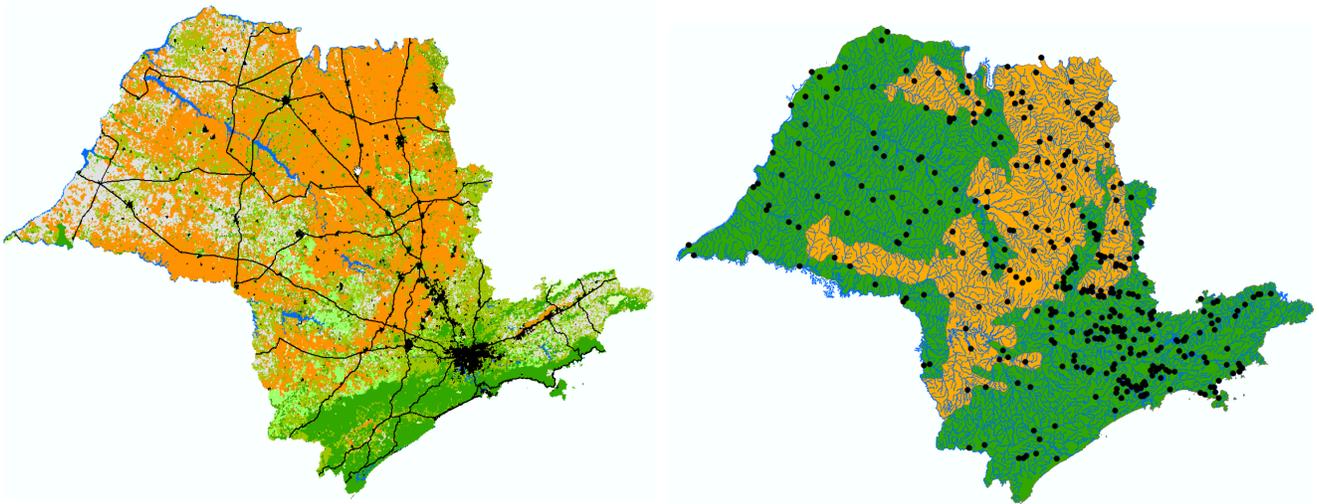


## **PRÁTICA 2: definição espacial de uma paisagem**

---

Na aula teórica definimos paisagens como um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas (ecossistemas), que apresentam estrutura, funções e mudanças características. Paisagens são o resultado de processos geomorfológicos, climáticos, desenvolvimento do solo, estabelecimento e especiação da biota, bem como perturbações (naturais e antrópicas). Esta heterogeneidade existe pelo menos um fator, segundo um observador e em uma determinada escala. Portanto, um ponto fundamental inicial é definir espacialmente a paisagem a ser estudada.

O objetivo deste exercício é apresentar o desafio que representa definir uma paisagem na qual os processos em estudos sejam ecologicamente significativos, dadas as limitações práticas do mundo real, como por exemplo a disponibilidade de dados em escalas espaciais e temporais adequadas para representar os mesmos. Os dados referentes a esta prática estão disponíveis em **C:\CEN628\lab2**, com os quais você irá: a) se familiarizar com conjuntos de dados para análise em SIG para estudos de paisagens; b) estabelecer um objetivo de análise dos padrões relacionados a um processo em função de uma dada pergunta e, em seguida, definir uma paisagem relevante para atingir esse objetivo; c) avaliar quais os conjuntos de dados, a escala dos mesmos e as análises necessárias para atingir o objetivo e responder à pergunta e; c) discutir os desafios e implicações da escolha de uma definição de paisagem. A região de estudo é o Estado de São Paulo (como apresentado nas figuras a seguir de uso do solo e estradas (esquerda), biomas, rede de drenagem e postos da CETESB – à direita), que abriga uma gama de sistemas ecológicos e usos da terra. O conjunto de dados que você tem à disposição deverá ser usado para definir uma paisagem de acordo com cada uma das perguntas apresentadas na Etapa II.



## Etapa 1: Delimitando uma paisagem: se familiarizando com a área de estudo

Abra o programa *ArcMap* . Agora você irá se familiarizar com a região de estudo e o conjunto de dados disponíveis (Tabela 1). No *ArcMap* abra o arquivo do projeto: **C:\CEN628\lab2\paisagem**. Como ilustrado na figura a seguir, você pode fazer esta operação utilizando o menu de puxar para abaixo (*pull down*), escolhendo o item file e o ícone de uma pastinha abrindo (*Open*). Este mesmo ícone pode ser encontrado no menu de acesso rápido. Navegue até o subdiretório desejado e abra o projeto paisagem.

Observe que na chamada Tabela de conteúdo (*Content Table*) localizada à esquerda de sua tela aparecem uma série de conjuntos de dados, os quais são resumidamente descritos na Tabela 1. Ative e desative cada um dos chamados Planos de Informação (PIs) clicando no quadradinho ao lado esquerdo de cada um. Ao ativar o PI, o mesmo aparecerá na tela de visualização à direita.

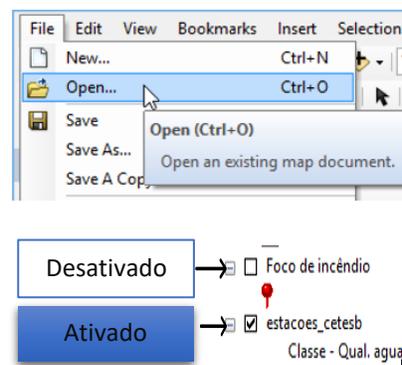


Tabela 1. Características da paisagem e fonte, tipos de representação e nomes dos arquivos.

Feição	Tipo de representação/área	Nome do arquivo
Limites administrativos estadual e municipal, IBGE	Vetor do limite do Estado de São Paulo e do município de Piracicaba	<u>Limite estadual</u> <u>Limite municipal</u>
Rede de drenagem da Agência Nacional de Águas	Vetor da rede de drenagem	rios
Rede de estradas da do Departamento Nacional de Estradas e Rodagens	Vetor de principais estradas	estradas
Estações de coleta de água para análise de qualidade da CETESB	Vetor com os pontos de localização das estações de coleta	<u>estacoes_cetesb</u>
Principais biomas, Ministério do Meio ambiente	Vetor dos biomas do Estado de São Paulo	biomas
Uso do solo no município de Piracicaba em 2009, LABGEO	Vetor do uso da terra e da cobertura vegetal	uso2009
Focos de incêndios, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	Vetores dos focos de incêndios em 2009 no Estado de São Paulo, em áreas de cana-de-açúcar o na área urbana em Piracicaba	<u>focos estado;</u> <u>focos cana;</u> <u>focos urb</u>
Fragmentos florestais do Estado de São Paulo em 2010 – Instituto Florestal	Vetor com os fragmentos florestais de São Paulo	Inventario2010
Produção Primária Líquida Anual (kgC.m <sup>-2</sup> ) estimada, NASA	Grade da Produção Primária Líquida	PPL
Topografia do Estado de São Paulo, SEMA-SP	Grade do modelo digital de elevação do terreno	MDET

## **Etapa II- definição do objetivo e seleção dos dados**

O primeiro passo para delimitar uma paisagem é definir o objetivo sobre o padrão-processo apropriado para guiar a escolha dos dados adequados. O próximo passo é escolher o conteúdo temático, ou seja, a variável ou variáveis ambientais que exibem o padrão espacial de interesse, e a resolução temática, isto é, a precisão para variáveis contínuas ou o número de níveis para variáveis categóricas, dada a pergunta / objetivo e modelo conceitual.

Inicie esta prática definindo os objetivos para as perguntas A, B e C. A seguir, você deverá selecionar e descrever os dados e a resolução dos mesmos necessários para atingir cada objetivo e responder às respectivas perguntas propostas. Observe que você pode 1) escolher entre PIs e resoluções de dados espaciais existentes no banco de dados e/ou 2) identificar necessidades adicionais de dados (desde que se os dados provavelmente já existam ou possam ser obtidos facilmente). Se você identificar mais de um PI de dados de entrada, descreva como seriam combinadas em um único para representar o padrão de paisagem final. Finalmente, descreva a paisagem de estudo.

**Pergunta A:** *Como o uso da terra afeta a qualidade da água consumida na cidade de Campinas?*

Para responder à pergunta: defina o(s) objetivo(s), descreva a paisagem e identifique quais os dados necessários

**Pergunta B:** *Existe uma relação entre a ocorrência de queimadas dos plantios de cana-de-açúcar e as ocorrências de doenças do trato respiratório superior registradas no município de Piracicaba?*

Para responder à pergunta: defina o(s) objetivo(s), descreva a paisagem e identifique quais os dados necessários

**Pergunta C:** *Qual a quantidade de carbono sequestrado pelos remanescentes florestais do Estado de São Paulo?*

Para responder à pergunta: defina o(s) objetivo(s), descreva a paisagem e identifique quais os dados necessários

Há diferenças ou semelhanças entre objetivos, paisagens e bancos de dados?

## PRÁTICA 3: projeto em SIG: planejamento, obtenção, entrada e preparação dos dados

Neste exercício você irá se familiarizar com as quatro etapas básicas de um projeto de SIG. Os dados referentes a esta prática estão disponíveis em **C:\CEN628\lab3**. Em um projeto individual, o usuário de um SIG deverá efetuar uma série de tarefas, as quais podem ser agrupadas em 4 etapas básicas, exemplificadas na Figura 1:

**ETAPA 1:** transformar a hipótese ou pergunta de trabalho, ou seja desmembrar a pergunta em partes lógicas, identificando quais planos de informação serão necessários para responder a cada parte e desenvolver uma estratégia para combinar as respostas a cada parte da pergunta em uma resposta final.

**ETAPA 2:** criar uma base de dados que contenha os dados geográficos requeridos para responder à pergunta. Isto pode envolver digitalizar mapas existentes, obter e traduzir dados eletrônicos de uma variedade de fontes e formatos, certificando-se que os *PIs* possuem a qualidade adequada para a tarefa e estão no mesmo sistema de coordenadas permitindo a sobreposição correta, e adicionar itens aos dados para acompanhar os valores resultantes da análise.

**ETAPA 3:** análise dos dados. Envolve a sobreposição dos planos de informação, consultas de atributos e posições da feição para responder a cada parte da pergunta, armazenando as respostas, recuperando e combinando aquelas para obter a resposta final.

**ETAPA 4:** organizar e relatar os resultados da análise, através de mapas, relatórios e gráficos.

Portanto, os primeiros passos são definir o problema e identificar os dados necessários, neste caso serão: 1) avaliar a intensidade das mudanças no uso do solo ocorridas entre 1940 e 2000 em uma área da micro-bacia do ribeirão dos Marins (Piracicaba - SP), e 2) identificar áreas potenciais para mecanização da colheita de cana de açúcar (com declividade menor que 12%). Os dados que serão utilizados foram obtidos do banco de dados elaborado por Casagrande, 2005.

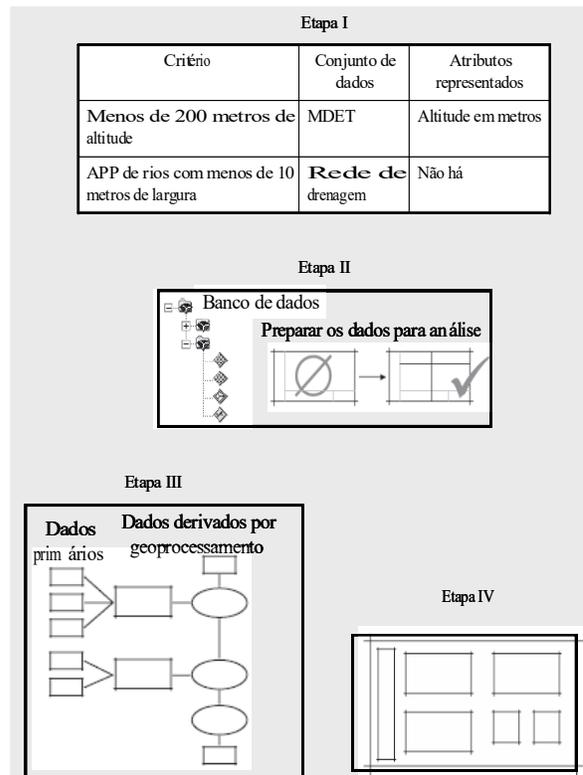


Figura 1. Fluxograma das etapas de trabalho de um SIG.

## Etapa I: identificação dos dados

Para identificar os dados necessários para a resolução do problema proposto, utilizando o *ArcCatalog*, basta clicar no ícone  para abrir/executar o *ArcCatalog* e efetuar a conexão com o banco de dados *marins.mdb*. Clique em *connect to folder* , localize a pasta **C:\CEN628\lab3** clique OK. A pasta e o banco de dados serão “adicionados” no *ArcCatalog*. Examine a *geodatabase marins.mdb*, expandindo o seu conteúdo clique no botão “+” e verifique os arquivos nela armazenados.

Clique com o botão direito do *mouse* sobre o nome do de dados (classe de dados ou de feições) ou no nome do PI. No menu selecione a opção *Properties*, verifique os dados e termine de preencher a Tabela 1. Você pode também utilizar o *ArcMap* para adicionar os *PIs* (com o *Add data* ) e verificar os dados na sua de atributos. Cada PI ou feição possui sua tabela com os atributos, tomando como exemplo *rios*, seus atributos seriam o nome, a largura, o comprimento, a vazão, etc.

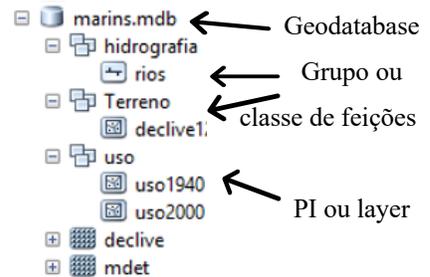
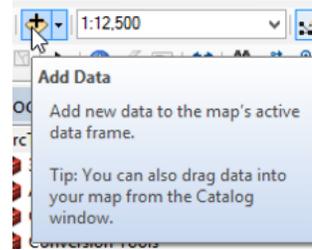


Tabela 1. Critérios, atributos, formatos dos conjuntos de dados para o projeto. Atributos correspondem às características das feições espaciais armazenadas nas respectivas tabelas de atributos; Formato: tipo de representação, vetorial (ponto, linha ou polígono) ou em grade (matriz ou *raster*); Conjunto de dados: onde estão armazenados os *PIs*.

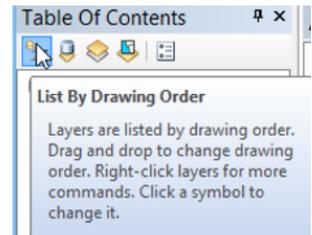
Critério	Nome do PI	Atributos	Formato	Conjunto de dados
Rede hidrográfica				
Uso do solo em 1940				
Uso do solo em 2000				
Declividade do terreno				

Adicione ao *ArcMap* os planos de informação *uso1940* e *uso2000* armazenados em *C:\CEN628\lab3\marins.mdb*, arrastando-os diretamente do *ArcCatalog* ou usando o menu *Add Data*. Lembre-se que a visualização dos mapas listados na Tabela de conteúdo (*Layers*) pode ser ativada e desativada pela marca de checagem, quadrado  à esquerda de cada um dos *PI's* usado para ativar o tema. Para consultas ou análises o cursor deve ser colocado sobre o mesmo, selecionando-o (clique sobre o nome).



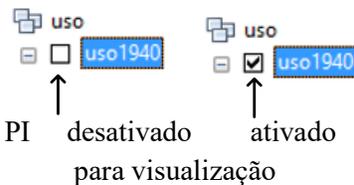
Quando você seleciona um tema (ou *PI*), significa que todas as operações de consulta ao banco de dados serão efetuadas no mesmo. Ative os *PIs* *uso1940* e *uso2000* e observe que a sobreposição dos mesmos pode ser mudada arrastando o tema ativo com o *mouse*. Experimente, movimente o tema *uso2000* para o topo da área da tabela de conteúdo.

Observe que para fazer isto na tabela de conteúdo você deve estar na opção *List by drawing order*. Clique com o botão esquerdo do *mouse* o *PI* que você deseja movimentar e, mantendo-o pressionado, arraste-o “para cima”, posicionando-o acima do outro *PI*. Observe o que acontece. Recoloque o *PI* na posição inicial.



Cada *PI* tem uma tabela de atributos associada, a qual armazena as informações sobre as características da superfície espacialmente representadas. Esta tabela é utilizada nas consultas, análises e representação da legenda desejada. Observe que o mapa é apresentado no campo de visualização com uma única cor, ou seja, todas as classes de uso do solo incluindo florestas, pastos, culturas, etc., estão representadas na mesma cor e, no campo dos temas, sem nenhuma legenda. Altere a simbologia e a legenda, da seguinte forma:

- Ative o tema para visualização: selecione o mesmo e clique no quadrado à esquerda
- Abra o menu do tema pressionando o botão direito do *mouse* sobre o nome do *PI*.
- Clique em (*Properties*) e na nova janela que se abrirá você poderá encontrar as informações espaciais sobre os dados na aba *Source*. Na opção *Properties* você encontrará uma série de opções que permitem modificar várias propriedades dos *PIs* que estão sendo visualizados, entre elas a simbologia (*Symbolology*) e a legenda utilizada para representar as classes (floresta, cultura, pasto, etc.) em análise.



- No menu de propriedades do *PI uso2000*, selecione a opção *Symbology* e, na área chamada *Show* (campo à esquerda da janela), escolha a opção *Categories* de modo a representar os elementos do mapa em categorias, neste caso *uso* (que representa o uso e *cobertura de solo*). Estas categorias (*categories*) foram previamente definidas e o *atributo* de cada polígono está armazenado na tabela de atributos no campo (coluna) *Uso*. Este é o nome do *value field* (ou seja, nome do campo na tabela de atributos que possui o valor desejado) que será associado com cada um dos elementos representados.

Portanto, é nesta opção que você deverá escolher o atributo que deseja representar, neste caso *Uso* (*value* →  Floresta *field* será *USO*). Isto significa que, na representação visual dos polígonos do PI será atribuído um valor (ou uma categoria) associado à classe de uso (Figura 2). Clique no botão *Add All Values* para adicionar todas as classes de uso do mapa *uso2000*. Você pode modificar qualquer uma das cores das classes. Basta clicar no quadrinho a esquerda com a cor da classe. Se abrirá uma janela (*Symbol Selector*) para você escolher cores (entre outras opções).

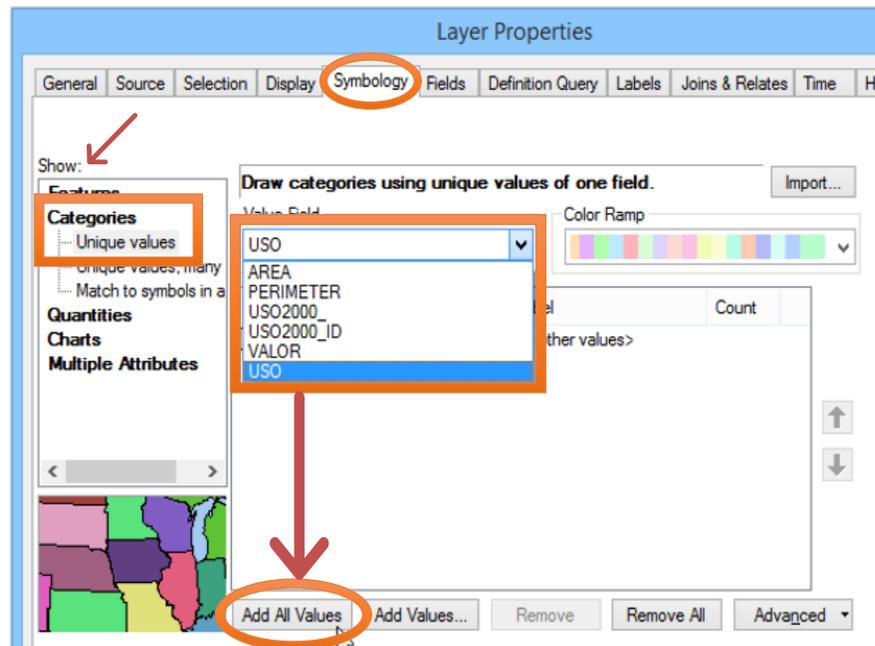


Figura 2. Menu de propriedades do PI *uso2000* e passos para modificar a paleta de simbologia de cada classe em função de um item.

Outra ferramenta útil do *ArcMap* é o medidor de distância na tela (📏). Selecione o ícone de medida de distância pressionando o botão esquerdo do *mouse*, coloque o cursor sobre o mapa e pressione o botão esquerdo no ponto de início da medida e, mantendo o botão pressionado, movimente o cursor até o ponto final. Solte o botão e a distância entre os dois pontos aparecerá na barra inferior da área de visualização do mapa.

Dica: Para a área, você pode abrir a tabela de atributos e somar a área de todos os fragmentos ou polígonos, de todas as classes.

Para obter informações de modo rápido dos atributos básicos de uma dada feição pode ser utilizada a ferramenta de identificação (i). Esta ferramenta recupera atributos dos dados a partir de um dado ponto, linha ou polígono selecionado. Por exemplo, Figura 3 mostra as informações com utilização do botão de identificação par a uma pequena área de cana no *uso2000*.

Desative todos os PIs e ative apenas o PI que contém a característica que você deseja consultar, primeiro *uso1940* e depois *uso2000*. Clique no botão de identificação e coloque o cursor sobre um local no mapa ou sobre uma feição, fragmento, rio, lago, rua, estrada, etc, que você deseja identificar e pressione o botão esquerdo do *mouse*. Não esqueça que o PI (*uso1940* ou *uso2000*) que você deseja consultar tem que ser ativado. Uma janela (Figura 3) aparecerá mostrando a informação sobre o atributo consultado. As unidades das áreas e perímetros são em metros quadrados e metros, respectivamente.

i Identify	
Identify from:	<Top-most layer>
uso2000	
Cana	
Location:	221.036,172 7.
Field	Value
OBJECTID	5
Shape	Polygon
AREA	8537,8008
PERIMETER	389,99548
USO2000_	6
USO2000_ID	359
VALOR	1
USO	Cana
Shape_Length	389,995483
Shape_Area	8537,800685

Figura 3. Janela de resultados da ferramenta *Identify* (identifique).

### Adicionando um novo campo à tabela de atributos

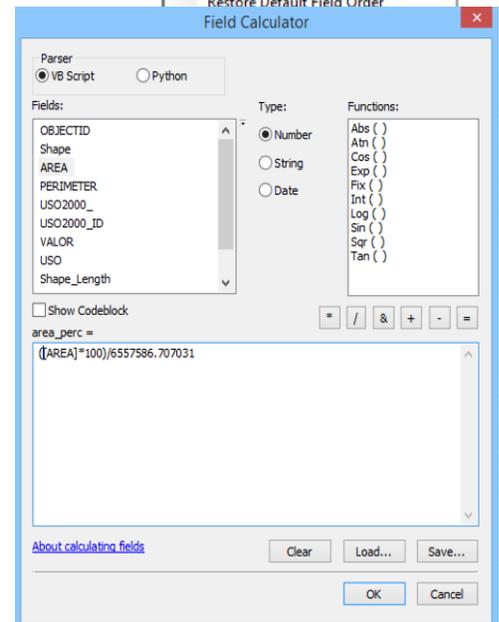
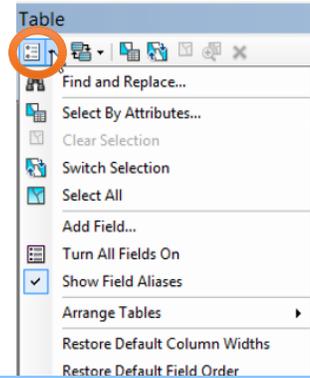
Uma operação muito útil é a de adicionar um novo campo à tabela de atributos, particularmente quando se deseja calcular a contribuição percentual de uma ou mais classes na área ou perímetro totais. Neste caso você irá adicionar um campo para calcular o percentual da área de cada polígono de uso do solo em relação à área total de estudo. Para tal, abra a tabela de atributos do PI *uso2000* e abra seu menu e selecione a opção *Add Field*. Dê o nome de *area\_perc* e selecione a opção *Float* para este tipo

de campo. Isto significa que os valores inseridos nos registros deste campo serão valores numéricos com números reais. Clique em OK e o campo será inserido na tabela de atributos. Antes de efetuar o cálculo você precisará do valor da área total. Para obtê-lo, abra a tabela de atributos e selecione o campo (coluna) área, clique no botão direito do mouse e no menu do campo selecione *Statistics*. Copie o valor da soma da área (sum) para o cache (*control c* ou com o *mouse*).

Volte para a tabela de atributos do PI e selecione o campo *area\_perc*, clique com o botão direito do mouse e no menu selecione agora a opção *Field Calculator*. No menu que se abrirá na caixa em branco insira a seguinte equação:

$$([AREA]*100) / 6557586.77031$$

Para tal, você deverá abrir um parêntesis, selecionar e clicando 2x no botão esquerdo do *mouse* no campo AREA na listagem de campos (*Fields*). Observe que no quadro em branco o mesmo aparecerá. Clique na opção de multiplicação (\*) e adicione o valor 100. Clique no botão de divisão (/) e cole o valor da área total. Clique em OK e observe que agora o percentual em relação à área total aparece no campo *area\_perc*.



### Consulta ao banco de dados (Tabela) por seleção de atributos

A consulta ao banco de dados como um método de análise permite usar equações para selecionar registros com base em atributos do tema ativo. O editor de consultas permite criar buscas mais complexa para posterior análise estatística. Para tal, ative o PI *uso2000*. No menu principal, selecione a opção *Selection, Select by Attribute*. Agora você deverá selecionar os elementos do PI pelo atributo *uso*, conforme mostrado na Figura 4. Por exemplo, para selecionar todas as áreas cobertas por cana-de-açúcar. Abra o menu de seleção (*Selection*) e escolha a opção selecionar por atributo (*select by attributes*): selecionar o PI desejado na opção *layer*, neste caso *uso2000*, em *Method* selecione *Create a new selection*.

Na janela dos *Fields*, clique 2x no campo *uso* com o botão esquerdo do *mouse* clique no operador “=” clique no botão *Get Unique Values*, para que apareçam as classes de uso existentes e, a seguir, clique 2x com botão esquerdo do *mouse* em “Cana”. Pressione *Apply* e observe que enquanto acima do campo em branco localizado na porção inferior da janela de diálogo aparece a seguinte frase:

*SELECT \* FROM Nome do PI WHERE:*

e observe que na caixa de diálogo aparece a equação: “*Us*”= ‘Cana’ .

Isto significa que você solicitou ao programa que ele selecione todas as áreas do *PI uso2000* no qual o *USO* é igual a “*cana*”. O programa selecionará apenas os polígonos nos quais o uso do solo foi classificado como cana-de-açúcar.

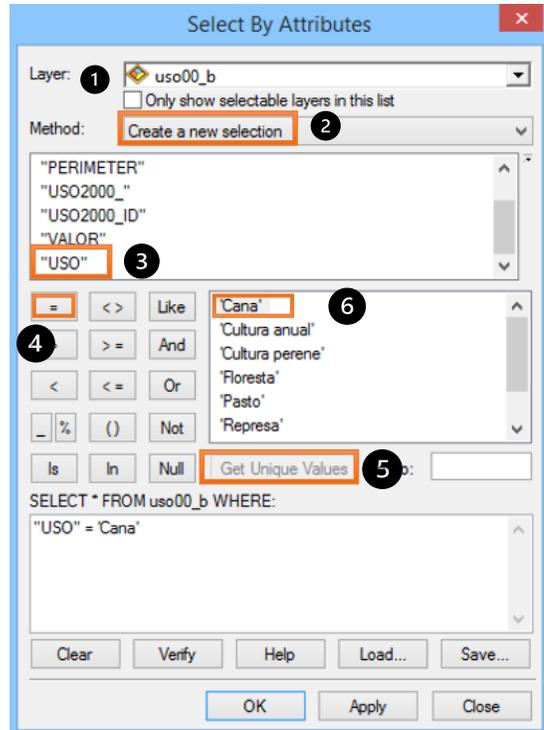


Figura 4. Menu de seleção por atributos de um vetor.

Ao pressionar *Apply*, vários polígonos passarão a apresentar uma linha de contorno azul clara. Abra novamente o menu *Selection*, e escolha a opção *Statistics* para obter um resumo básico (Figura 5). Esta é a forma mais simplificada de consulta. Se você abrir a tabela de atributos, verá que linhas na tabela estarão marcadas em azul também, são linhas (registro na tabela) que correspondem aos fragmentos (*polygons*) selecionados (*Cana*).

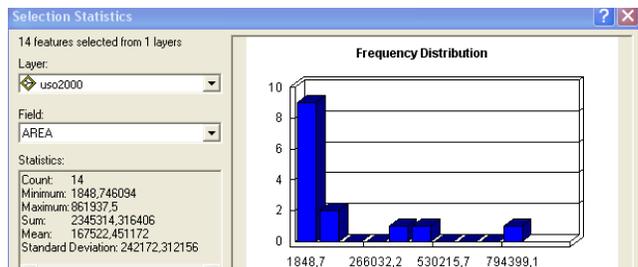
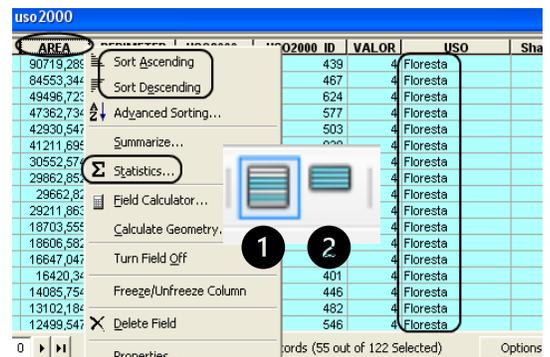


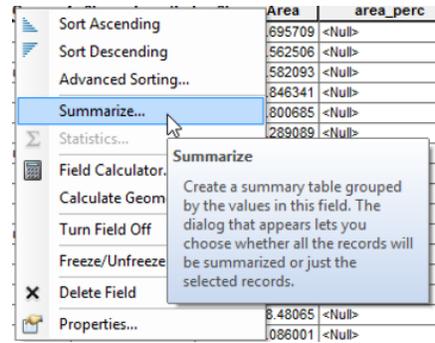
Figura 5. Caixa de resultados do cálculo de estatísticas básicas em um vetor.

Você pode obter os dados para responder esta pergunta de duas formas.

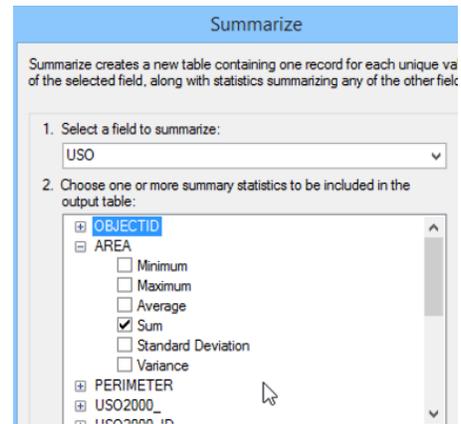
Abra a tabela de atributos do *PI uso1940* e escolha a opção *select by attributes* para selecionar apenas as áreas de cana. Ordene em modo descendente (*Sort Descending*) os registros da tabela usando o campo *AREA*: clique no botão



direito do *mouse* sobre o campo e no menu clique em *Sort Ascending* ou *Descending*. Na figura ao lado, a tabela mostra apenas florestas selecionadas e ordenadas de modo ascendente pelo campo AREA. Clicando em *Options* você encontra uma série de opções como o *Select By Attributes* (menu principal localizado em *Selection*). Como você já está com a tabela aberta, ele fará a consulta diretamente nela. Na barra de baixo da tabela existem os dois ícones. Ativando a opção 1, você visualizará todos os registros, enquanto a opção 2 permite visualizar apenas os registros selecionados. Repita

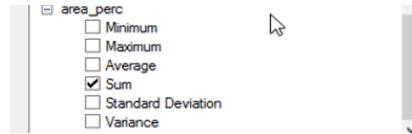


Na tabela de atributos selecione o campo área e clique no botão direito do *mouse* para abrir o menu, selecione *Statistics*. Na janela de resultados o valor *maximum* corresponde ao da área do maior fragmento. Após realizar as operações clique em *Clear selected*  e ative a opção de visualização 1 da tabela de atributos.



Repita os mesmos passos para o PI *uso2000*.

Quando se deseja calcular os valores para todas as classes simultaneamente, existe uma opção no menu da tabela de atributos chamada *Summarize* (sumarizar). Esta operação criará uma tabela com os valores desejados agrupados em função de um campo. Neste caso, você deverá gerar duas tabelas de resultados das estatísticas das áreas de cada classe de uso, uma para 1940 e outra para 2000.



Para tal, abra a tabela de atributos do PI *uso1940* e selecione o campo uso e clique no botão direito do mouse para abrir o menu. Selecione *sumarize*. No menu que se abrirá, expanda a opção área e selecione *Sum*. Desça até o campo *área\_perc* e repita o procedimento. Clique OK e observe que, ao final da operação, uma tabela será adicionada à Tabela de conteúdo. Abra-a e use os resultados para preencher a Tabela 2. Repita o procedimento para o PI *uso2000*.

Com os resultados você já é capaz de responder a primeira parte do seu problema, ou seja, avaliar a intensidade das mudanças no uso do solo entre 1940 e 2000 na área de estudo.

Tabela 2. Áreas e percentual das classes de uso e cobertura do solo na área de estudo do ribeirão dos Marins obtidas em 1940 e 2000

Uso do solo	1940		2000	
	Área (km <sup>2</sup> )	% da área total	Área (km <sup>2</sup> )	% da área total
Cana-de-açúcar				
Cultura anual				
Cultura Perene				
Floresta				
Pasto				
Represa				
Urbano				
Área total ((km <sup>2</sup> )				

## Etapa II: delimitando as áreas para mecanização

Na segunda etapa deste exercício, você deverá identificar as áreas potenciais para mecanização da colheita de cana-de-açúcar, ou seja, com declividade menor que 12 %. Inicie esta etapa, adicionando ao seu projeto os PIs *declive* e *declive12*. Use a opção *Add data*  ou arraste-os da base de dados no *ArcCatalog*. O PI *declive* encontra-se no formato em grade (*raster*) e está na pasta **C:\CEN628\lab3\marins.mdb**. Já o PI *declive12* está armazenado na mesma *geodatabase*, no conjunto de dados (ou de feições) chamado de *Terreno*.



Usando a opção *Symbology* localizada no menu do PI *declive12*, selecione *categories*, *unique value*. No campo *Valeu field* selecione *GRIDCODE* e a seguir clique em *Add all Values*. Clique ok e observe que os polígonos com *gridcode* = 1 correspondem às áreas com declividade  $\leq 12$  % e as com *gridcode* = 2 com declividade  $> 12$  %. Este mapa foi gerado pela reclassificação da grade *declive*, e a posterior conversão para o formato vetorial.

O próximo passo é isolar as áreas que são utilizadas para o plantio de cana-de-açúcar. Para tal, abra a tabela de atributos do *PI uso2000* e usando *Select by attribute* em *Selection*, no menu principal selecione todas as áreas (ou polígonos) de cana-de-açúcar. Na tabela de conteúdo, selecione o *PI uso2000*, clique no botão direito do *mouse* no nome do mesmo, e na janela que se abrirá escolha *Data*, *Export data*. Selecione **C:\CEN628\lab3\resultados** para salvar o novo PI com o nome *cana2000* (Figura 6). Na opção *Save as type*, selecione *Shapefile* e clique *save*.

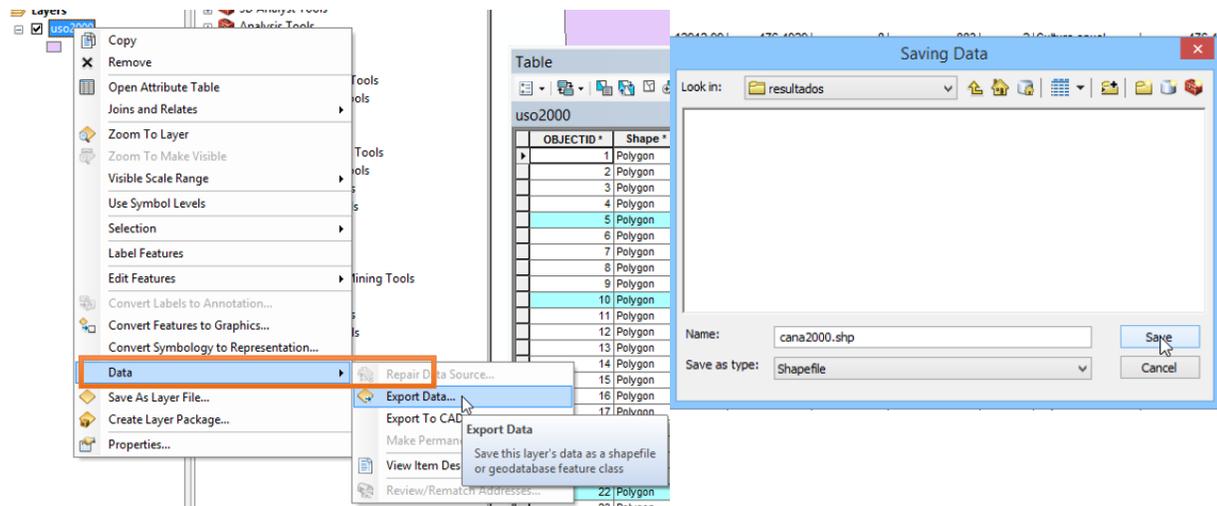
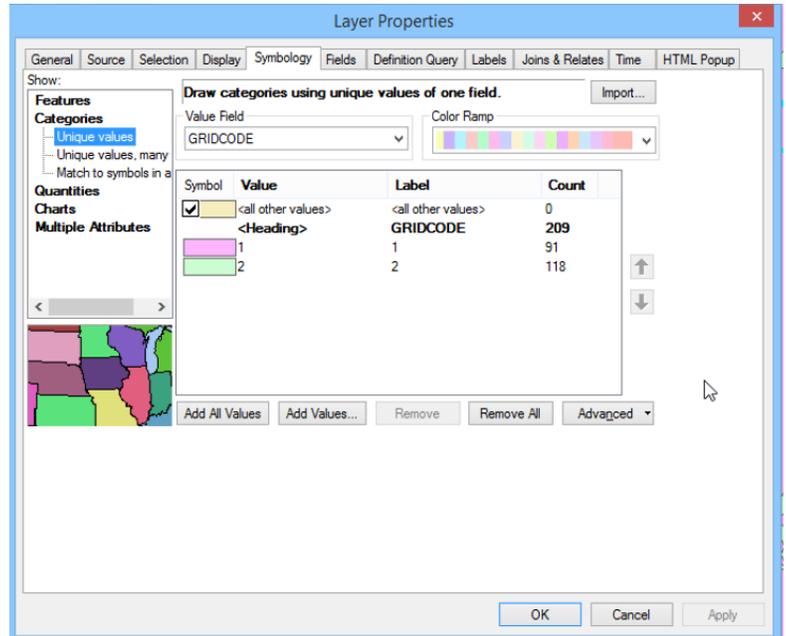


Figura 6. Menu para salvar um conjunto de dados vetoriais.

Ao finalizar a operação, uma mensagem perguntando se você deseja adicionar (*Add*) o PI *cana2000* ao seu projeto deverá aparecer. Clique em sim. Observe que agora seu mapa contém apenas as áreas com plantio de cana-de-açúcar na área de estudo.

### Etapa III: combinando as restrições

O objetivo final deste exercício é o de isolar as áreas plantadas com cana-de-açúcar em terreno com declividade = 12 %. Para tal você irá primeiro combinar dois PIs: *cana2000* e *declive12*. Assim, você irá sobrepor os dois PIs utilizando uma ferramenta de sobreposição chamada *Intersect*, a qual computa a intersecção geométrica dos PIs de entrada e escreve em um novo PI apenas as feições (ou porções delas) que se sobrepõem em todas elas (Figura 7). Esta ferramenta está localizada no menu do *Arctoolbox*  (caixa de ferramentas - *Arctoolbox*), na opção *Analysis Tools, Overlay, Intersect* (Figura 7). No menu do mesmo, na opção *Input Feature*, clique na seta à direita (1) e selecione os PIs *cana2000* e *declive12*. No campo *Output Feature Class*, clique na pasta (2) e navegue até *C:\CEN628\lab3\resultados* e salve o seu novo PI com o nome de *cana\_declive12*. Clique em OK para executar. O vetor *cana\_declive12* será criado e adicionado na Tabela de conteúdo.

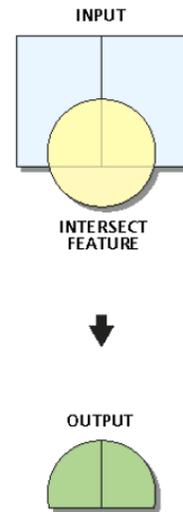


Figura 7. Representação gráfica da sobreposição tipo *intersect*.

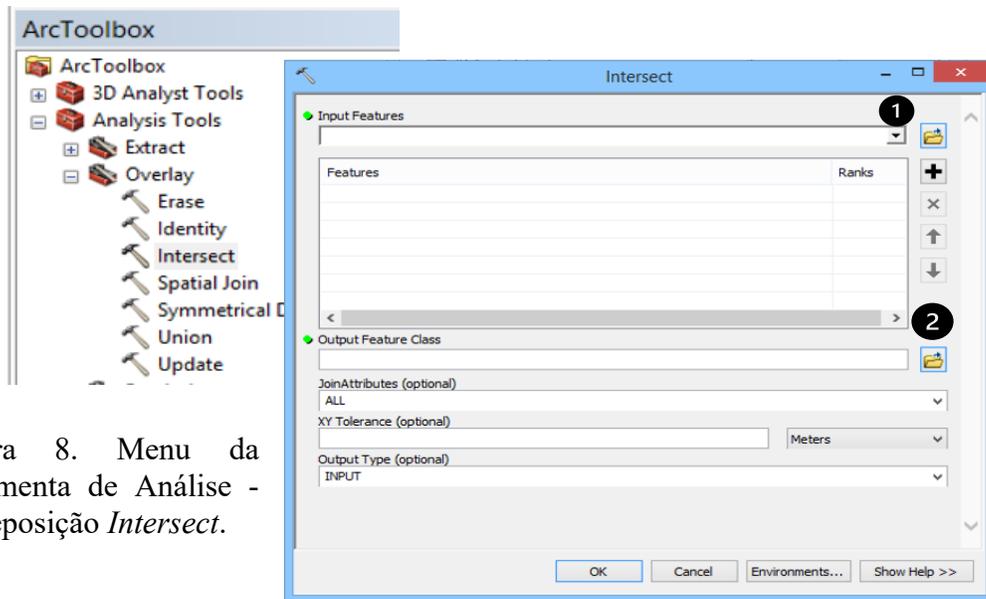


Figura 8. Menu da ferramenta de Análise - sobreposição *Intersect*.

Abra a tabela de atributos do PI *cana\_declive12*, e selecione as áreas de cana, com declividade menor que 12% (*gridcode* = 1) usando a ferramenta *Select By Attributes*. Note que você já separou no *intersect* o uso cana, deste modo, sua equação deverá ficar:  $[GRIDCODE] = 1$ . Clique OK e observe

que parte dos polígonos do PI *cana\_declive12* apresentam agora uma linha azul clara, indicando que foram selecionados. Selecione este PI na Tabela de atributos e salve o novo mapa seguindo os mesmos passos descritos anteriormente: clique com o botão direito do *mouse* no nome do PI, selecione *Data, Export data*, clique em OK. Nomeie seu novo PI de *mecanizacao*. Abra a tabela de atributos e calcule a área disponível para mecanização.

#### Etapa IV: Componha seu Layout

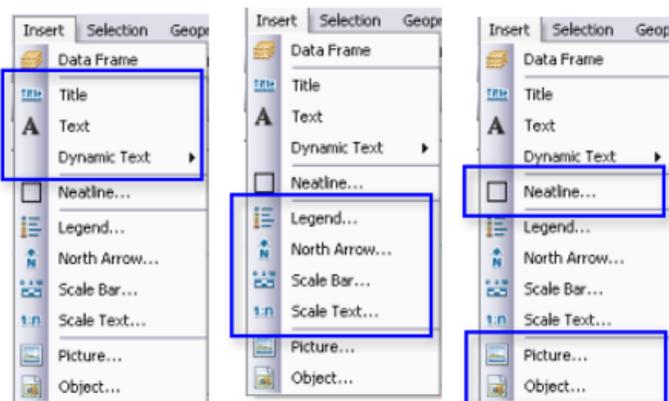
Crie um *layout* contendo o mapa de uso do solo em 2000, com sua respectiva legenda e escala e outro com as áreas de cana passíveis de mecanização, com legenda e escala. Analise seu mapa final e responda as perguntas.

Um Layout é uma coleção de elementos de um mapa organizados em uma página virtual do *ArcGis* desenhada para impressão. Os elementos que mais comumente compõem um mapa incluem uma ou mais molduras de dados (que contêm um ou mais PIs), uma escala, rosa dos ventos, título, legenda, e uma grade de coordenadas de referência (ESRI, 2022).

O primeiro passo para criar um Layout é mudar de sua visão de mapa para a de layout clicando no ícone respectivo localizado no canto esquerdo inferior da área de visualização:



Geralmente quando você muda para este modo de visualização você terá já inserido um *Data Frame* (moldura de dados), no qual o PI que você está trabalhando é exibido com a paleta de cores que você criou na visualização de dados (*Data View*). Você pode adicionar uma série de elementos ao seu layout utilizando a opção *Insert* do menu principal:



Tente fazer o seu!!!!