Target” aparece o nome do arquivo que será editado.

Explorando as ferramentas de edição de polígonos em “Task”: Create new feature, Auto-complete polygon, Modify feature, Cut polygon.

Também existem algumas funções localizadas em “Editor”: Merge, Clip, Union (diferente do merge, pois ao invés de apenas unir, gera um novo polígono resultante da união), Intersect, Buffer, e Move.

Explorando as ferramentas de edição de linhas em “Task”: Create new feature, Modify feature, Merge (diferente do merge de polígonos, pois transforma em um atributo sem unir as duas linhas), Split tool, Extend/Trim features, Buffer, Copy paralel.

\* Quando digitalizamos hidrografia, devemos começar das nascentes em direção ao próximo rio. Na barra de ferramentas de edição devemos selecionar “Editor > Snapping”. Na janela que se abre devemos selecionar a opção “End” do shapefile que estamos digitalizando a hidrografia. Isso evitará que fique um espaço entre o final da linha de um rio e a junção com o outro rio.

## EXERCICIO DE CLASSIFICAÇÃO (Criar os arquivos na pasta EXERCICIOS > CLASSIF)

Realizar o mapeamento da imagem da USP, na região do IB (prédios, áreas verdes, ruas e pontos de interesse), utilizando os recursos mostrados acima.

## CALCULANDO ÁREA, PERÍMETRO E COMPRIMENTO

Podemos calcular a área e o perímetro de um polígono ou o comprimento de uma linha diretamente na tabela de atributos do shapefile.

Também podemos calcular as coordenadas X e Y do centróide do polígono ou da linha. Quando calculamos o centróide de um polígono, temos que ficar atentos pois polígonos com formato irregular (muito recortados ou alongados) podem ter seu centróide em um local fora do fragmento.

Para calcular área, perímetro e centróide devemos fazer o seguinte:

a- Abrir a tabela de atributos do shapefile – “Clicar com o direito no nome da layer > Open attribute table > Options > Add field > definir o tipo de campo criado (texto, número, data,...)”.

b- “Clicar com o botão direito na coluna criada > Calculate geometry > Selecionar a informação a ser calculada (área, perímetro, coordenadas), a unidade desejada (metros, hectares...) e o sistema de coordenadas que será utilizado (o sistema de coordenadas do shapefile ou do projeto do ArcMap – data frame).

Quando temos muitos shapefiles para calcular área e perímetro podemos realizar o processo de uma forma mais rápida, para isso devemos criar um Geodatabase e exportar os shapefiles para dentro do geodatabase. Quando exportamos os arquivos para o Geodatabase, automaticamente são adicionadas colunas com a área e o perímetro dos polígonos. Para isso devemos fazer o seguinte:

1 – No ArcCatalog selecionar a pasta de trabalho e criar um novo Personal Geodatabase “Clicar com o botão direito > New > Personal Geodatabase

2 – No ArcToolbox “Conversion tools > To Geodatabase > Feature class to Feature class”

3- Em “input features” colocar o shapefile que deseja calcular a área e o perímetro.

Em “output location” selecionar o Personal Geodatabase criado no item 2.

Em “output features classe” colocar o nome do novo shapefile criado (será o shapefile de entrada com o acréscimo das colunas de área e perímetro).

4- Verificar a tabela de atributos do novo shapefile.

## TRABALHANDO COM A TABELA DE ATRIBUTOS

Podemos utilizar as informações contidas na tabela de atributos do shapefile para selecionar fragmentos, reagrupar classes, criar novas classes e adicionar novas informações ao shapefile.

Para selecionar baseado em informações da tabela devemos fazer o seguinte:

“clique com o direito na layer desejada > Open attribute table > Options > Select by attributes”. Na janela que se abre, podemos definir os critérios da seleção desejada.

Ex: selecionar fragmentos maiores que 5 hectares “[AREA]>5”,

Selecionar todos os polígonos da classe mata “[Classe]= mata”,

Selecionar todos os polígonos da classe mata, maiores que 5 hectares “[Classe] = mata AND [AREA ]> 5).

Se quisermos identificar os polígonos selecionados como pertencendo a uma classe de fragmentos pequenos, podemos criar uma nova coluna na tabela de atributos “Options > Add Field”.

Com a nova coluna criada, “clique com o botão direito na coluna > calculate values.” Na janela que se abre, podemos digitar o nome da nova classe ou uma expressão para criar o novo nome da classe. Os valores serão calculados apenas para os itens selecionados na tabela de atributos.

Se quisermos exportar apenas os polígonos selecionados, podemos clicar com o botão direito no nome da layer “Data > Export Data”. Na janela que se abre, em Export selecionamos “Selected Features” e indicamos o nome do novo shapefile. Será criado um shapefile que conterá apenas os polígonos selecionados.

Podemos adicionar informações de uma planilha à tabela de atributos do shapefile. Por exemplo, podemos adicionar o número de habitantes dos municípios ao shape com os limites de município, adicionar o número de espécies encontradas em cada fragmento. Para isso, a planilha e a tabela de atributos do shapefile devem conter uma coluna com a mesma informação.

“Clique com o direito no nome da layer > Joins and Relates > Join”

Na janela que se abre devemos selecionar “Join attributes from a table”.

Em “1. Choose the field in this layer that the join will be based on:” devemos selecionar o nome da coluna da tabela de atributos que também estará presente na planilha.

Em “ 2.Choose the table to join to this layer, or load the table from disk” devemos selecionar a planilha que contém as informações que queremos adicionar ao shapefile.

Em “3. Choose the field in the table to base the join on:” devemos selecionar o nome da coluna da planilha que contém a mesma informação da tabela de atributos (indicada no item 1).

Abrir a tabela de atributos e verificar que as informações foram adicionadas. A associação das informações foi feita temporariamente. Para manter a associação devemos criar um novo shapefile (“clique com o direito no nome da layer > Data > Export data > indicar o nome do novo shape”).

## **OPERAÇÕES COM SHAPEFILES**

O ArcToolbox permite realizar diversas operações com todos os formatos de arquivos (raster, vetorial, tabelas...). Algumas operações frequentemente usadas no laboratório serão mostradas abaixo.

### **CLIP**

Permite recortar um shapefile, usando como máscara um outro shapefile.

“ArcToolbox > Analysis Tools > Extract > Clip”

Em “Input Features” selecionar o shape que será cortado.

Em “Clip Features” selecionar o shape usado como máscara

Em “Output feature class” indicar o nome do arquivo criado.

### **UNION**

Permite unir as informações de dois ou mais shapefiles diferentes.

“ArcToolbox > Analysis Tools > Overlay > Union”

Em “Input features” selecionar todos os shapefiles que serão unidos.

Em “Output feature” selecionar o shapefile de saída.

Em “Join Attributes” deixar na opção “ALL” (indica quais os campo das tabelas de atributos serão mantidos no shapefile de saída.

Observar que a tabela de atributos do shapefile de saída possui todas as colunas dos shapefiles de entrada (selecionamos ALL). Com isso podemos resgatar as informações dos shapefiles originais.

### **INTERSECT**

Realiza a intersecção de dois ou mais shapefiles.

“ArcToolbox > Analysis Tools > Overlay > Intersect”

Em “Input features” selecionar todos os shapefiles da intersecção.

Em “Output feature” selecionar o shapefile de saída.

Em “Join Attributes” deixar na opção “ALL” (indica quais os campo das tabelas de atributos serão mantidos no shapefile de saída.

Em “Output Type” podemos selecionar qual o formato do shape de saída (“Input” – semelhante aos shapes do input, “linhas” ou “pontos”).

Quando selecionamos a opção “Input”:

- se a intersecção for feita entre dois shapes de polígonos, resultará em um novo shape de polígonos.

- se a intersecção for feita com um shape de polígonos e um shape de linhas, resultará em um shape de linhas, no qual as linhas terão as informações dos polígonos que a intersectaram.

- se a intersecção for feita entre um shape de polígonos e um de pontos ou um shape de linhas e um de pontos, o resultado será um shape com vários pontos, contendo informações das linhas ou polígonos que o intersectaram.

Quando selecionamos a opção “Line”:

Se a intersecção for entre dois shapes de polígonos, o resultado será um shape de linhas com o contorno dos polígonos.

Quando selecionamos a opção “Point”:

Se a intersecção for entre dois shapes de polígonos ou entre shapes de linhas, o resultado será um shapefile de pontos, com todos os vértices dos polígonos dos shapes de entrada.

Observar que a tabela de atributos do shapefile de saída possui todas as colunas dos shapefiles de entrada (selecionamos ALL). Com isso podemos resgatar as informações dos shapefiles originais.

## **BUFFER**

Permite gerar polígonos com uma distância definida a partir de um polígono, linha ou ponto.

“ArcToolbox > Analysis Tools > Proximity > Buffer”

Em “Input features” selecionar o shapefile que contém as feições a partir das quais se deseja criar polígonos com um distância definida.

Em “Output Feature Class” indicar o nome do shapefile que será criado.

Em “Distance [Value or field]” deve ser especificada a distância do buffer. Se selecionamos “linear unit”, devemos digitar o valor da distância a ser traçada e a unidade. Se selecionarmos “Field” vamos indicar o nome da coluna da tabela de atributos do shapefile que possui o valor que definirá a distância do buffer.

Em “Side Type” definimos se o buffer será traçado apenas para o lado esquerdo, direito ou ambos os lados de uma linha.

Em “End type” definimos se o final do buffer terá forma circular ou retangular

Em “Dissolve type” definimos se os buffers serão unidos caso haja sobreposição (ALL), se permanecerão separados caso haja sobreposição (NONE) ou se serão unidos em função de algum campo específico da tabela de atributos (FIELD).

## **MULTIPLE BUFFER**

Permite criar buffers com várias distâncias a partir de um polígono, linha ou ponto.

“ArcToolbox > Analysis Tools > Proximity > Multiple Ring Buffer”

Os parâmetros são semelhantes para a criação de um buffer, só é necessário entrar mais de um valor de distância para criação de buffers.

## **NEAR**

Permite calcular a menor distância de um ponto a um outro ponto ou linha

“ArcToolbox > Analysis Tools > Proximity > Near”

Em “Input Features” devemos colocar o shape que contém nossos pontos de interesse

Em “Near Feature” devemos colocar o shape que contém os pontos ou as linhas que queremos calcular a distância para nossos pontos.

Em “Search Radius” podemos delimitar um raio de busca para encontrar o objeto mais próximo, se não quisermos que seja feita uma busca na paisagem inteira.

Se “Location” for selecionado, serão incluídas as coordenadas geográficas do objeto mais próximo.

Se “Angle” for selecionado, será incluído o ângulo correspondente a localização do objeto mais próximo ao nosso ponto de interesse.

## **POINT DISTANCE**

Gera uma planilha de distâncias entre pontos selecionados

“ArcToolbox > Analysis Tools > Proximity > Point distance”

Em “Input Features” selecionamos um shape com pontos de interesse

Em “Near Feature” selecionamos um shape com pontos de interesse (pode ser o mesmo do input feature, ou outro shape de pontos)

Em “Output Table” selecionamos o nome da saída da planilha de distâncias entre os pontos.

Em “Search radius” podemos delimitar um raio de busca para o cálculo das distâncias.

## DISSOLVE

“Simplifica” a tabela de atributos de um shapefile. Todos os itens pertencentes a mesma classe serão agrupados em **uma** linha. Por exemplo, todos os polígonos de mata de um shapefile serão agrupados. Depois dessa operação não conseguimos mais individualizar cada polígono. Pode ser interessante quando desejamos saber apenas a área de cada classe da paisagem.

“ArcToolbox > Data Management Tools > Generalization > Dissolve”

Em “Input Feature” selecionamos o shape que queremos simplificar.

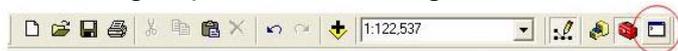
Em “Output Feature” indicamos o shape que será criado.

Em “Dissolve Field” indicamos o campo da tabela de atributos que será usado para unir os objetos.

Em “Statistics Fields” podemos selecionar alguns campos que terão seus valores recalculados após a união dos objetos. Por exemplo, soma as áreas de todos os polígonos de mata, resultando no valor de área de mata da paisagem.

## USANDO A “COMMAND LINE WINDOW”

Quando temos muitas paisagens para processar com o ArcToolbox e desejamos realizar a mesma operação em todas elas, podemos utilizar o a janela “Command Line”



A janela command line permite digitar comandos para realizar várias operações com vários arquivos.

Se desejamos realizar a operação dissolve em várias paisagens, podemos digitar o comando para essa operação. Para isso devemos “clique no botão Show/Hide command line window  localizada ao lado do símbolo do ArcToolbox. Um janela se abrirá.

Em seguida, no selecionamos a operação que desejamos fazer no ArcToolbox, como descrito nos exemplos anteriores para as operações individuais.

Depois de selecionados todos os parâmetros da operação, devemos mandar rodar.

Observar que surgirão comandos na janela ‘Command Line’. Devemos copiar o texto que aparece em azul para um bloco de notas.

O texto contém o nome do comando (ex: dissolve), o nome do arquivo de entrada, o nome do arquivo de saída e os parâmetros da operação realizada.

No bloco de notas podemos copiar esses comandos, substituindo apenas os nomes dos arquivos de entrada e saída. (trabalhar com arquivos em um único diretório facilita no momento de realizar essas operações).

Quando tivermos todas as paisagens escritas no bloco de notas, podemos copiar o texto e colar na “Command Line Window”.

O ArcMap fará todas as operações de uma vez.

Após o término, conferir na janela command line se todas as operações rodaram com sucesso. Se alguma operação apresentou problema, o texto da mesma aparecerá em vermelho na command line window.

## PROPOSTA DE EXERCÍCIO INTEGRANDO AS OPERAÇÕES APRENDIDAS

1- Utilizar o mapeamento das imagens da USP da década de 80 e atual.

- Cortar os mapeamentos para definir o tamanho das duas paisagens.
- Analisar a composição da paisagem nas duas datas (área das classes, número de fragmentos, e relação perímetro área da vegetação arbórea).
- Analisar as mudanças da paisagem para identificar áreas que foram desmatadas, áreas regeneradas, áreas construídas ou demolidas.
- Quantificar o surgimento de vias na paisagem.

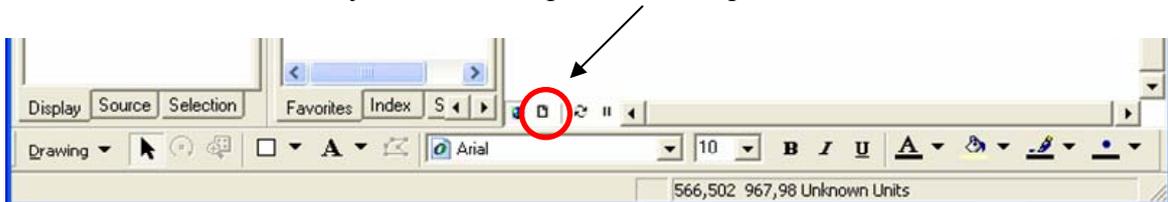
2- Utilizar o mapeamento de Tapirai ou Ribeirão

- Identificar as APPs de corpos d'água e realizar o diagnóstico sobre o cumprimento da legislação
- Identificar e quantificar as atividades que mais desrespeitam a legislação

## GERANDO MAPAS PARA IMPRESSÃO

Os mapas criados para uso em campo e para embasar tomada de decisão, devem conter algumas informações como indicação do norte, escala, sistema de coordenadas e datum utilizado, grade com coordenadas, data e escala do material utilizado para geração do mapeamento.

Para elaboração de layout para impressão deve ser selecionada a opção layout view do data frame em “View > Layout View” ou pelo botão na parte inferior do data frame.



Na janela de layout será apresentada a página de impressão. O tamanho da folha deve ser definido antes de começar a montar o mapa em “File > Page and Print Setup”.

Para aproximar, afastar ou mover a área de visualização da página de impressão, deve ser utilizada a barra de ferramentas de layout



Se ela não estiver habilitada, basta clicar em “View > Toolbars > Layout”.

## INSERINDO SÍMBOLOS

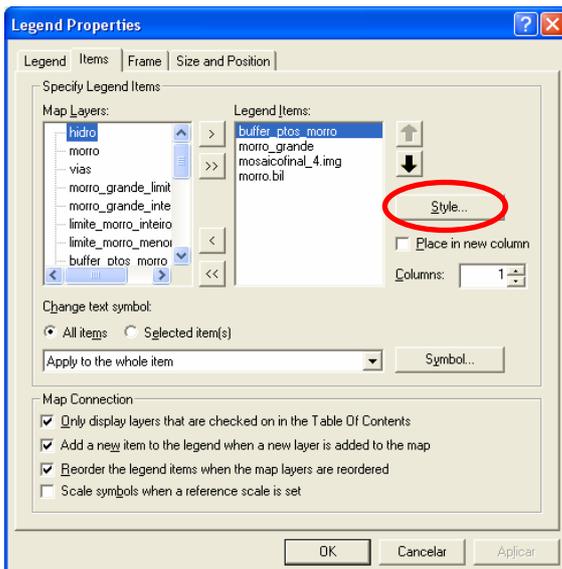
Para inserir indicação de norte, legenda e escala basta clicar em “Insert”, selecionar a opção desejada e o formato do símbolo a ser inserido.

As propriedades dos símbolos podem ser alteradas clicando no botão “properties” da janela de seleção de símbolos.

Na janela que se abre ao clicar “Insert > Legend”, é possível selecionar quais layers serão mostrados na legenda. Para isso, os layers que farão parte da legenda deverão aparecer dentro da caixa branca “Legend items” (do lado direito).

Depois que a legenda foi criada, é possível alterar suas propriedades e inserir ou remover layers. Para isso, basta clicar duas vezes na legenda que a janela de propriedades da legenda se abrirá.

Em seguida, na opção “Items” é possível mudar as propriedades de cada item que está sendo mostrado na legenda. Para isso basta clicar em “Style” e modificar as propriedades desejadas.



Para inserir um logotipo no mapa, basta clicar e “Insert > Picture” e selecionar o arquivo da figura que deseja inserir.

Para inserir uma caixa de texto no mapa basta selecionar “Insert > Text” ou clicar na letra “A” na barra de desenho que pode ser habilitada em “View > Toolbars > Draw”



## INSERINDO GRADE COM COORDENADAS

Para inserir a grade com os valores das coordenadas é necessário clicar em “View > Data Frame Properties > Grid”.

Em seguida deve ser selecionada a opção “New Grid”.

Na janela que se abre, aparecem 3 opções para criação dos Grids



A opção “Graticule” divide o mapa em meridianos e paralelos e gera uma grade com coordenadas em Graus.

A opção “Measure Grid” permite selecionar o sistema de coordenadas que será usado pela grade.

A opção “Reference Grid” permite criar uma divisão do mapa em linhas e colunas identificadas por números e letras.

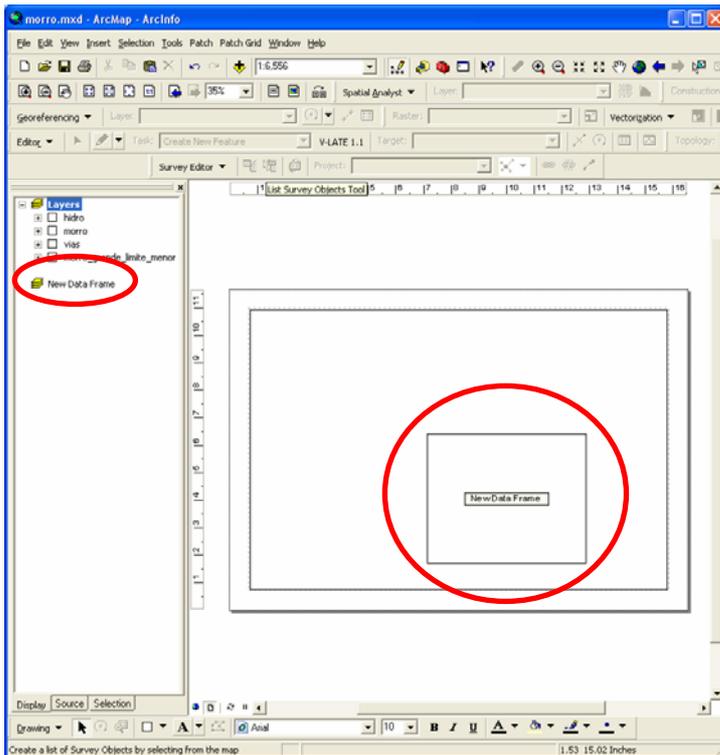
O grid será criado levando em consideração o sistema de coordenadas utilizado no Data Frame. Portanto, sempre deve ser verificado se o Data Frame está com o sistema de coordenadas desejado. Para isso basta clicar em “View > Data Frame Properties > Coordinate System”.

## **CRIANDO UMA JANELA DE ZOOM NO MAPA**

Em alguns casos é necessário criar uma janela de zoom dentro de um mapa, para mostrar a localização da área no estado ou para dar mais detalhe em uma região.

Para criar a janela é necessário inserir um novo Data Frame no projeto do ArcMap, clicando em “Insert > Data Frame”.

Um novo Data Frame aparece vazio no projeto. Basta inserir nesse novo data frame as layers que deverão aparecer na nova janela.



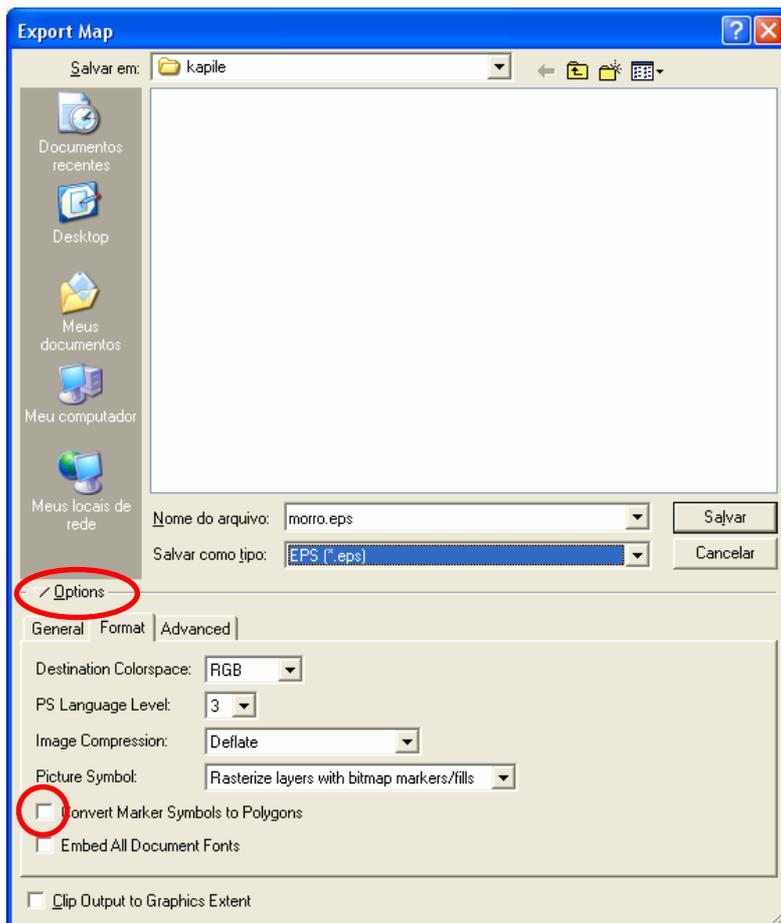
No novo Data Frame é possível selecionar um sistema de coordenadas diferente e inserir os símbolos e legenda. Para isso basta clicar no quadrado do novo data frame para ativá-lo. As propriedades visualizadas em “View > Data Frame Properties” serão as propriedades do Data Frame que está selecionado.

## EXPORTANDO O MAPA

Depois de terminados os ajustes do layout do mapa, basta exportá-lo como figura em “File > Export Map”.

Na janela de exportação, é possível selecionar entre diferentes formatos do arquivo de imagem que será criado (jpg, tif, emf, eps).

Clicando em “Options” na janela de exportação de arquivos, é possível definir as propriedades do arquivo de imagem que será criado.



Alguns computadores podem não reconhecer os símbolos dos pontos dos mapas ou as indicações de norte. Se isso ocorrer, no momento da impressão os símbolos serão substituídos por caracteres de texto.

Para evitar este problema, ao exportar imagens para arquivos com extensão “eps” ou “emf”, é aconselhável selecionar a opção “Convert Marker Symbols to Polygons” pois os símbolos serão convertidos em figuras dentro do mapa e serão impressos corretamente.