



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA**



Laboratório de Geoprocessamento

A elaboração de mapas temáticos no MicroStation

Grazielle Anjos Carvalho

Profa. Orientadora: Ana Clara Mourão Moura

Belo Horizonte, 2007

O MICROSTATION

O Microstation é um software caracterizado como CAD – *Computer Aided Design*. Mesmo que alguns de seus pacotes complementares auxiliem em alguns procedimentos de geoprocessamento (O Geoterrain em modelos digitais de elevação, o Geocoordinator em cálculos de projeções e coordenadas e o Descartes em georreferenciamento em coordenadas planas e trabalhos com imagens), se não for utilizado o pacote SIG do aplicativo (Geographics), ele vai apresentar apenas as características de CAD.

Isto significa que ele ignora diferentes modelos de representação da Terra, se limitando às coordenadas planas, pois georreferência desenhos em um plano cartesiano XY (bidimensional) ou XYZ (tridimensional); não associa dados cartográficos a alfanuméricos (não gerencia tabelas associadas a elementos gráficos) e, como consequência, a construção de mapas temáticos não é por consulta a tabelas, mas sim procedimentos de desenho.

No entanto, ainda que o processo de composição de um mapa temática seja um trabalho de elaboração gráfica, nada automatizado ou resultado de classificações de dados em tabelas, há muitas ferramentas e condições de composição de desenho. O usuário pode criar tabelas de cores; pode criar tipos de linhas; criar e armazenar bibliotecas de símbolos, além de importar desenhos de outros softwares; pode importar fontes de vários softwares, enfim: desenhar digitalmente, embora seja um trabalho bastante artístico e que exige muito empenho.

Entre o conjunto de softwares utilizados em geoprocessamento que se dividem em CAD, Desktop Mapping e SIG, o CAD é o que apresenta maior flexibilidade de criação de símbolos, cores, hachuras, texturas, fontes; mas todos eles compostos pelo usuário em um trabalho de desenho digital.

O MAPA QUANTITATIVO:

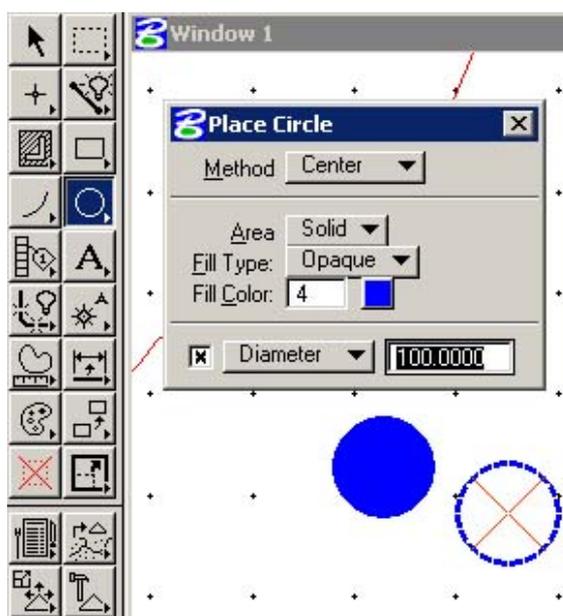
“As representações quantitativas são empregadas para evidenciar a relação de proporcionalidade entre os objetos (B é quatro vezes maior que A). Esta relação deve ser transcrita por relações visuais de mesma natureza. A única variação visual que transcreve corretamente esta noção é a de TAMANHO.” Martinelli (1991)

Segundo Bertin, a variável visual mais representativa para dados quantitativos é o tamanho. Desta forma, para elaborar um mapa quantitativo, usaremos dados populacionais fictícios apenas para demonstrar o processo.

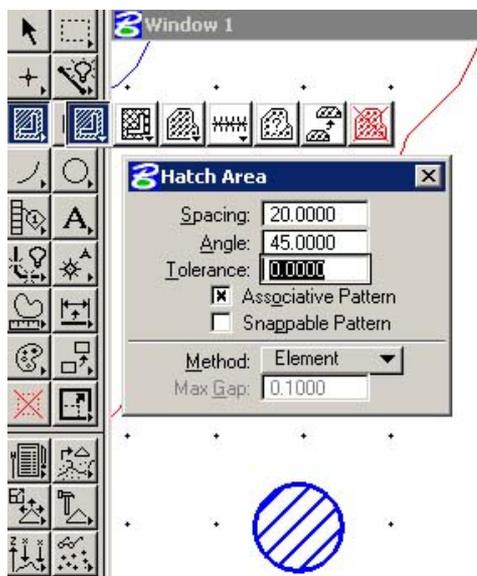
Como exemplo, usaremos o círculo, elemento pontual que representará, através do seu tamanho, as relações de proporcionalidade entre os dados. Vamos precisar desenhar um círculo segundo um raio definido, e aplicá-lo no mapa.

Na ferramenta MAIN, selecione o círculo. A caixa de diálogo PLACE CIRCLE abrirá. Nela é possível escolher se o círculo terá preenchimento ou não. Selecione AREA SOLID, e para que o círculo seja preenchido, escolha FILL TYPE – OPAQUE. Para desenhar círculos vazados escolha FILL TYPE - NONE e desenhar círculos com uma cor de contorno e outra cor de preenchimento escolha FIIL TYPE – OUTLINED. Também é permitido a escolha da cor e fixar o tamanho do raio ou do diâmetro do círculo.

Não se esqueça que para visualizar o elemento preenchido é preciso habilitar esta condição de visualização no SETTINGS – VIEW ATTRIBUTES – FILL – APPLY. Para a plotagem ou impressão, o software trabalha com o conceito de “What you see is what you get”, de modo que o Fill deve estar habilitado no View Attributes.

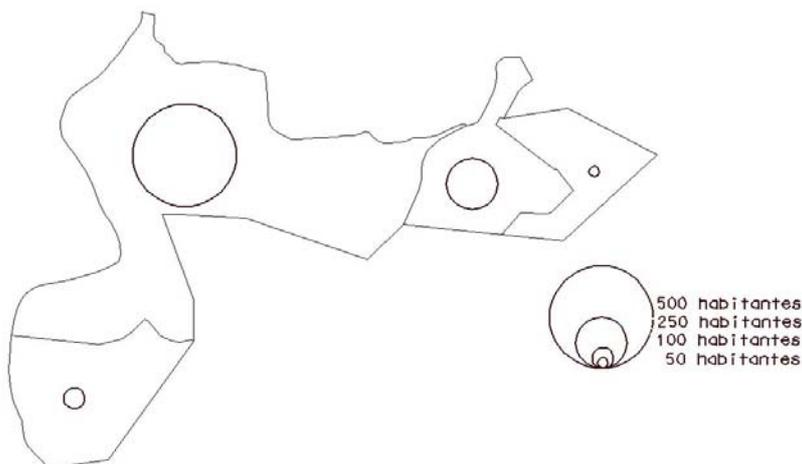


Caso o usuário prefira o preenchimento não por cor chapada, mas por hachuras, ele deve selecionar a ferramenta de preenchimento de polígono HATCH AREA e informar o ângulo e o espaçamento entre as linhas. Após preenchidas estas informações, clica-se no desenho (na borda dele) e confirma com mais um clique (lembre-se que o Microstation é o software do confirma! Tudo pede 2 cliques...)..

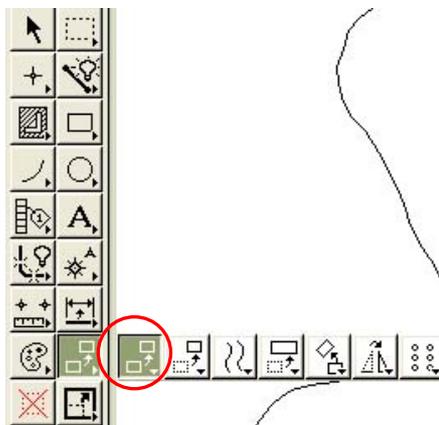


De posse das informações que serão representadas, são criadas as classes dos dados. Cada classe mantém relações de proporção com as demais. Para tanto, tais relações devem ser mantidas e expressas no desenho.

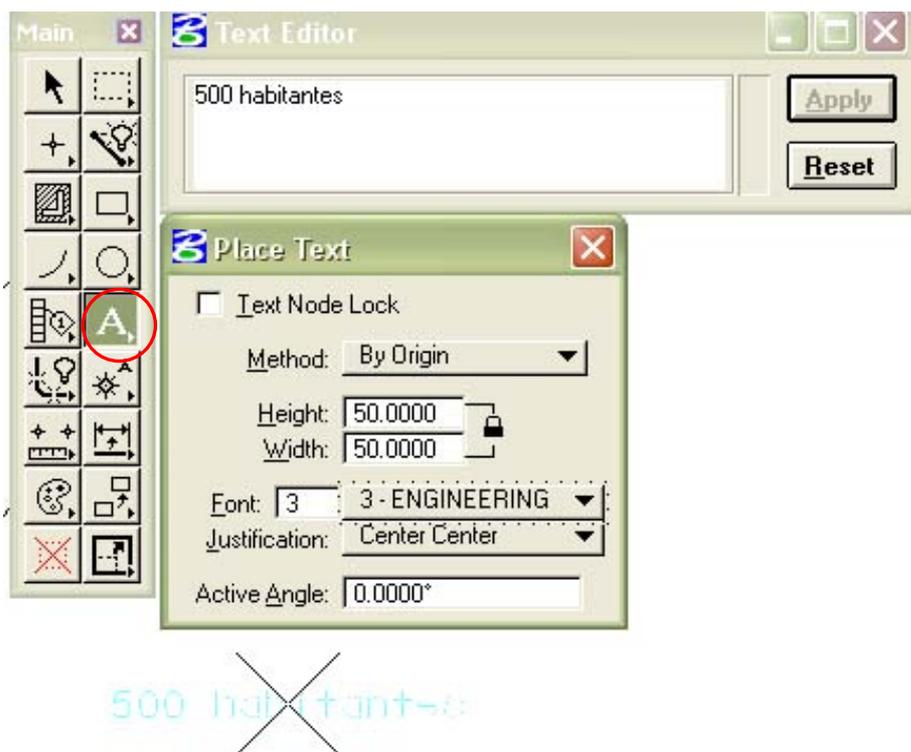
Se um determinado município apresenta o dobro da população do seu vizinho, então o ícone que representará a população deste deve ter seu tamanho dobrado em relação ao outro, e assim por diante. Percebidas as relações de proporcionalidade dos dados, é só desenhar mantendo tais proporções como mostrado anteriormente, seja pelo diâmetro ou pelo raio do círculo.



Para elaborar a legenda, podem-se copiar os desenhos, sobrepondo-os, como mostra a figura, com a ferramenta de cópia e inserir os textos com a ferramenta de texto.



Ferramenta de cópia



Para inserir texto, basta clicar na ferramenta de texto, representada pela letra A. Em seguida a caixa de texto abrirá. NA caixa PLACE TEXT, o usuário escolhe o tamanho da fonte (Height e Width), o tipo da fonte (no exemplo “engineering”), e o ângulo de inclinação do texto. A importação de novas fontes de texto está explicada na apostila de LAYOUT do Microstation.

O MAPA SELETIVO:

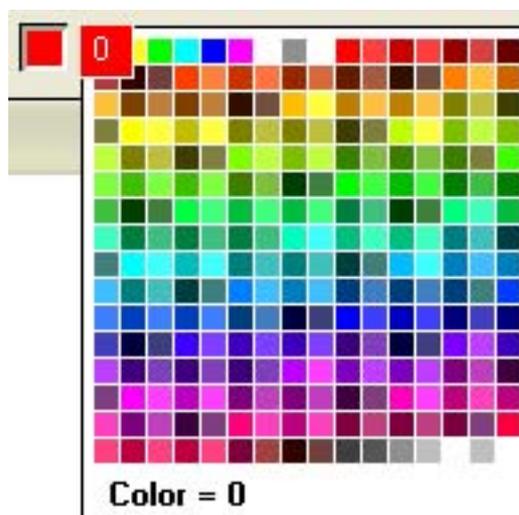
“O termo qualitativo é muito genérico e é comumente empregado em oposição ao termo quantitativo. Seria mais correto falar em representações Tipológicas, uma vez que será levado em conta, principalmente, a diversidade entre objetos, os quais se diferenciam pela sua natureza, tipo, podendo sugerir uma classificação estritamente qualitativa.” Martinelli (1991)

O mapa que representa dados seletivos demonstra as relações de similaridade e diversidade entre os fenômenos representados. Segundo Bertin (1967), os dados seletivos podem ser representados por qualquer variável visual, porém a informação é mais facilmente assimilada quando usamos a cor, a granulação e a orientação.

A elaboração de um mapa seletivo no MicroStation segue os mesmos princípios da elaboração do mapa quantitativo. Este terá sua elaboração toda realizada manualmente pelo redator gráfico. Desta forma, o primeiro passo é identificar o tipo de dado a ser representado. Neste exemplo, diferentes usos do solo: urbano, pastagem, área de reflorestamento e cultivo agrícola. Cabe ressaltar que estes usos são meramente ilustrativos para a área escolhida.

Uso da a variável visual cor:

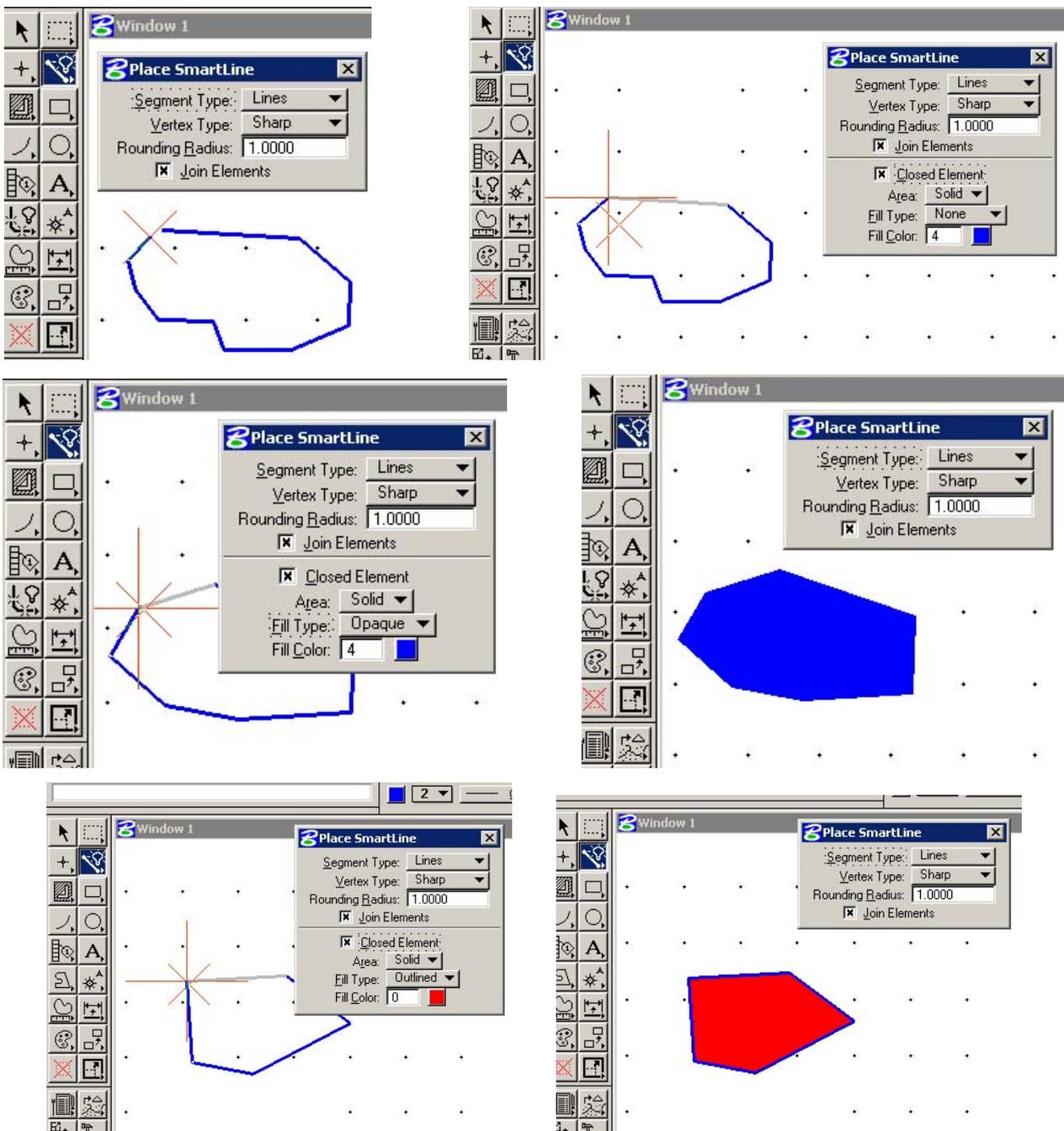
No menu principal, selecione a cor com a qual deseja preencher o polígono;



Pode-se trabalhar com as cores chapadas (saturadas, na forma de área preenchida com cor), ou com hachuras ou texturas de preenchimento de áreas. Para o caso de superfícies com cores plenas (chapadas), a shape já pode ser desenhada com este atributo, ou pode-se trocar as cores de preenchimento e contorno posteriormente.

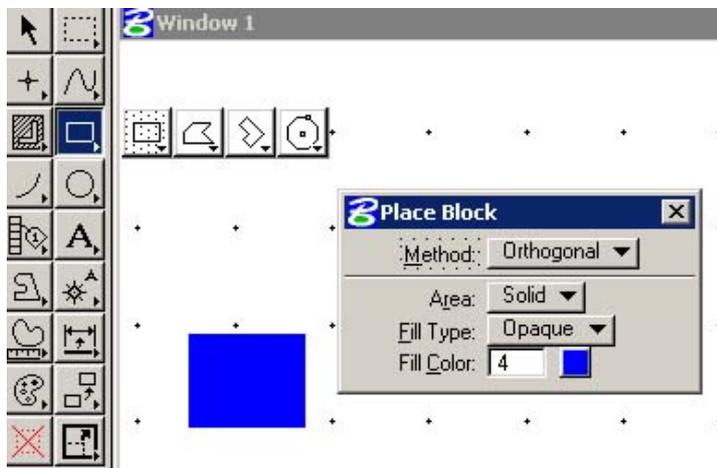
- Desenho da shape com a escolha de cores:

Escolha o Place Smart Line para construir uma polilinha a partir da informação de seus vértices. Quando o mouse se aproximar do primeiro vértice, a ferramenta irá disponibilizar uma tela onde se informa se a polinha será convertida para região (para shape – CLOSED ELEMENT), se será preenchida (FILL TYPE) e a cor de preenchimento. Para a opção de uma cor de preenchimento e outra cor de contorno, escolha FILL TYPE – OUTLINED (a cor de contorno será a especificada na barra de ferramentas primárias – no exemplo azul - e a cor de preenchimento a especificada na janela de desenho – no exemplo vermelho).



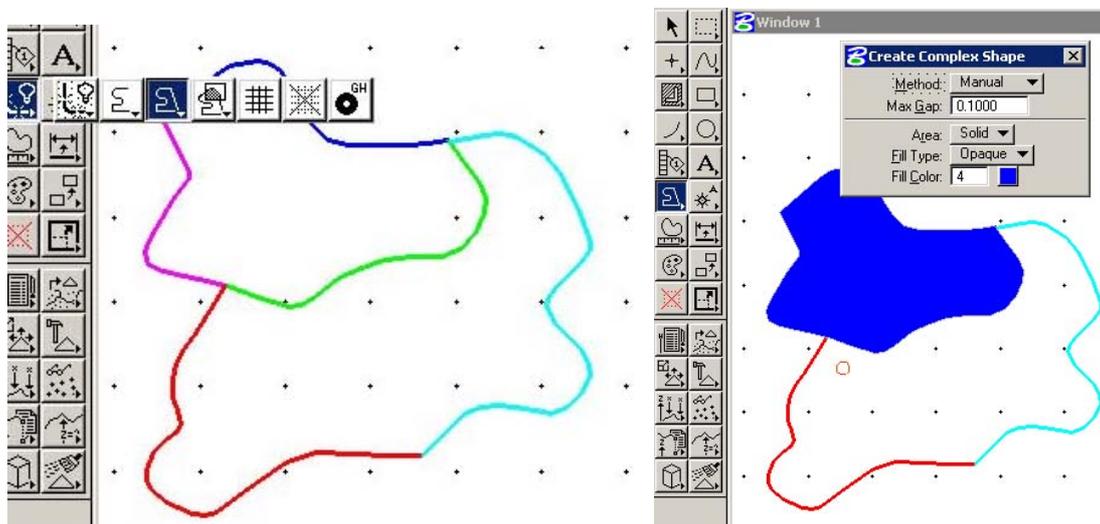
- **Desenho de retângulos ou círculos com a escolha de cores:**

O procedimento é semelhante ao descrito anteriormente, pois permite a escolha da cor e tipo de preenchimento:



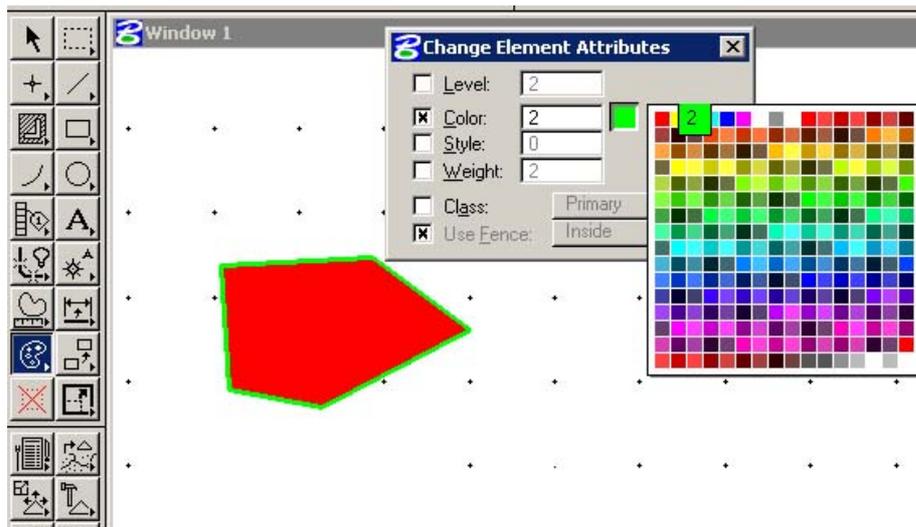
- **Criação de shape (superfície) a partir de polilinhas:**

Caso você já tenha um desenho composto por linhas, é possível transformar o conjunto de linhas em superfície. Escolha a ferramenta CREATE COMPLEX SHAPE e clique nas linhas que irão compor a superfície, uma a uma e em sentido horário ou anti-horário (siga uma seqüência, não clique nas linhas aleatoriamente, pois é como se a superfície estivesse sendo fechada). Da mesma forma que nos procedimentos anteriores, é possível escolher a cor e tipo de preenchimento.

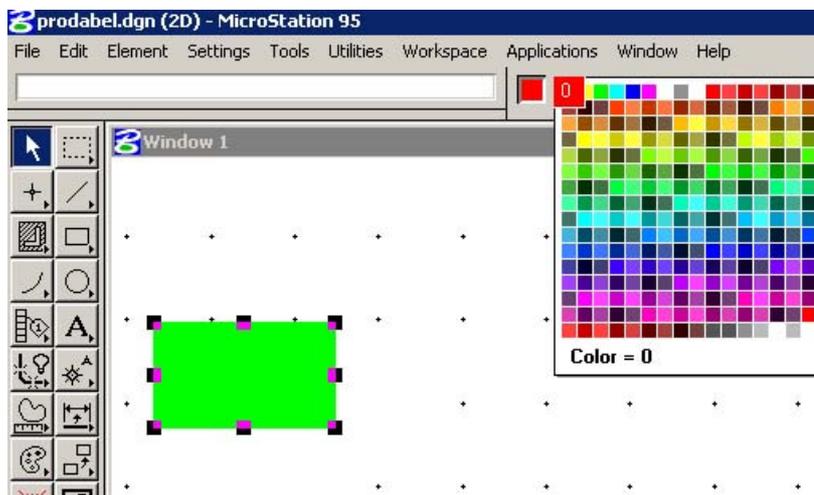


- **Mudança de cor de elementos já desenhados:**

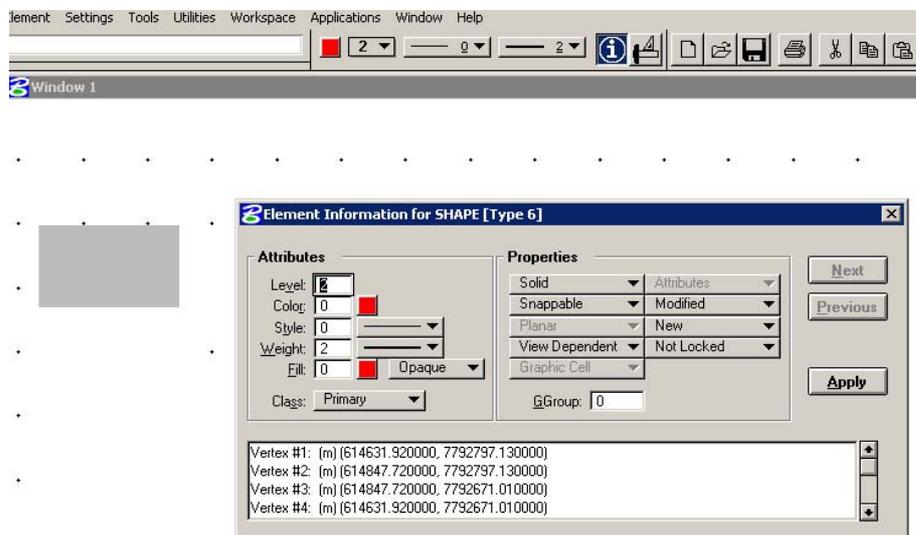
Há mais de uma forma de mudar a cor: pela paleta do pintor, pela seleção do elemento ou pelas informações do elemento. Pela paleta do pintor (CHANGE ELEMENTS ATTRIBUTES), basta escolher os novos atributos e clicar no elemento:



Pela seleção do elemento, selecione-o com a seta de seleção e depois mude os atributos na barra de ferramentas horizontal, a barra primária:

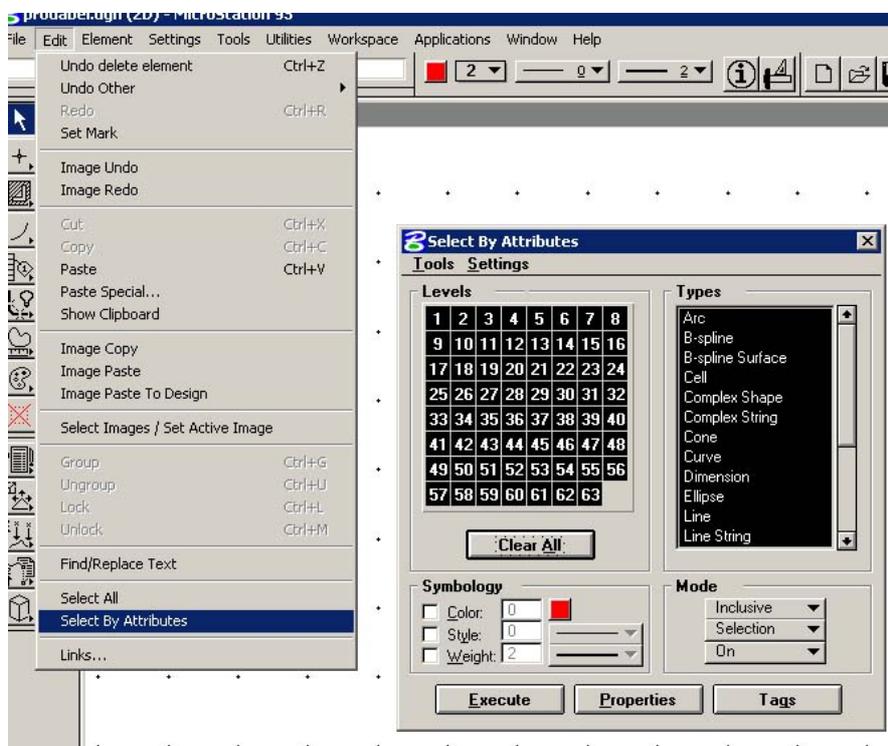


Pelas informações do elemento, selecione "i" de informação, clique no elemento, e troque no quadro seus atributos, seguido de APPLY:

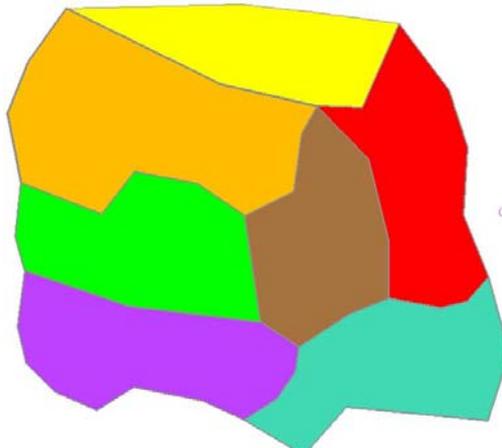


Para trocar as características de um grupo de elementos ao mesmo tempo, utilize o EDIT - SELECT BY ATTRIBUTES – todos os elementos que tiverem a mesma característica serão selecionados, e então você pode usar a paleta do pintor (CHANGE ELEMENTS ATTRIBUTES) para trocar as características. É possível selecionar por level (camada ou layer), cor, tipo de linha, espessura de linha ou tipo de elemento. Por exemplo, é possível selecionar todos os elementos que estejam na camada 2, que sejam da cor vermelha e que sejam textos – uma vez selecionados, posso trocar cor, camada, tipo de fonte, ou o que eu desejar, de todo o conjunto.

NOTE BEM: ao terminar a ação, é importante clicar no vazio para desfazer a seleção, pois caso contrário qualquer ação realizada incidirá sobre todos os elementos selecionados.



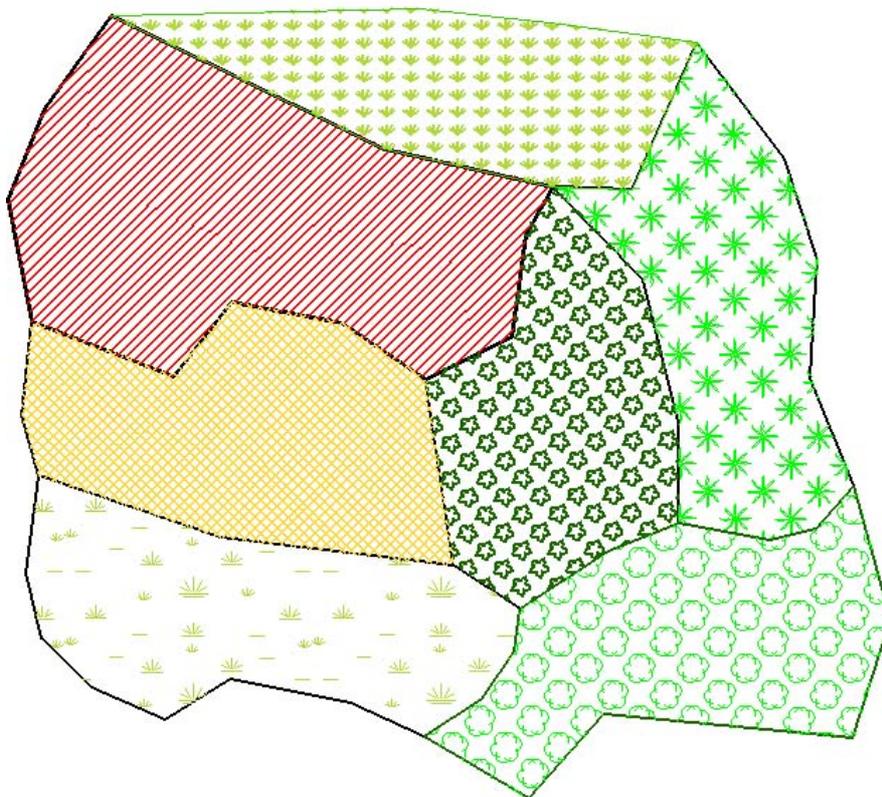
Exemplo de cores como SELETIVO:



O MAPA SELETIVO / ASSOCIATIVO

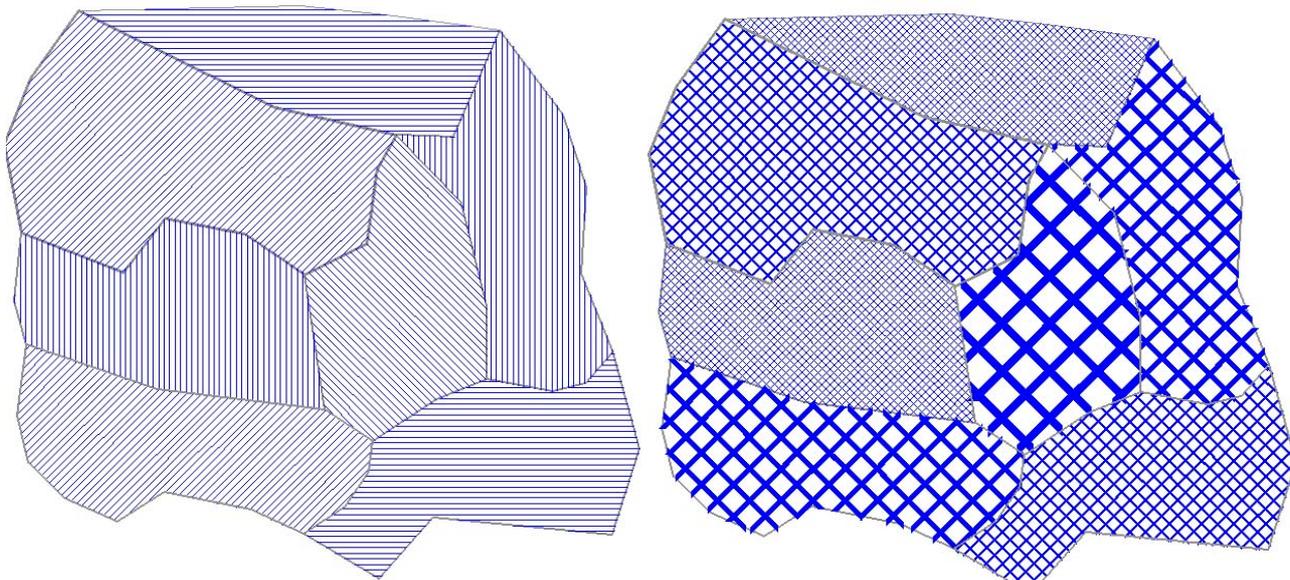
O tratamento gráfico Associativo é uma derivação do Seletivo, pois ele também tem como objetivo separar diferentes tipologias de ocupação, na forma de mapa qualitativo. O que o diferencia é a possibilidade de identificar sub-grupos dentro de um conjunto. Por exemplo, em um mapa de uso do solo, se a legenda for composta pelos itens abaixo, pode-se trabalhar de modo que tudo relacionado à vegetação seja de um subgrupo. Este subgrupo pode ser conformado preferencialmente por FORMAS, mas podem também ser usadas CORES, ORIENTAÇÃO ou GRANULAÇÃO.

- Corpo D'água
- Vegetação
 - Reflorestamento
 - Cultivo
 - Mata
 - Campo
- Urbano
- Mineração



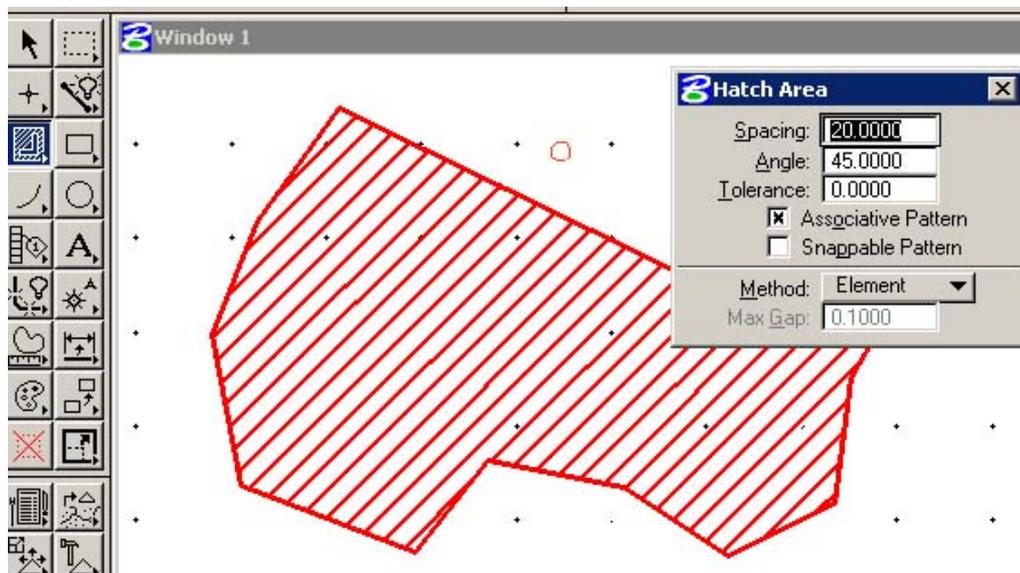
O emprego de hachuras é muito útil tanto na composição de diferenciações de texturas (FORMAS) como na composição de GRANULAÇÕES e ORIENTAÇÕES, pois uma

hachura simples ou quadriculada pode ser aplicada em diferentes orientações ou em diferentes distanciamentos entre linhas:

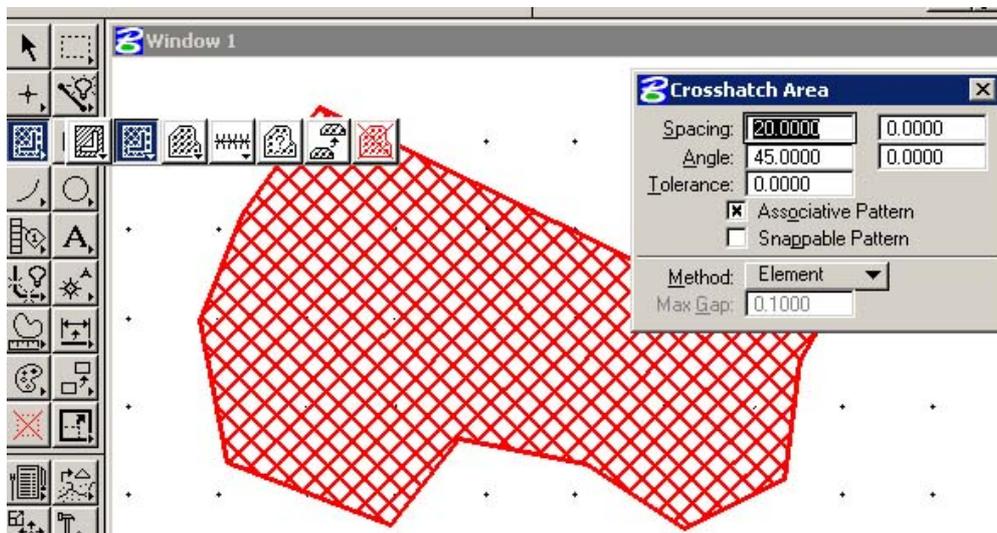


- Preenchimento de superfícies (shapes) com hachuras:

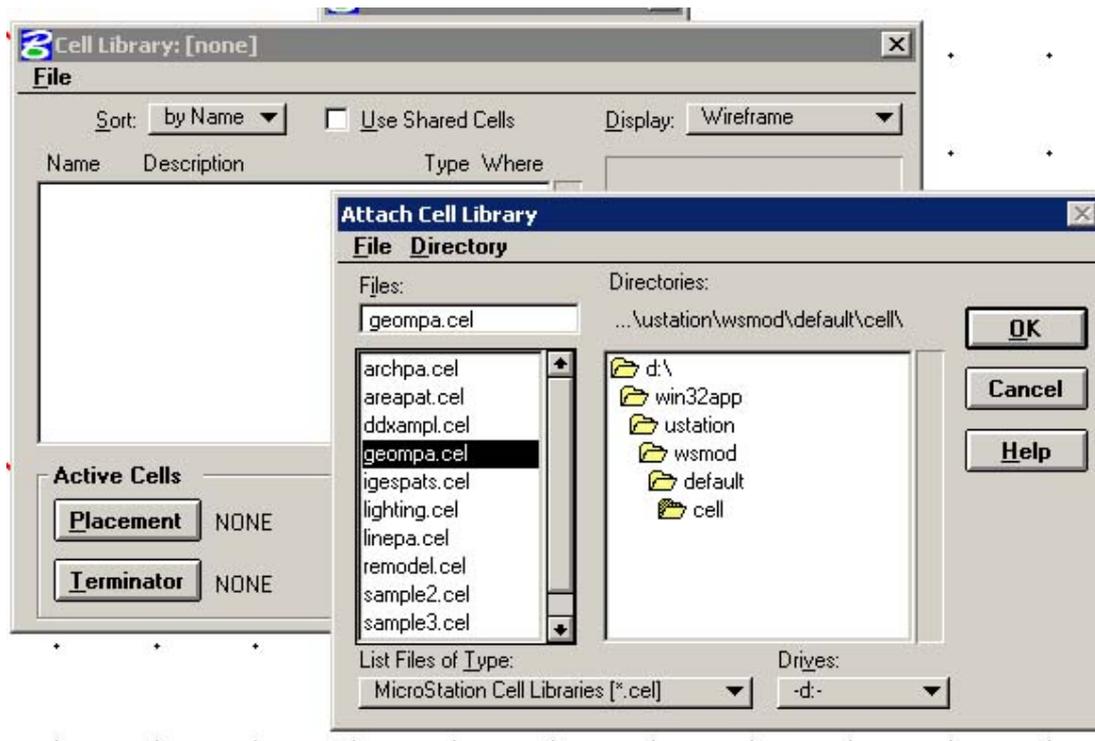
As hachuras podem ser compostas por linhas simples, por quadriculados ou por texturas diferenciadas. Para o caso de hachuras simples, clique sobre a ferramenta HATCH AREA, informe o espaçamento entre as linhas da hachura e a angulação das linhas, e clique sobre a linha de contorno do polígono:



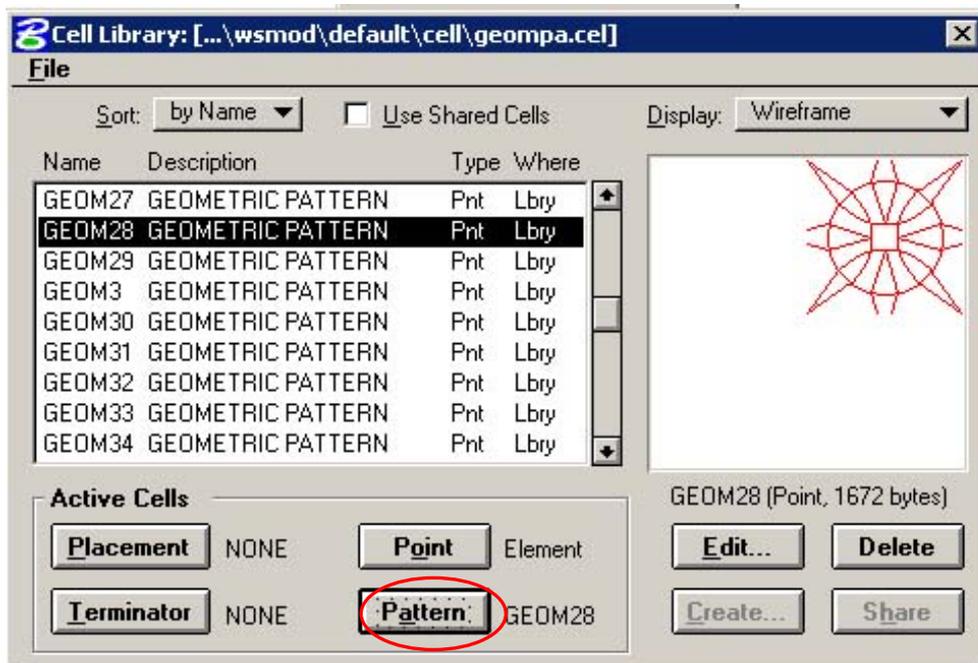
Para preencher com hachura quadriculada, faça o mesmo procedimento com o CROSSHATCH AREA:



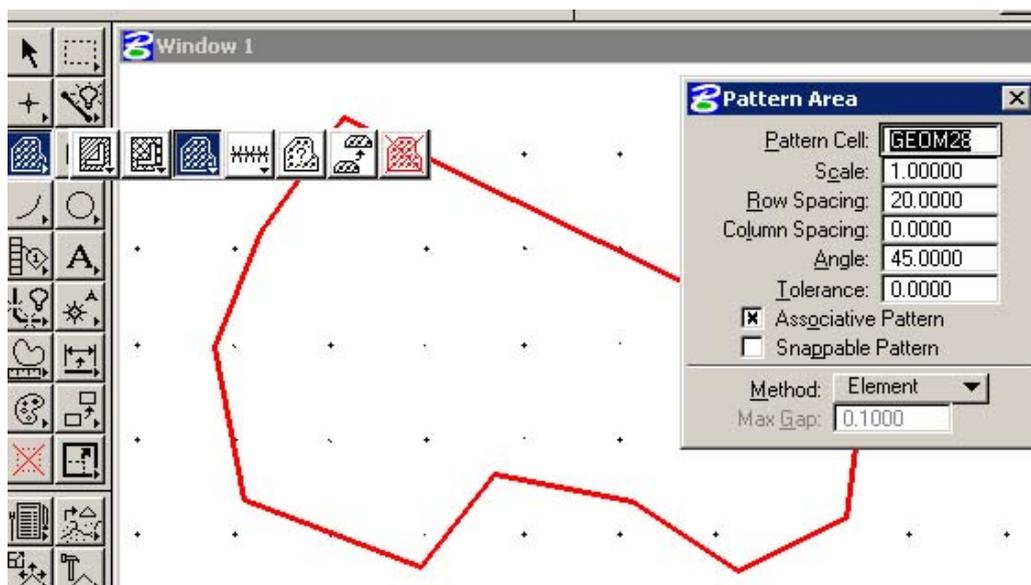
Para preencher com alguma textura de elemento, escolha uma célula (símbolo gráfico e o aplique com hachura). Vá no ELEMENT – CELLS – ele abre uma janela de diálogo que te permite carregar uma biblioteca de símbolos já existente, ou criar a sua biblioteca de símbolos. Peça neste quadro FILE – ATTACH, pois por enquanto vamos abordar o caso de escolher uma biblioteca existente. Há algumas no diretório: win32app\ustation\wsmo\default\cell - escolha uma (no exemplo escolhemos a geompa.cel):

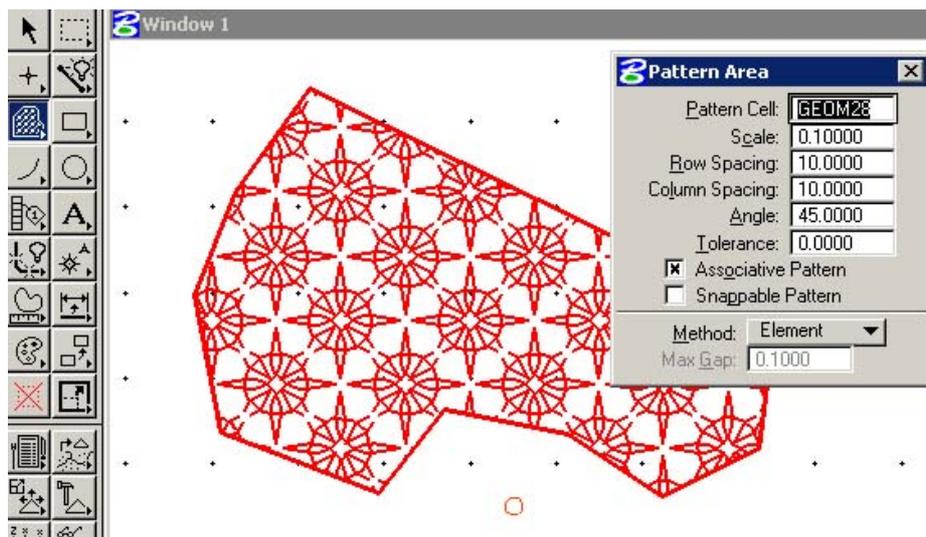


Selecione na lista de células da esquerda e ele mostra na imagem na direita. Para usá-la como hachura, habite a sua escolha clicando no PATTERN. Feche a caixa de diálogo, pois a célula já foi selecionada.



Para aplicá-la, selecione o PATTERN AREA, especifique a dimensão da célula, o ângulo de inserção das células e o espaçamento entre linhas e colunas desejado – clique e confirme na linha da shape para preenchê-la.

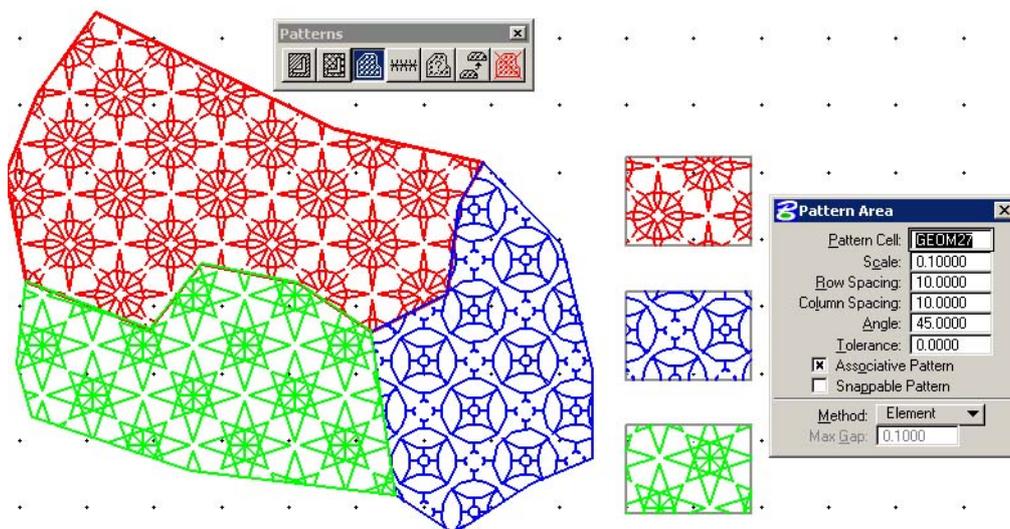
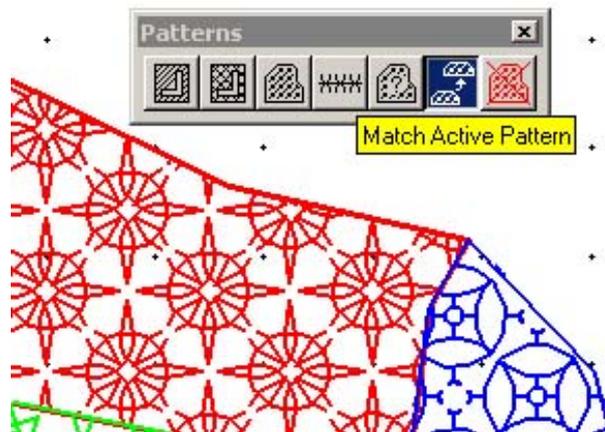
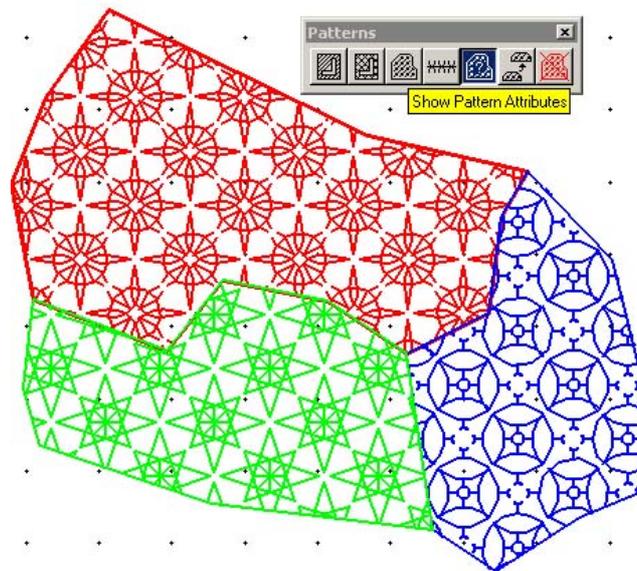




Para associar a legenda nos mapa, clique na ferramenta PLACE BLOCK, para criar os “quadrinhos” da legenda. Em FILL COLOR, selecione a cor do contorno do retângulo. Caso seja um mapa temático de superfícies coloridas, lembre-se de deixar selecionada a opção OPAQUE no campo FILL TYPE, para que o mesmo possa ser preenchido posteriormente com as cores da legenda.

Na apostila de Layout do Microstation há mais dicas sobre a composição dos quadrinhos da legenda, escolha de fonte de texto, etc.

Caso seja um mapa temático com diferentes hachuras, preencha o quadrinho com os tipos de hachuras. Caso tenha se esquecido das características da hachura, recupera-as no SHOW PATTERN ATTRIBUTES (ele informa os dados na barra horizontal da parte baixa da tela e você coloca as configurações na aplicação da célula) ou no MATCH PATTERN ATTRIBUTES, seguido de um clique no elemento (ele recebe os atributos da hachura e ele pode ser repetido no quadrinho da legenda, usando a aplicação PATTERN AREA).

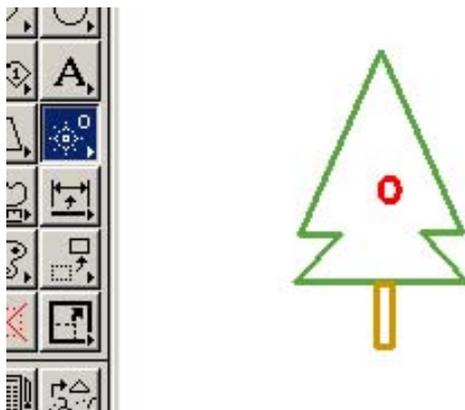


- Criação de células para utilização em hachuras:

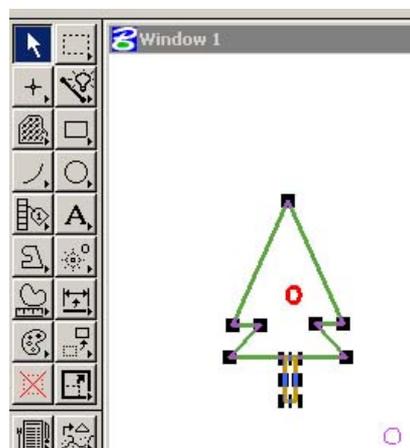
Inicialmente, defina se vai armazenar a nova célula em uma biblioteca existente ou criar uma nova biblioteca para suas células. Caso vá armazenar em biblioteca já existente, carregue-a no ELEMENT – CELLS – FILE – ATTACH. Caso vá criar nova biblioteca e lá depositar seu conjunto de novos símbolos, vá a ELEMENT – CELLS – FILE – NEW. Para a nova biblioteca, especifique o diretório onde ela vai ser guardada, o seu nome, e se ela será aplicada em desenhos bidimensionais através da escolha de seed file – seed2d.

Desenhe um elemento ou mesmo importe um desenho pronto. Você pode, por exemplo, importar qualquer desenho em formato DXF feito em outro software (Autocad, CorelDraw, ou outro) através do FILE – IMPORT.

Defina a ORIGEM da célula. É uma espécie de “alfinete” por onde a célula é aplicada do desenho. Selecione o ícone DEFINE CELL ORIGIN e clique onde deve ser esta origem – é colocado um “O” no local:



Selecione todas as partes do desenho com o sete da seleção de elementos. Escolha o ELEMENT SELECTION e abra uma janela em volta do conjunto de elementos do seu desenho:

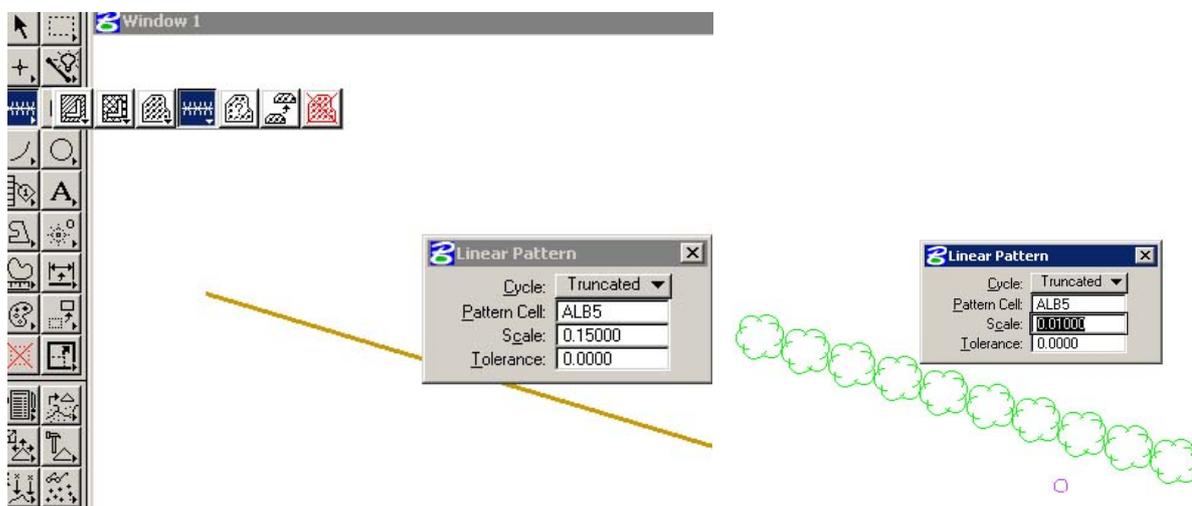


Vá no ELEMENT – CELLS. A janela de diálogo irá demonstrar que o CREATE está habilitado (destacado) – caso não esteja, é porque está faltando a origem da célula ou a seleção de elementos. Clique em CREATE. Informe nome (poucas letras) e descrição da célula.

NOTE BEM: Você pode escolher criar a célula como elemento gráfico ou como ponto. Caso escolha GRAPHIC, no futuro não poderá trocar cor ou outras características gráficas. Caso escolha POINT, ele aplica as célula com os atributos gráficos (cor, espessura, level, linha) definidos por você, ou possibilita as trocas destas características posteriormente.

A célula fica armazenada na biblioteca e pode ser usada em qualquer arquivo de desenho.

Para aplicá-la como hachura em superfície, siga o procedimento já explicado. Para aplicá-la ao longo de uma linha, utilize o LINEAR PATTERN. A linha é substituída por um conjunto de símbolos.



O MAPA ORDENADO

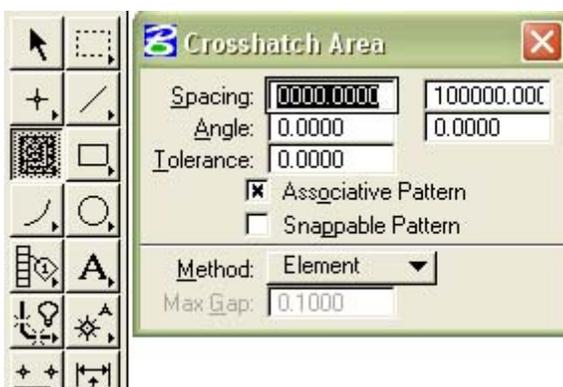
“As representações ordenadas são indicadas quando categorias dos fenômenos se inscrevem numa seqüência única e universalmente admitida. A relação entre os objetos é de ordem. Definem-se assim as hierarquias. Por sua vez, o tempo também se apresenta naturalmente ordenado. Assim, podemos admitir que certos fenômenos nos autorizam a impor-lhes uma classificação segundo uma ordem lógica e evidente, considerando categorias deduzidas de interpretações quantitativas ou de datações. São exemplos a hierarquia das cidades pelo critério do tamanho populacional, a seqüência da ocupação dos espaços agrícolas no tempo, etc.” Martinelli (1991)

Segundo Bertin (1967), para representar os dados ordenados, podemos usar as variáveis visuais tamanho, valor/tonalidade e granulação.

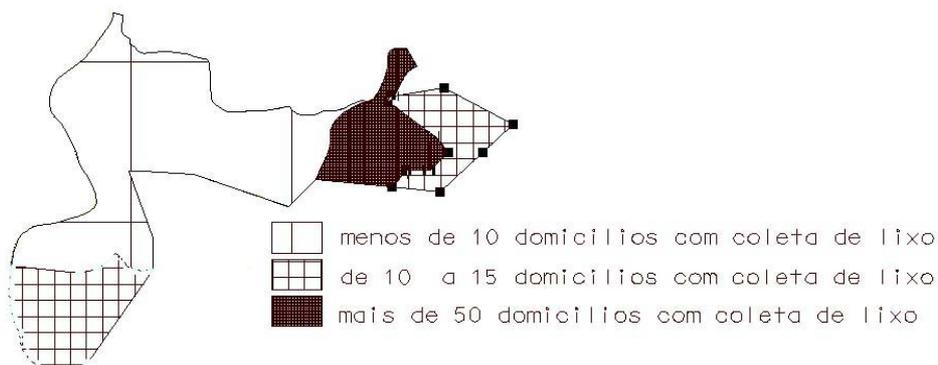
O dado que usaremos para representar no mapa ordenado será o de Número de Domicílios com coleta de lixo.

O primeiro passo é decidir qual será o tipo de preenchimento do polígono, se será hachura simples, quadriculada ou se usaremos textura através de uma célula. Todos os três procedimentos já foram descritos. Neste exemplo, usaremos a hachura quadriculada.

Selecione a ferramenta CROSSHATCH AREA, informe o espaçamento entre linhas e colunas. A idéia é: quanto mais quadriculados, mais o fenômeno ocorre nesta área, portanto, menor deve ser o espaçamento entre linhas e colunas.



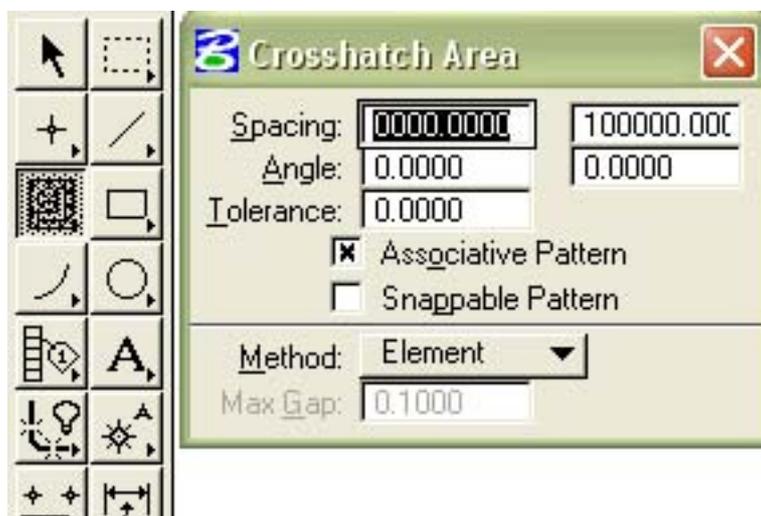
Desta forma, o mapa final ficará assim:



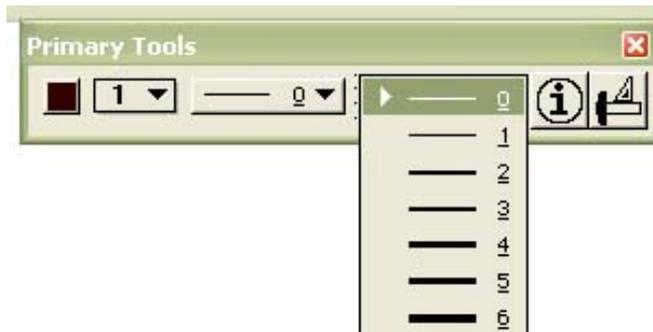
O mesmo raciocínio deve ser considerado se a hachura utilizada for linha ou célula (desenhos da biblioteca). No caso de se usar a variável visual tonalidade, o mapa ordenado ficaria assim: os tons mais escuros referem-se a maior ocorrência do fenômeno representado e os mais claros, menor ocorrência;



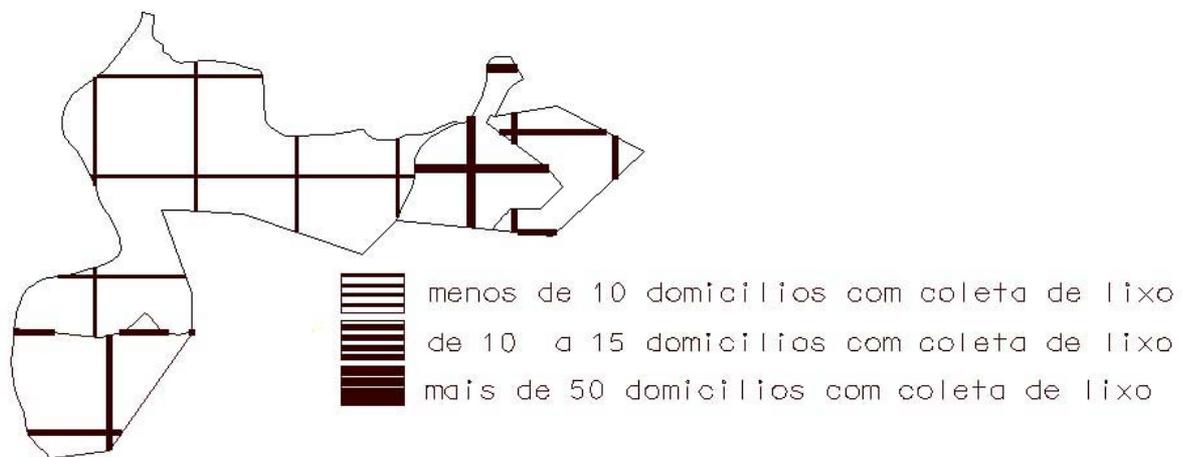
Usando a granulação, no qual mantém-se, para todas as hachuras, a mesma distância entre linhas e colunas, variando apenas a espessura da linha. Para tal, usamos a ferramenta CROSSHATCH AREA. Neste caso, quanto mais grossa a linha, maior a ocorrência do fenômeno neste espaço.



Para fazer a granulação, usamos a ferramenta de espessura da linha localizada na porção superior da tela. Caso não a encontre, ative-a em TOOLS – PRIMARY.



Neste caso, o mapa final ficaria assim:



o