



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



Laboratório de Geoprocessamento

Tratamento Gráfico da Informação no MicroStation

Grazielle Anjos Carvalho

Profa. Orientadora: Ana Clara Mourão Moura

Belo Horizonte, 2007

O TRATAMENTO GRÁFICO DA INFORMAÇÃO

O MicroStation é um CAD e portanto, sua melhor interface refere-se ao desenho. Dentre os softwares abordados neste projeto, este é o melhor destinado ao tratamento gráfico da informação. No entanto, por não associar tabelas aos elementos gráficos, ele não permite elaboração de mapas temáticos com consulta a banco de dados. A elaboração dos mapas é feita de forma manual.

O MicroStation permite tanto utilizar os símbolos existentes em suas bibliotecas, quanto importar símbolos, desde que estejam na extensão *.dxf, ou ainda criar os símbolos desejados. Permite a importação de fontes True Type (*.ttf), o que amplia muito as possibilidades de composição de textos e símbolos. Permite a criação de tabelas de cores e a criação de tipos de linhas.

BERTIN (1967)¹ afirma que as relações entre os objetos representados podem ser expressas por seis variáveis visuais, por três propriedades no que se refere aos níveis de organização dos dados, e por três modos de implantação. O autor reconheceu seis variáveis visuais: tamanho, tonalidade (valor), cor, forma, orientação e granulação. Todavia, apenas as quatro primeiras são utilizadas com maior frequência. Essas variáveis visuais podem ser utilizadas em pontos, linhas ou áreas (zonas). São os chamados modos de implantação da Semiologia Gráfica. As três propriedades dos níveis de organização dos dados os classificam em ordenados, quantitativos ou seletivos.

*“Para Bertin (1967) e os demais autores citados, as relações entre objetos/fenômenos podem ser expressas em uma das seguintes naturezas: a) **relações quantitativas**, quando os dados são numéricos e nos permitem estabelecer proporção entre os objetos/fenômenos; b) **relações de ordem**, quando os dados não permitem estabelecer proporção, mas apresentam uma hierarquia visível entre os objetos/fenômenos; e c) **relações seletivas**, quando os dados não nos permitem estabelecer relações de ordem ou de proporção. Portanto, os objetos/fenômenos são apenas diferentes (ou semelhantes) entre si”.* (BERTIN, 1967 apud OLIVEIRA,2004).

LE SANN (2005)² defende:

“O respeito às relações existentes entre os dados de uma mesma informação constitui a base conceitual da Semiologia Gráfica. Assim, uma informação quantitativa precisa ser traduzida por meio de uma variável visual quantitativa. Uma informação ordenada, por meio de uma variável ordenada” e assim por diante. A determinação do modo de implantação pertinente para uma determinada informação depende da própria informação. Assim, uma cidade será representada por um ponto ou uma área, dependendo da escala de representação. Rios, limites e vias serão representados por linhas, densidades e quaisquer informações, ocupando uma área, no modo de implantação zonal”.

¹ BERTIN, Jacques. **Semiologie graphique**. Paris – Neuchatel: Mouton-Gauthiers-Villars. (1967) 431p.

² LE SANN, Janine Gisele. **O papel da Cartografia Temática nas Pesquisas Ambientais**. Revista do Departamento de Geografia, 16 (2005) 61-69.

O quadro a seguir sintetiza esta proposta. Para melhor compreensão de suas aplicações, indicamos o material de leitura disponível no site, sobretudo o artigo de Moura³ (1994) e a monografia de Carvalho⁴ (2007).

VARIÁVEIS VISUAIS	PROPRIEDADES NÍVEL DE ORGANIZAÇÃO			MODO DE IMPLANTAÇÃO		
				PONTUAL	LINEAR	ZONAL
TAMANHO	Q	○	≠	• ● ○	— — —	•••••
VALOR INTENSIDADE		○	≠	○ ● ○	— — —	•••••
GRANULAÇÃO		○	≠ =	▨ ▨ ▨	— — —	▨ ▨ ▨
ORIENTAÇÃO			≠ ≡	▨ ▨ ▨	— — —	▨ ▨ ▨
COR			≠ ≡	COLORIR ○ ○ ○	COLORIR — — —	COLORIR — — —
FORMA			≠ ≡	▲ ● ■	— — —	■ ■ ■

SENDO Q QUANTITATIVO ○ ORDENADO ≠ SELETIVO ≡ ASSOCIATIVO

Figura – Quadro da Semiologia Gráfica. Fonte: Moura, 1994. Adaptado de CARDOSO (1984)⁵.

Ao abrir o MicroStation, a primeira coisa a ser feita é definir as Working Units - as unidades de trabalho. Isso é importante, pois é com essas unidades que o redator gráfico irá trabalhar e irá georreferenciar as ocorrências espaciais.

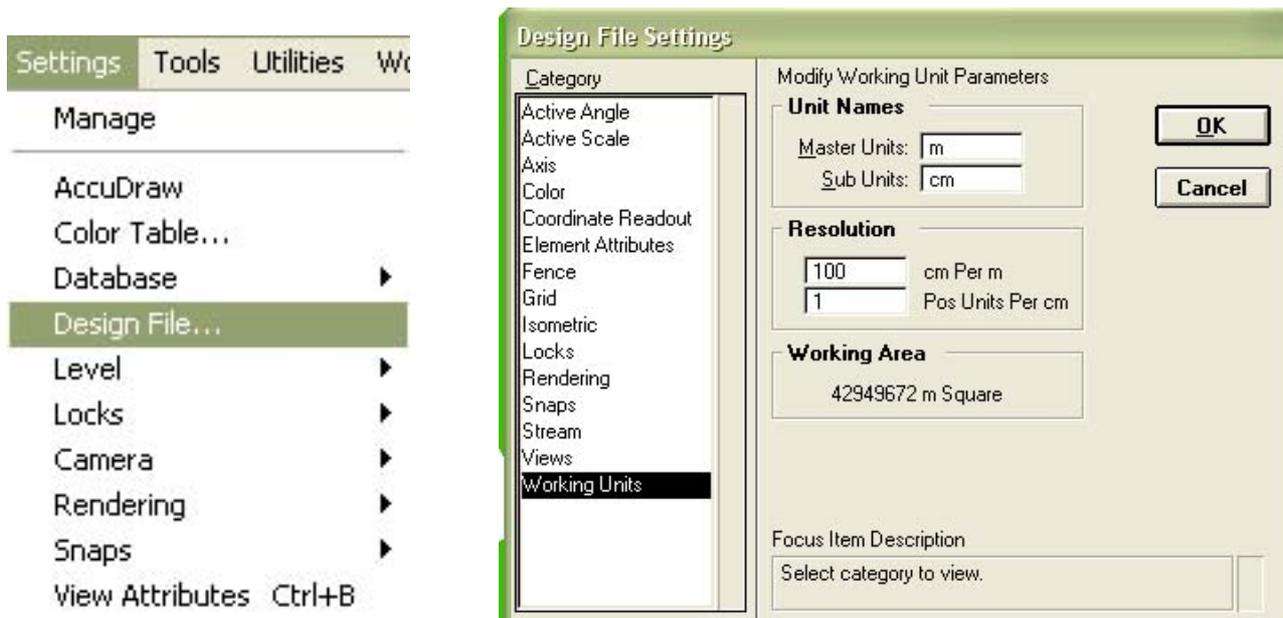
É importante lembrar que, como o Microstation é um CAD, ele não reconhece diferentes modelos de representação da Terra. Ele se limita a atuar em um plano cartesiano bidimensional XY ou em planos cartesianos tridimensionais XYZ. Assim, não se trabalha em coordenadas geográficas (lat/long) em um CAD, mas somente em coordenadas planas, como é o caso da UTM.

Para definir as Working Units, clique em SETTINGS – DESIGN FILES. A seguinte caixa de diálogo se abrirá:

³ MOURA, Ana Clara M. **O papel da Cartografia nas análises urbanas; tendências no urbanismo pós-moderno.** *Arquitetura;* Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte, n.2, p.41-73, ago.1994.

⁴ ANJOS, Grazielle Carvalho. **O ensino da Cartografia Temática e os desafios das Geotecnologias.** Belo Horizonte, Instituto de Geociências, 2007. 99 p. (Monografia de Graduação em Geografia).

⁵ CARDOSO, J.A **Construção de gráficos e linguagem visual.** *História: questão e debates.* Curitiba, v.5, n.8, p.42. jun. 1984.



Informe as unidades de trabalho, conforme a abrangência da área trabalhada. Para UTM usaremos:

Unit Names:

MASTER UNITS: m

SUB UNITS: cm

Resolution:

100 cm Per m

1 Pos Units Per cm

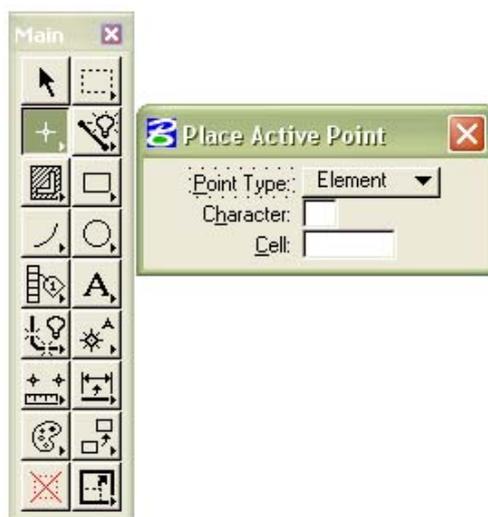
Desta forma, cada 1 (uma) unidade no meu mapa, refere-se a 1 metro. Este metro é subdividido em centímetros.

Salve esta configuração no FILE – SAVE SETTINGS. Se for do seu interesse, programe para que as configurações (SETTINGS) sejam sempre automaticamente salvas, através do: WORKSPACE – PREFERENCES – OPERATION – habilite “Save Settings on Exit”. Aproveite para observar que o default do Microstation é salvar imediatamente as alterações no desenho (“Immediately Save Design Changes”), mas no caso de configurações é preciso salvar. Caso este recurso não esteja ativado, ou você se esquecer de salvar as configurações ao sair do arquivo, ele perde as configurações de unidade, o que pode trazer problemas futuros.

OS MODOS DE IMPLANTAÇÃO DA SEMIOLOGIA GRÁFICA (pontos, linhas ou áreas) NO MICROSTATION

O PONTO:

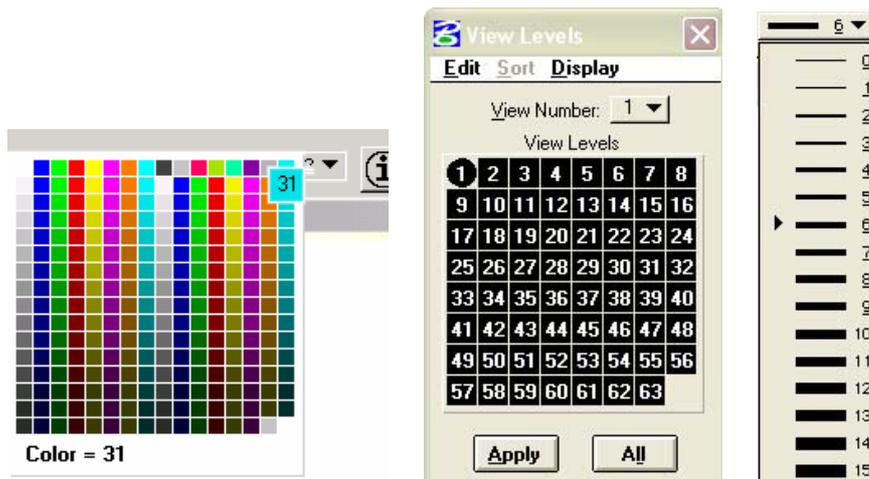
Para se tratar de fenômenos pontuais no MicroStation, é preciso manualmente inseri-los no local desejado. Para inserir os pontos, utiliza-se a ferramenta PLACE ACTIVE POINT.



Antes de inserir o ponto, é preciso considerar algumas informações importantes. O MicroStation organiza seus desenhos em diferentes níveis (63 ao todo). É preciso que ao inserir o ponto o nível desejado esteja selecionado. Além disso, é preciso selecionar a espessura do ponto, pois se deixarmos na espessura mínima, no momento de plotar o desenho, o ponto pode não aparecer. Tais configurações são realizadas na barra de ferramenta chamada de PRIMARY TOOLS. (caso ela não esteja aparecendo, carregue-a no TOOLS – PRIMARY).



Na PRIMARY TOOLS é possível selecionar a cor, o nível onde será armazenado e a espessura/tamanho do ponto. A especificação do tipo de linha não é possível para o caso de ponto, pois em sua definição o ponto é uma linha que começa e termina no mesmo lugar, logo não é possível deixá-lo tracejado ou algo parecido.

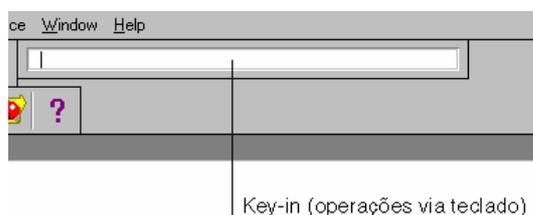


No MicroStation as informações podem ser armazenadas em 63 níveis (camadas, *levels* ou *layers*) diferentes (nas versões mais novas este número é bem maior). Além disto, ele pode carregar simultaneamente até 63 desenhos anexados ao desenho principal (através do conceito de Arquivo de Referência – teste o recurso em File – Reference File – e veja que ele pode anexar tanto arquivos vetoriais DGN como arquivos de imagem). Sabe-se o que um nível está ativo quando o seu número está selecionado com um círculo. Os demais selecionados encontram-se visíveis. Um nível ativo significa que, se for inserido um elemento gráfico, ele será armazenado naquela camada.

Para inserir o ponto, basta selecionar cor, espessura, nível e a ferramenta PLACE ACTIVE POINT e clicar sobre o local desejado uma vez com o botão esquerdo do mouse. Para desativar a ferramenta do PLACE ACTIVE POINT basta clicar com o botão direito do mouse.

Para aplicar o ponto em um local o obter informações sobre as coordenadas de inserção, use o TENTATIVE (ou SNAP) pressionando os dois botões do mouse ao mesmo tempo. Ele coloca uma cruz no local, informa as coordenadas na barra do canto inferior direito da tela, e fica esperando a confirmação da posição através de mais um clique com o botão esquerdo.

Para inserir o ponto em um par de coordenadas específico, utilize a barra de entrada de dados por teclado, chamada KEY-IN. Caso a barra não esteja aparecendo, carregue-a no UTILITIES – KEY IN.



Para então aplicar o ponto nas coordenadas desejadas: selecione o PLACE ACTIVE POINT, depois clique no KEY-IN e escreva a posição:

```
xy=650000,7783000
```

dê "enter"

Observe que não há espaço, que a vírgula é utilizada para separar o x do y, que os valores são em metros, e que para separar decimais seria usado o ponto. No caso abaixo, os valores chegam na casa de centímetros:

```
xy=650000.50,7783000.50
```

É também possível carregar uma coleção de pontos contidos em uma tabela. Para isto, o formato do arquivo tem que estar como no exemplo a seguir e deve ser um arquivo somente texto, isto é, com extensão txt:

```
lv=1  
cl=3  
wt=7
```

```
xy=259036.2327,7600396.518,0  
xy=270274.1804,7605530.991,0  
xy=269356.1979,7603284.546,0  
xy=273115.8147,7602160.713,0  
xy=255466.7338,7606018.73,0  
xy=264703.3745,7600497.336,0  
xy=268384.2930,7600483.504,0  
xy=273450.7291,7598913.51,0  
xy=275342.6277,7598965.107,0  
xy=292046.9166,7575901.995,0  
xy=239871.4997,7590727.921,0  
xy=261246.8105,7572793.654,0  
xy=255644.6055,7564526.754,0  
xy=284698.2371,7559918.447,0
```

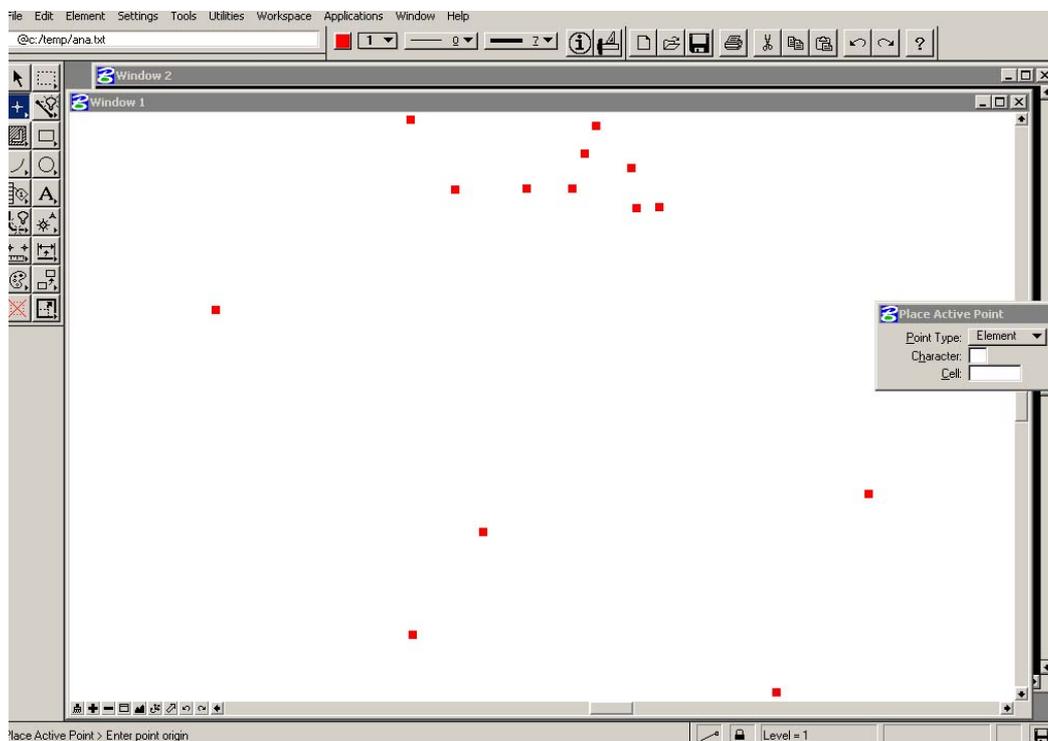
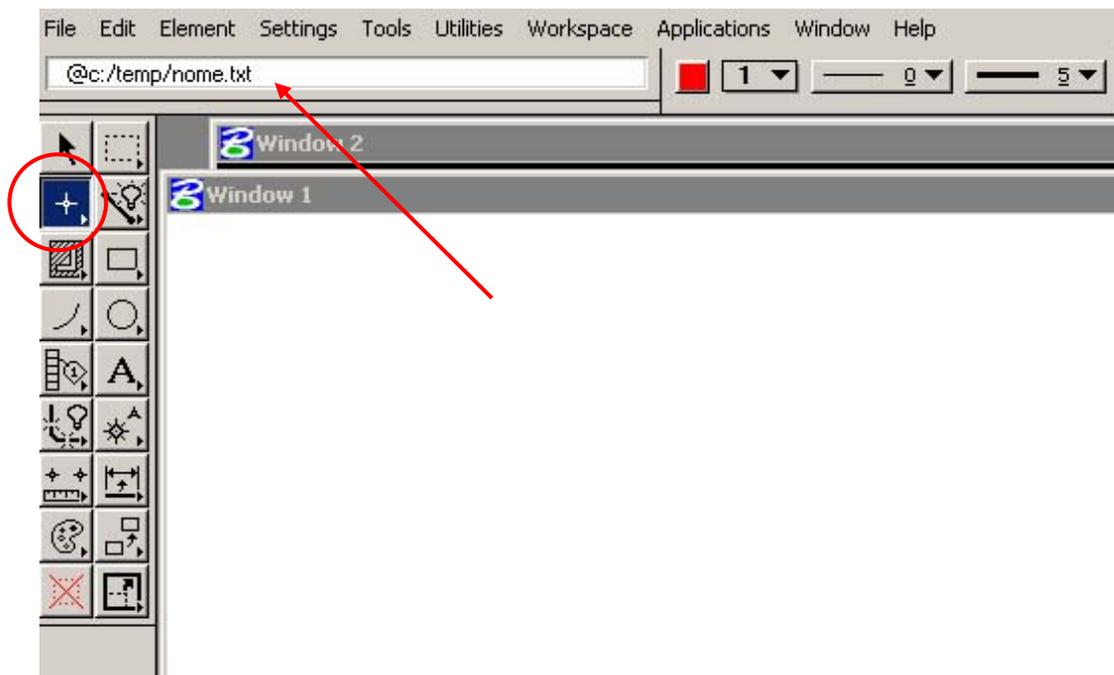
Observe que o arquivo já informa o nível onde os pontos serão armazenados (lv), a cor dos pontos (cl) e a espessura dos pontos (wt). O "xy" informa a posição de cada ponto por suas coordenadas planas e, caso queira colocar também cota altimétrica, em lugar de informar "0" informe um valor. O arquivo deve estar exatamente como no exemplo: sem espaço entre os valores e as anotações de xy.

O arquivo já deve estar configurado para as unidades de trabalho metro e centímetros, 100 cm por m e 1 unidade por cm (conforme fizemos). Dê um nome pequeno para o arquivo txt e o armazene, por exemplo no diretório temp cujo caminho é: c:/temp/nome.txt

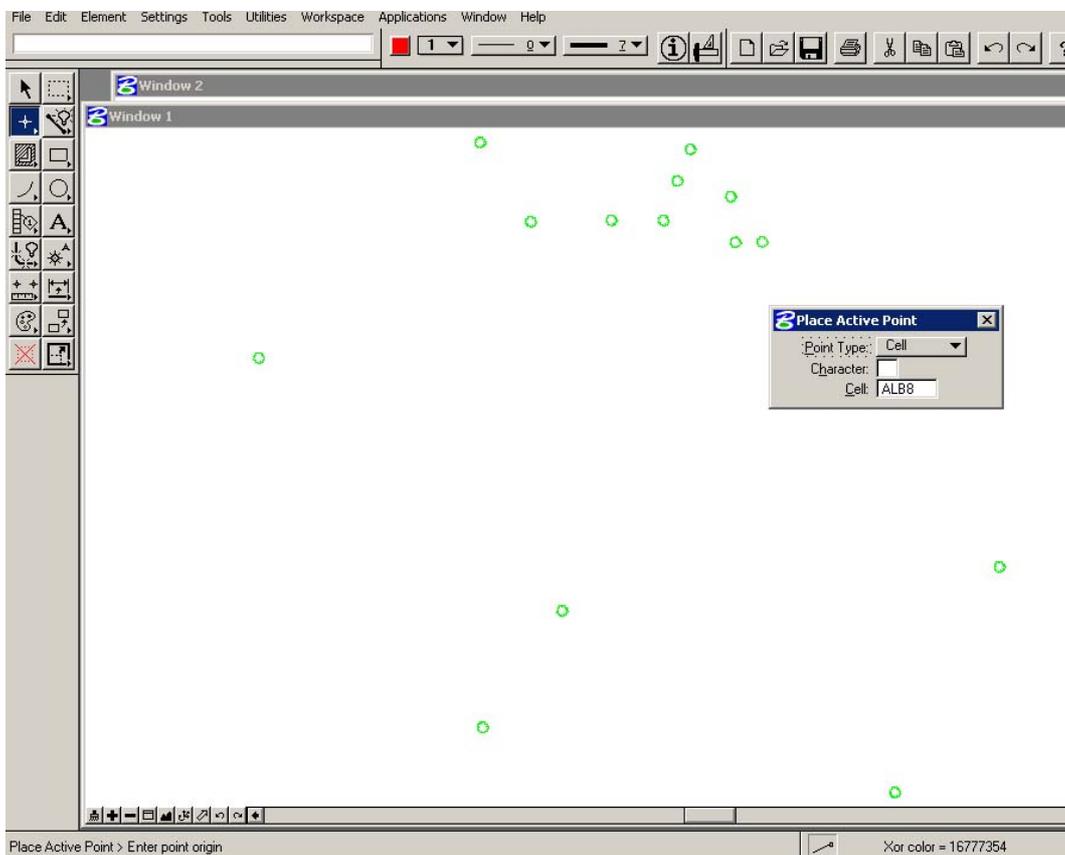
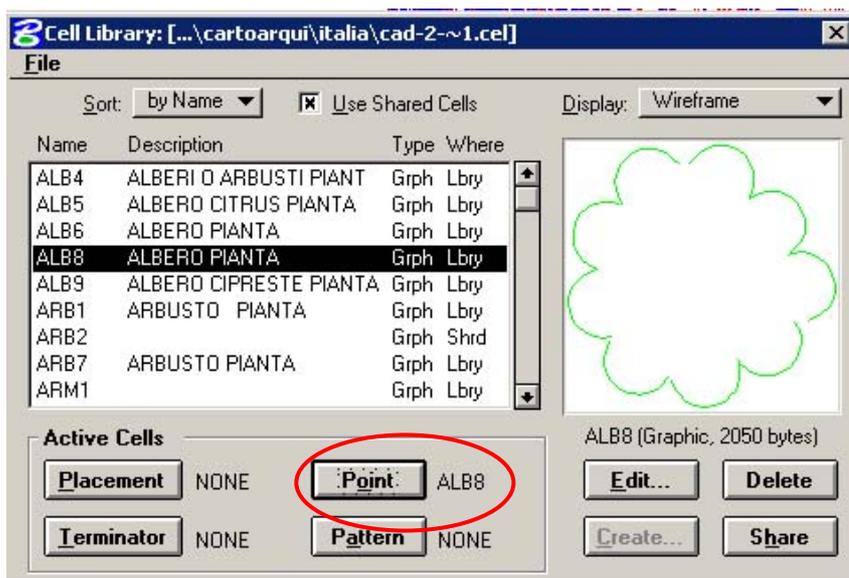
Selecione a ferramenta de PLACE ACTIVE POINT. Escreva no KEY-IN o caminho do txt da seguinte forma, precedido pelo símbolo “@”:

@c:/temp/nome.txt

Ao fazer isso ele entra automaticamente com todos os pontos.



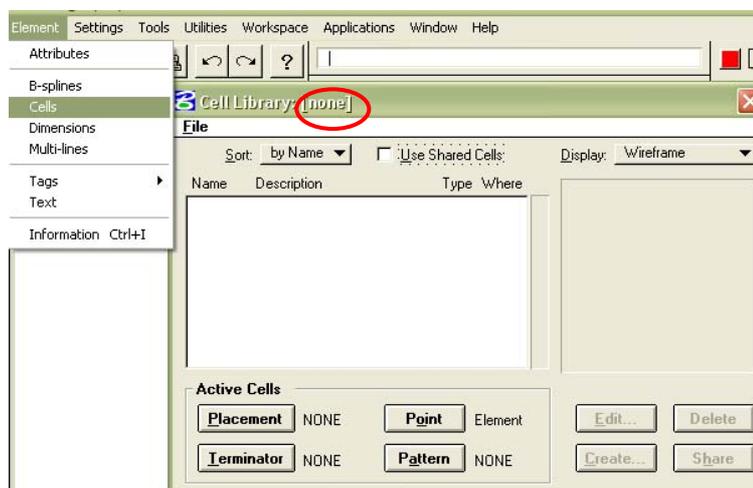
Para que ele insira células (símbolos) no lugar dos pontos, isto deve estar habilitado em: ELEMENT- CELLS – FILE – ATTACH (para escolher uma biblioteca de símbolos). Escolha um dos símbolos, o habilite em “POINT” e feche a janela de diálogo. Depois faça o procedimento de carregar o PLACE ACTIVE POINT e ir ao KEY-IN conforme já explicado (@c:/temp/nome.txt):



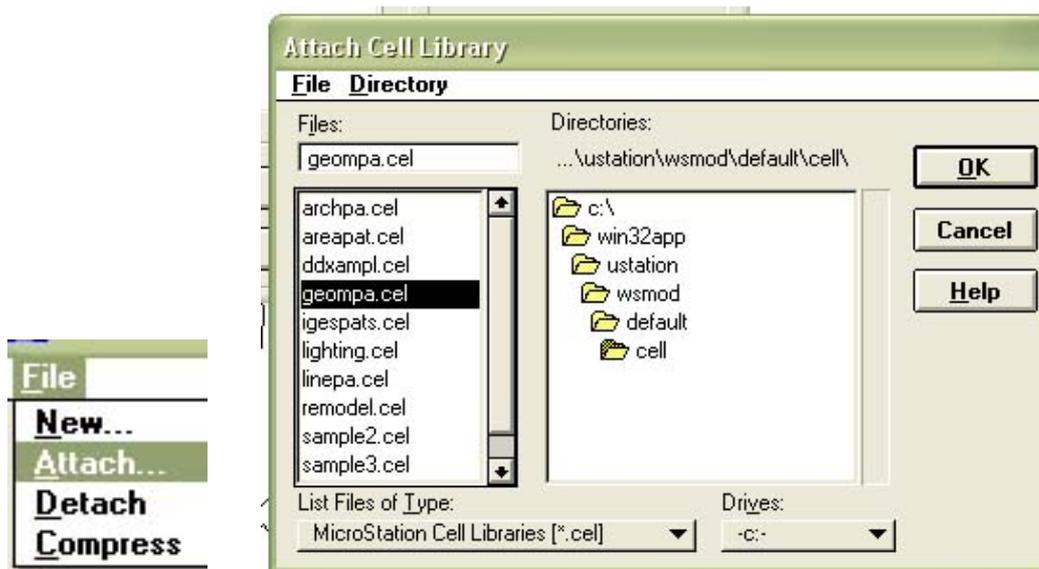
Um pouco mais sobre células:

Caso queira mudar a forma do símbolo aplicado, é possível realizá-lo de duas maneiras: selecionando um símbolo na biblioteca do software ou criando o seu próprio símbolo.

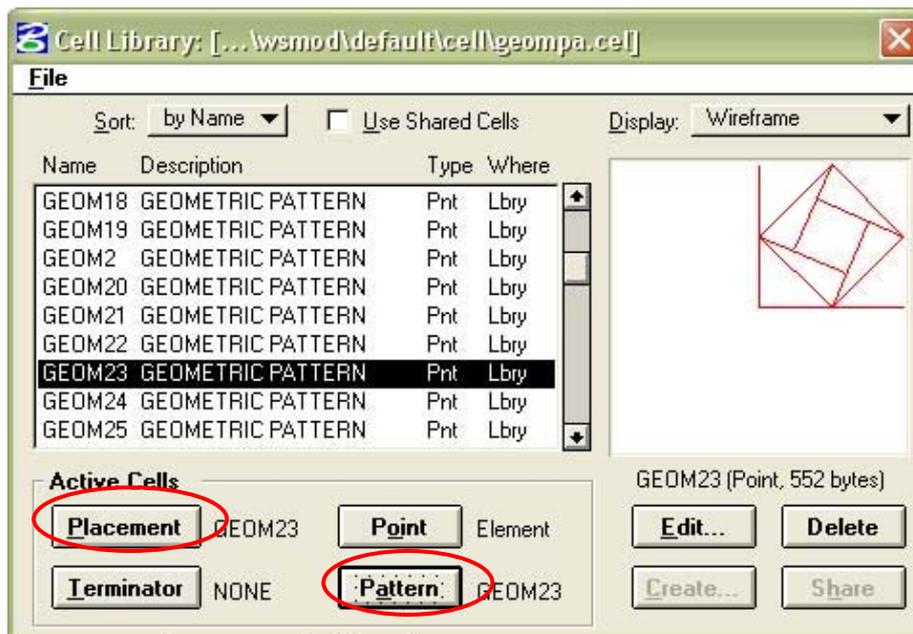
Para acessar a biblioteca do MicroStation, clique em ELEMENTS - CELL. A caixa de diálogo CELL LIBRARY se abrirá. Note que o software informa que não há nenhuma biblioteca ativa:



Para pegar um conjunto de símbolos prontos em uma biblioteca, clique em FILE – ATTACH. Uma lista de bibliotecas aparecerá. Escolha uma e clique em OK para visualizar os símbolos nela contidos.

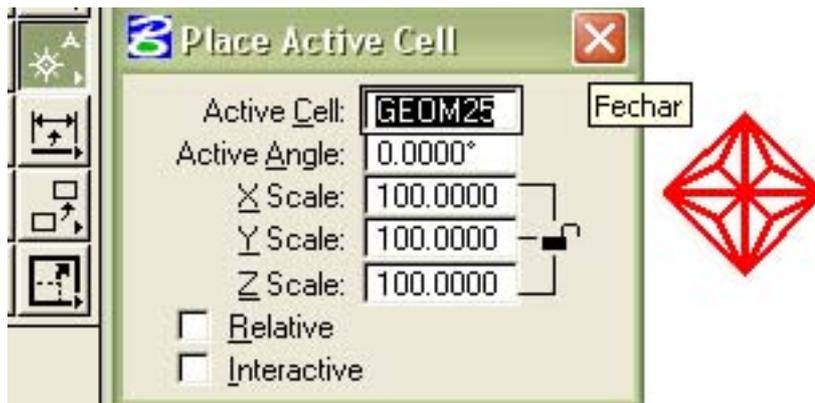


Para visualizar os símbolos, basta selecionar o primeiro (clique) e eles aparecem na pequena janela ao lado. Caso não encontre nesta biblioteca o símbolo necessário, basta ir em File – ATTACH, carregar outra biblioteca e clicar em OK. Ao localizar o símbolo, clique em PLACEMENT e PATTERN. Tais ferramentas possibilitarão usar o símbolo como ponto ou como hachura. Então, pode fechar a caixa de diálogo. Cuidado para **não** habilitar o TERMINATOR ou o POINT, pois isto significaria substituir a terminação de uma linha de cota por aquele símbolo, ou os pontos por aquele símbolo.

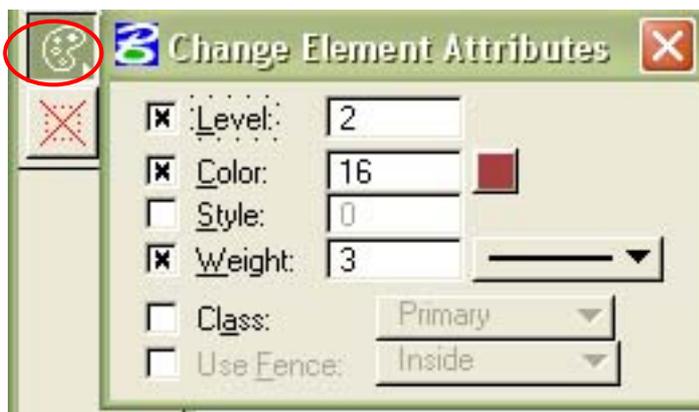


Para inserir o símbolo escolhido pontualmente, clique em PLACE ACTIVE CELL.

A caixa de diálogo desta ferramenta abrirá. Nela é possível definir a escala do seu desenho, na verdade você informará o tamanho que o desenho deve aparecer no seu mapa, quantas vezes maior (em X,Y e Z) do que o original foi desenhado. Posteriormente é só clicar no local desejado, ou informar a posição por um par de coordenadas XY no KEY-IN, conforme já explicado.



Caso o desenho fique ilegível, pode ser a espessura da linha escolhida. Neste caso, é só trocar. Para realizar qualquer troca de atributos dos elementos gráficos (pontos, linhas ou áreas) basta clicar na “paleta do pintor” e a seguinte tela abrirá:

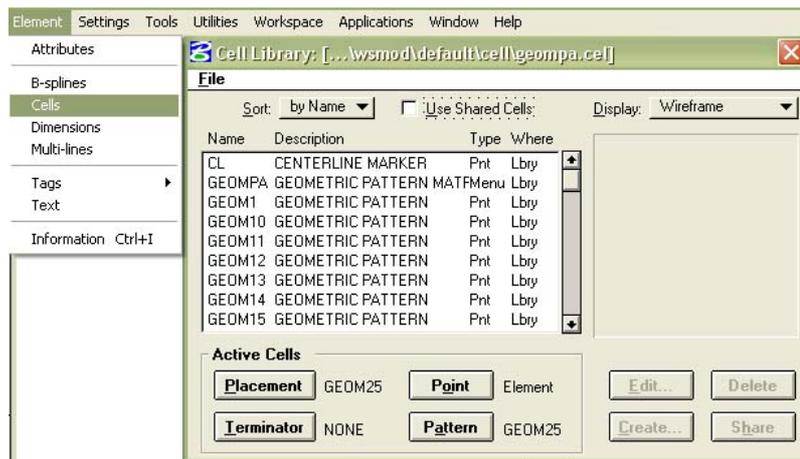


Na caixa de diálogo CHANGE ELEMENT ATTRIBUTES é possível mudar o nível do ponto, a cor e a espessura da linha.

A biblioteca do MicroStation não é muito rica para elementos cartográficos. Neste caso, é necessário criar sua biblioteca e seus próprios símbolos.

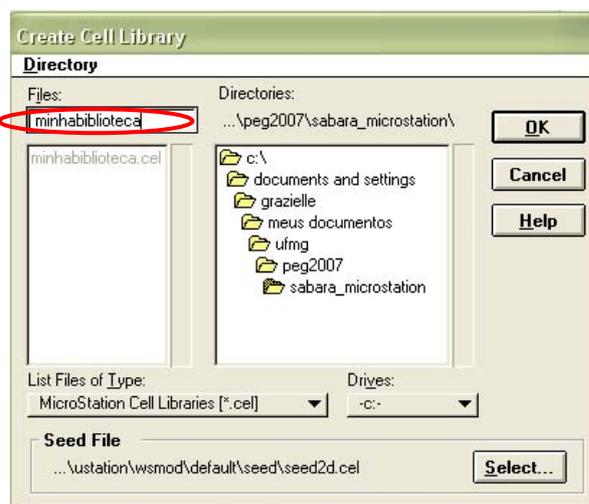
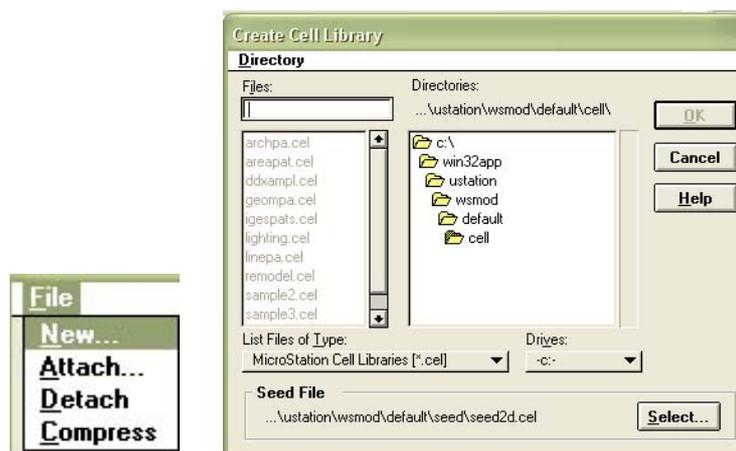
Este procedimento deve ser realizado da seguinte forma:

No menu principal, clique em ELEMENTS – CELLS. Note que a biblioteca selecionada anteriormente está carregada.



Em FILE, clique em NEW. Informe onde ele deverá salvar a nova biblioteca.

OBS: Se o arquivo em trabalho é bidimensional, então os desenhos criados também serão bidimensionais. Isto significa que as células deverão ser criadas com o arquivo protótipo (Seed File) SEED2D.CEL.



Para criar o elemento gráfico e salvá-lo na sua biblioteca, primeiro você precisa desenhar o ícone desejado. Use as ferramentas de desenho ou as figuras geométricas para auxiliar – use a sua habilidade e criatividade para o desenho.

- Usando as figuras geométricas:

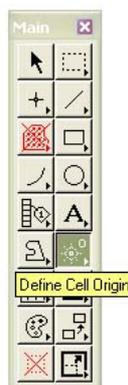
Para desenhar uma casa, por exemplo, posso usar o retângulo para me auxiliar a fazer a base. Quando clico no retângulo, a caixa de diálogo PLACE BLOCK é ativada. Nela eu informo se o meu desenho será inclinado (ROTATED) ou não (ORTHOGONAL), se será preenchido (FILL TYPE – OPAQUE) ou não (FILL TYPE - NONE), a cor do contorno e do preenchimento (FILL COR).



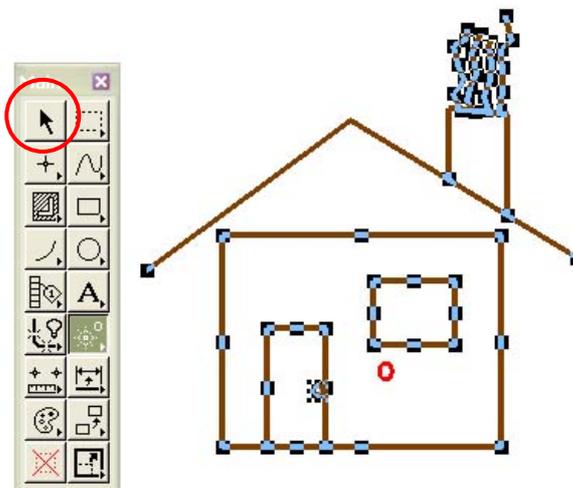
Para fazer o telhado, usarei a ferramenta PLACE LINE que me permite antecipadamente informar o ângulo e o comprimento dessa linha. Para tal, basta ativar a opção desejada, informar o ângulo ou o comprimento (dar um enter para confirmar a informação após digitá-la na caixa de diálogo) e clicar na tela para desenhar a linha. Clique com o botão direito para inserir vértice e com o esquerdo para finalizar o desenho.



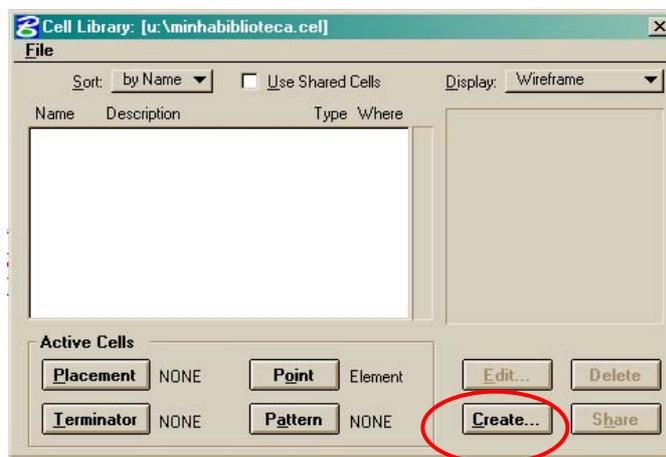
Depois de desenhada a casa, é preciso inserir o ponto de sua inserção, denominado origem, que funciona como um alfinete para sua aplicação e que dá a sua referência de localização (coordenadas).



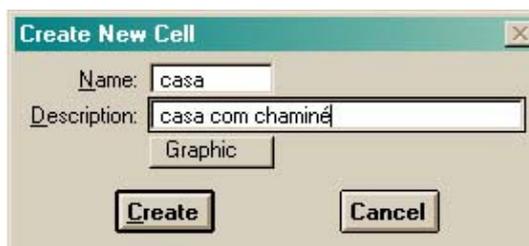
Inserido a origem, selecione todos os elementos do desenho com a seta (ELEMENTE SELECT) da barra de ferramenta MAIN.



No MENU principal, clique em ELEMENT- CELL, selecione a biblioteca na qual vai armazenar a célula (processo já descrito). Já foi explicado como criar a biblioteca. Para ativá-la, selecione File – Attach... – clique sobre o nome da biblioteca desejada – OK. A seguinte tela aparecerá:



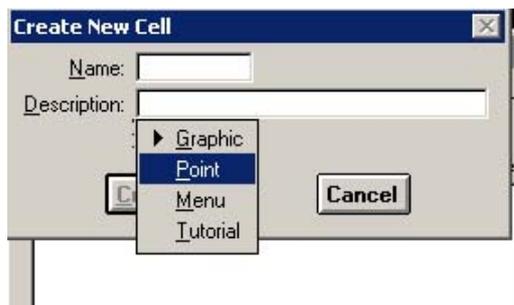
Note que a opção CREATE está ativa. Clique sobre ela. A seguinte tela aparecerá:



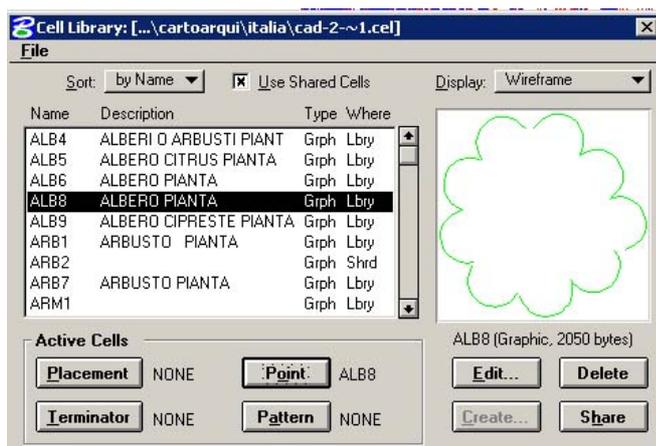
Nesta tela você deve informar o nome do desenho criado (o nome deve conter no máximo 06 dígitos) e a descrição do mesmo (máximo de 25 dígitos).

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.

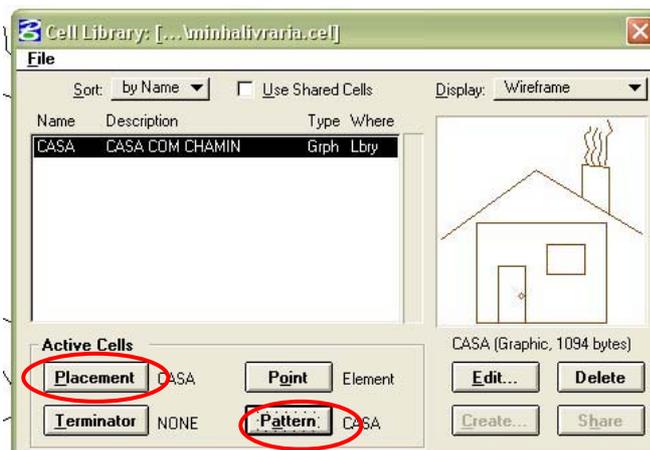
Após informar as características, clique em CREATE para armazenar a célula.



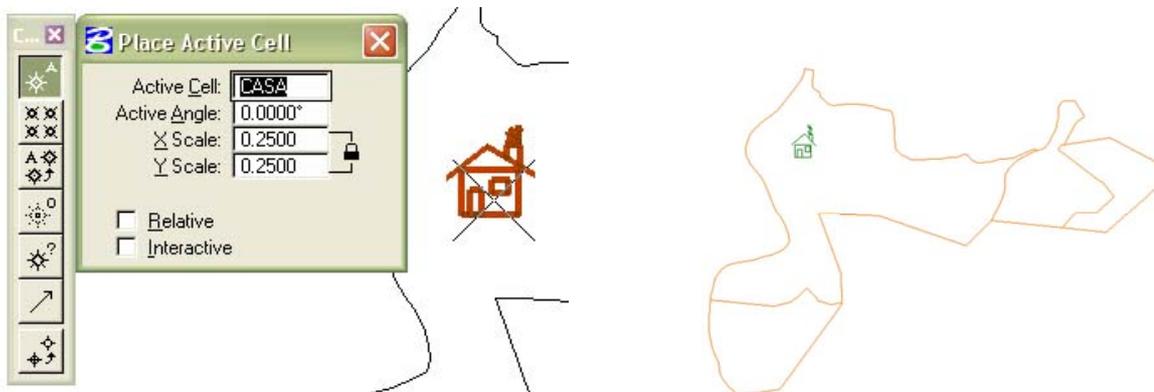
Agora o nome da nova célula aparecerá na lista da biblioteca. Clique sobre o seu nome e a visualize na tela à direita.



Clique em PLACEMENT e em PATTERN, para que sua célula possa ser usada como elemento pontual ou como preenchimento de uma área, respectivamente. Lembre-se de não clicar em Terminator ou em Point.



Para inserir a célula pontualmente, deixe-a selecionada em PLACEMENT na biblioteca de células, clique em PLACE ACTIVE CELL e sua caixa de dialogo abrirá:



Na caixa de diálogo, a célula ativa na biblioteca deve aparecer automaticamente. Caso isso não ocorra, basta digitar o nome da mesma. É possível nesta caixa também informar a escala do desenho. Lembre-se que para aplicá-la no tamanho que ela foi originariamente desenhada, a escala (X,Y) deve ser 1. Após preenchidos tais informações, é só clicar uma vez com o mouse no local desejado e a célula será preenchida pontualmente, ou informar a coordenada exata através do KEY-IN (barra de entrada de dados por teclado, exemplo:

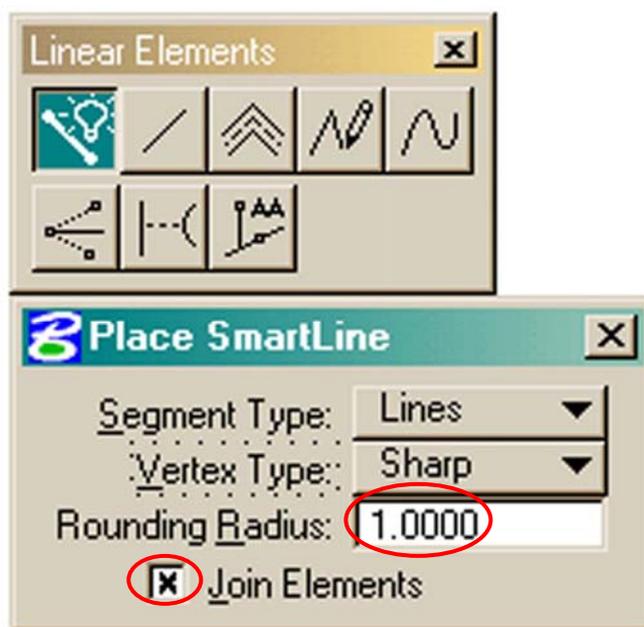
xy=650000,7800000 seguido de “enter” no teclado

A LINHA:

Assim como na inserção de pontos, a linha também deve ser inserida manualmente. A ferramenta de configuração dos elementos lineares é a LINEAR ELEMENTS:

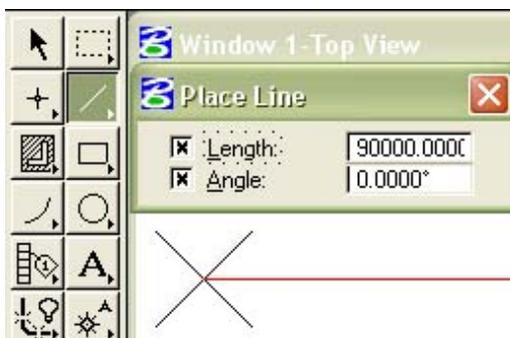


A LINEAR ELEMENTS nos permite compor diferentes tipos de linhas. A primeira ferramenta é denominada PLACE SMARTLINE. Ao ser selecionada, abre-se a seguinte caixa de diálogo:

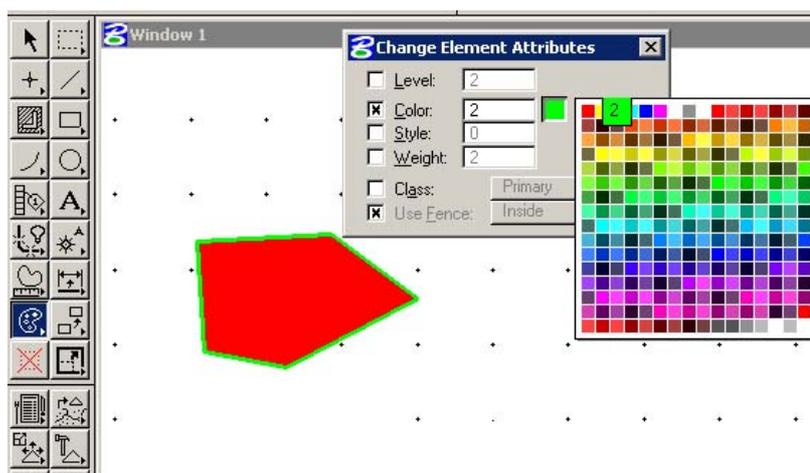


A SmartLine é uma ferramenta destinada ao desenho de linhas retas. É conveniente usar a ferramenta **Smart Line**, com **join elements** (una os elementos), de modo que, ao terminar a linha, será fechada a poligonal de contorno (polilinha). Observe que é também possível definir o raio de arredondamento nos vértices de encontro das linhas. Em Segment Type, é possível escolher duas opções: LINES e ARCS. Na opção LINES, o desenho é de uma reta, na opção ARCS, o desenho é de um arco ou circunferência baseada na linha reta que compõem o raio da mesma.

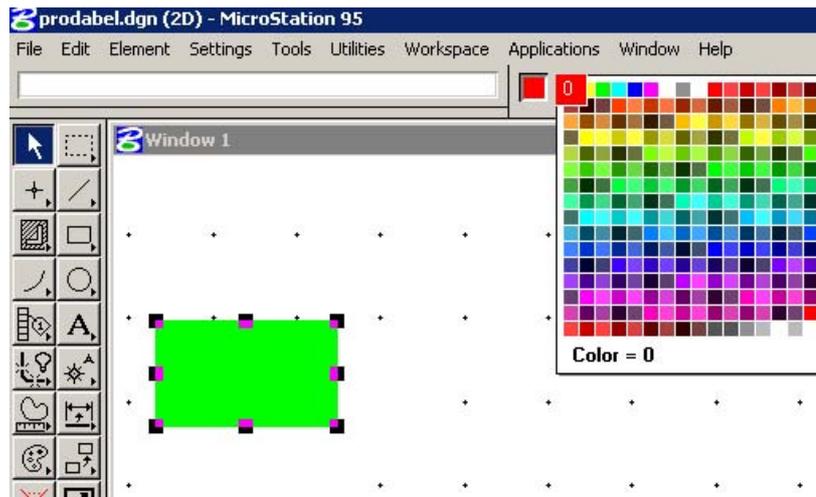
A ferramenta linear PLACE LINE permite a composição de linhas retas, com ângulo de inclinação e comprimento pré-definidos. O comprimento da reta será medido conforme as unidades de medidas informadas ao software (no caso, em metros, para UTM).



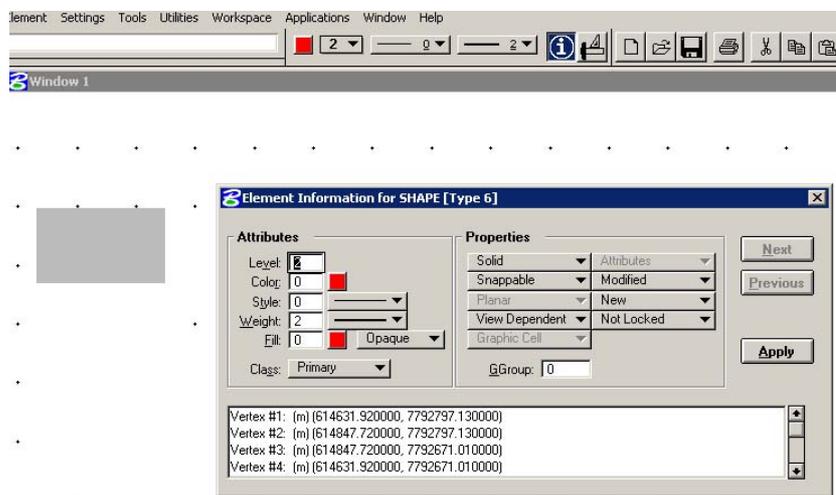
Há mais de uma forma de **mudar as características gráficas** dos elementos já prontos: pela paleta do pintor, pela seleção do elemento, ou pelas informações do elemento. Pela paleta do pintor (CHANGE ELEMENTS ATTRIBUTES), basta escolher os novos atributos e clicar no elemento:



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

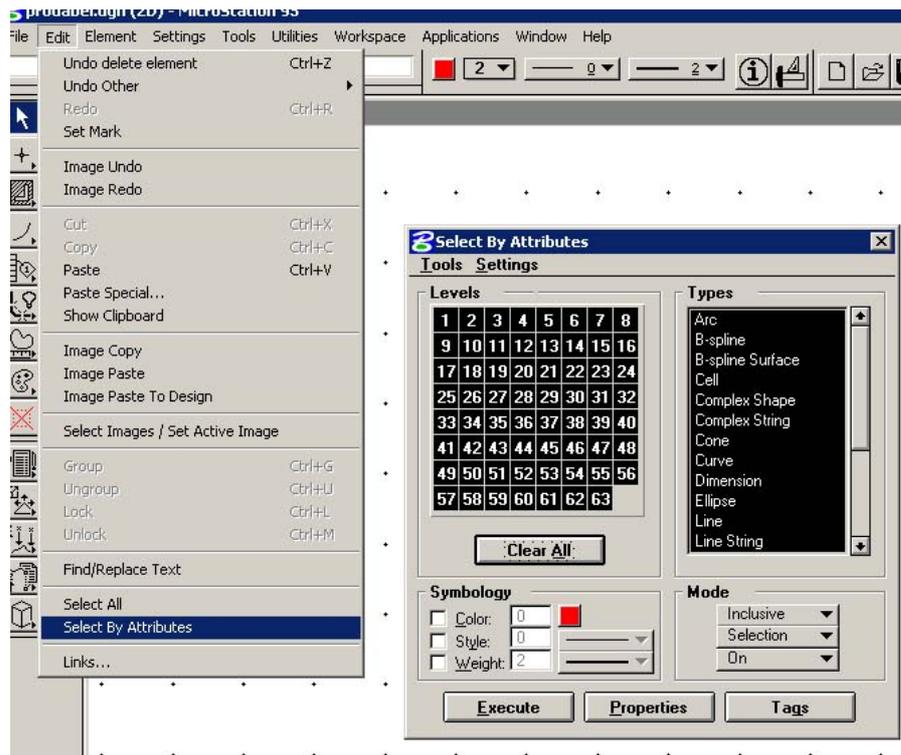


Pelas informações do elemento, selecione “i” de informação, clique no elemento, e troque no quadro seus atributos, seguido de APPLY:

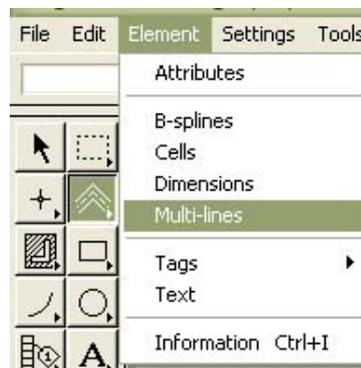


Para trocar as características de um grupo de elementos ao mesmo tempo, utilize o EDIT - SELECT BY ATTRIBUTES – todos os elementos que tiverem a mesma característica serão selecionados, e então você pode usar a paleta do pintor (CHANGE ELEMENTS ATTRIBUTES) para trocar as características. É possível selecionar 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.

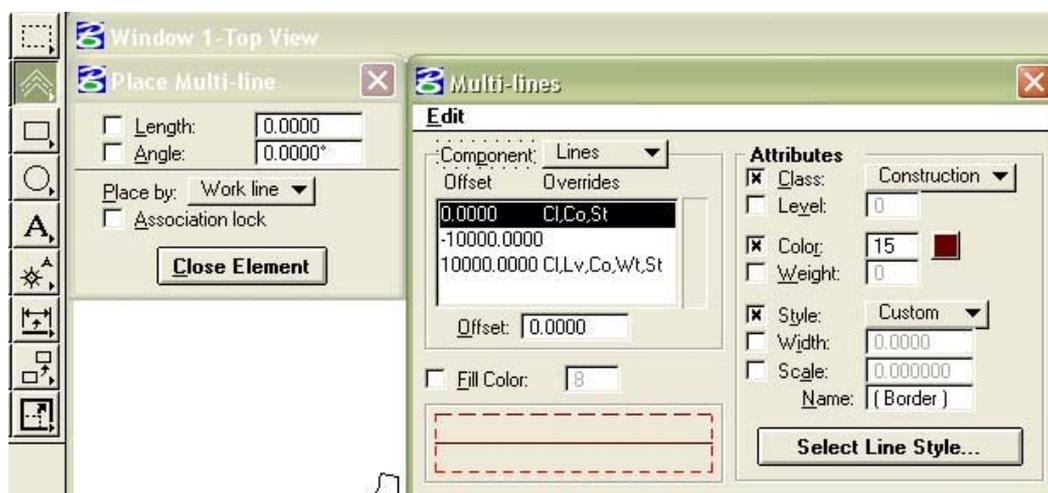
NOTE BEM: ao terminar a ação, é importante clicar no vazio para desfazer a seleção, pois caso contrário qualquer ação realizada incidirá sobre todos os elementos selecionados.



A ferramenta MULTI-LINES permite associar uma linha múltipla/dupla a uma linha simples/única. Para isso, é preciso definir os parâmetros da linha múltipla. Neste caso, clique em ELEMENT – MULTI-LINES.



A seguinte tela se abrirá:



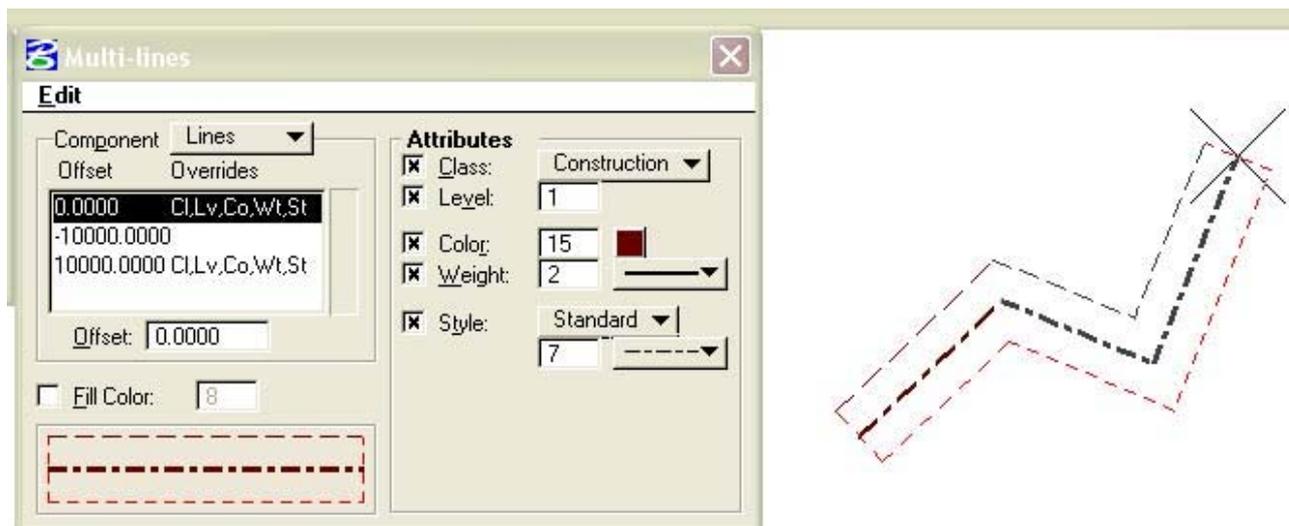
Através desta tela de diálogo, o usuário pode tanto desenhar a linha múltipla à mão-livre quanto preestabelecer suas características.

Para desenhar a linha dupla a mão livre, o usuário deve deixar todas as opções da tela de diálogo PLACE MULTI-LINES inativas.

Na caixa de diálogo MULTI-LINES, o usuário informará a distância que as linhas múltiplas estarão da linha central. Este valor deve ser informado no campo OFFSET. Adotando que a linha central está na posição zero, as linhas múltiplas devem adotar valores semelhantes, porém com sinais opostos (uma positiva e a outra negativa), mantendo assim a proporção entre elas. Lembre-se que tais valores devem estar de acordo com a escala do seu mapa. O usuário pode ainda:

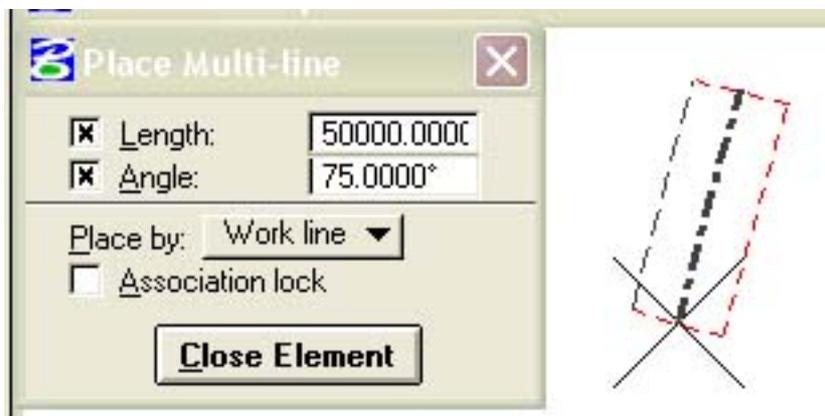
- Informar o nível/level onde tal informação será gravada;
- Definir a cor e a espessura da linha central;
- Definir o tipo de linha que comporá a linha central e as múltiplas;
- Escolher a cor do preenchimento (colorir) da área na qual as linhas múltiplas estão inseridas, entre outros.

Informadas tais características, o usuário então deve compor a linha múltipla, clicando na tela nos pontos onde deseja inserir vértices. Para finalizar o desenho, basta clicar uma vez com o botão direito do mouse.

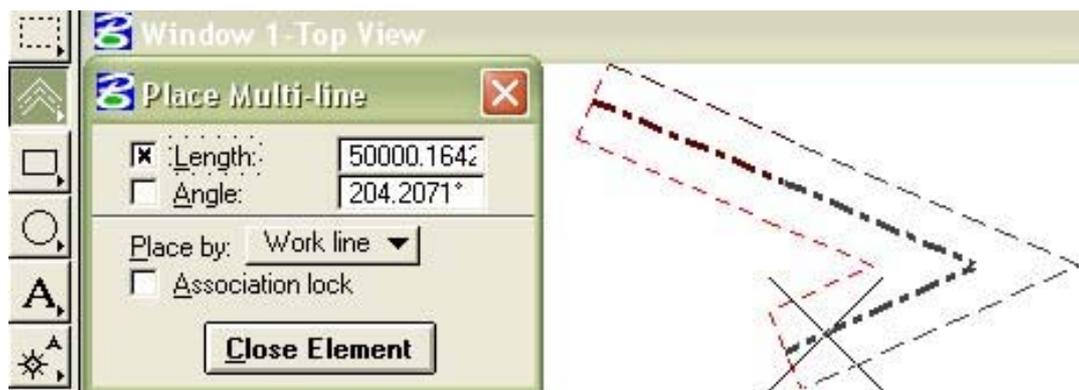


Para linhas múltiplas pré-definidas, basta inserir o comprimento e o ângulo de inclinação da mesma na tela de diálogo PLACE MULTI-LINES. Informe a cor, espessura e tipo de linha na caixa de diálogo MULTI-LINES e clique sobre a tela no local aonde deseja

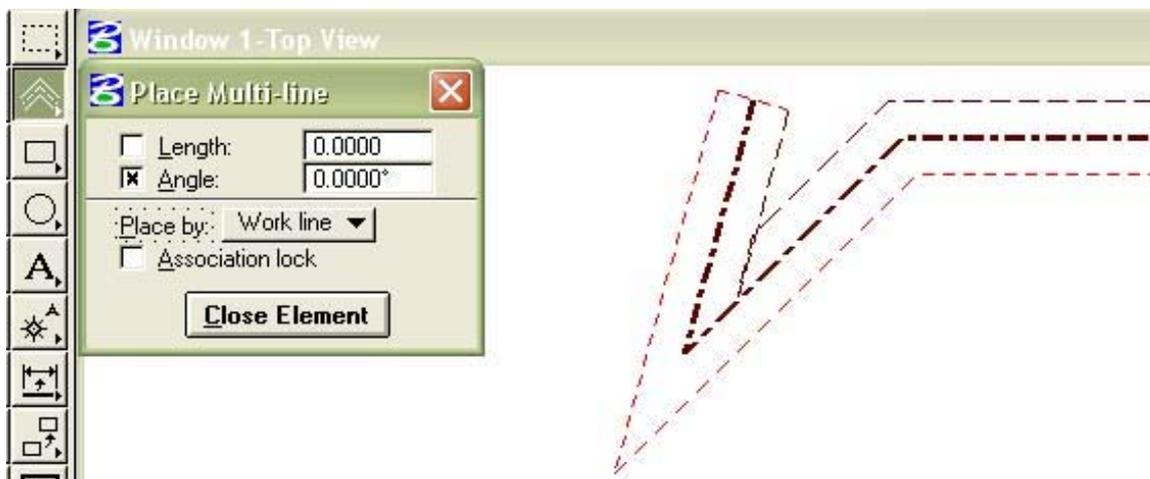
inserir a linha múltipla pré-definida. Note que com esta opção não é possível inserir vértices ou dar continuidade na linha múltipla.



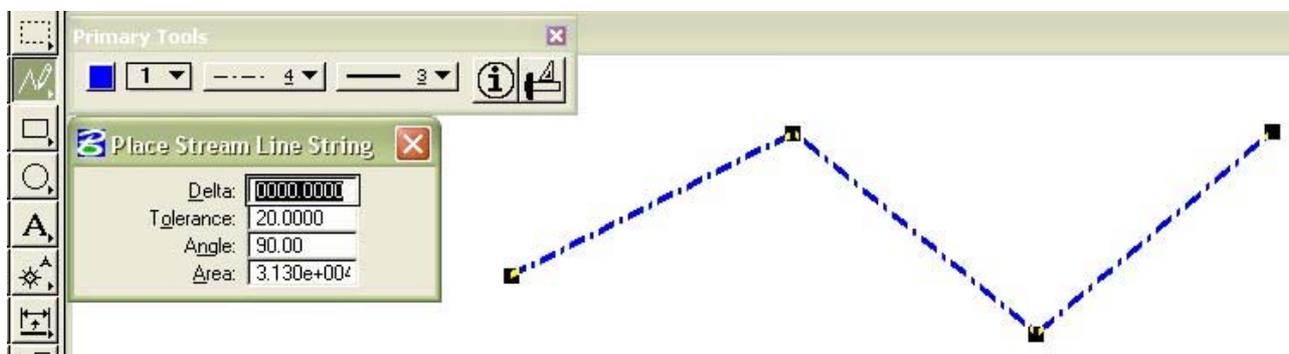
Esta ferramenta permite ainda fixar o comprimento e deixar livre a inclinação ou fixar a inclinação e deixar livre o comprimento da reta.



Ao fixar o ângulo, esta ferramenta lhe permite inserir vértices a cada momento que se clica na tela e o valor do ângulo de inclinação é mudado.



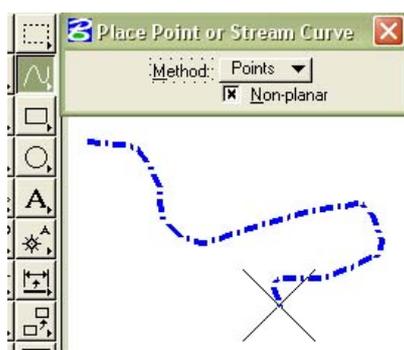
Outra ferramenta de elementos lineares denomina-se PLACE STREAM LINE STRING. Com esta ferramenta, desenha-se linhas simples. A função DELTA fixa a distância entre um vértice e outro automaticamente;



A ferramenta PLACE POINT OR STREAM CURVE possui dois métodos de desenho dos elementos lineares: STREAM e POINTS. No método Stream, os vértices são postos automaticamente conforme o valor informado no campo DELTA. Desta forma, quanto menor o valor ai informado, maior a facilidade para se desenharmos com esse método.



O método Points, por sua vez, permite ao usuário maior controle no posicionamento dos vértices, que serão inseridos a cada clique que o usuário der na tela. Entretanto, é um método cansativo. Para finalizar o desenho, basta clicar uma vez com o botão direito do mouse.

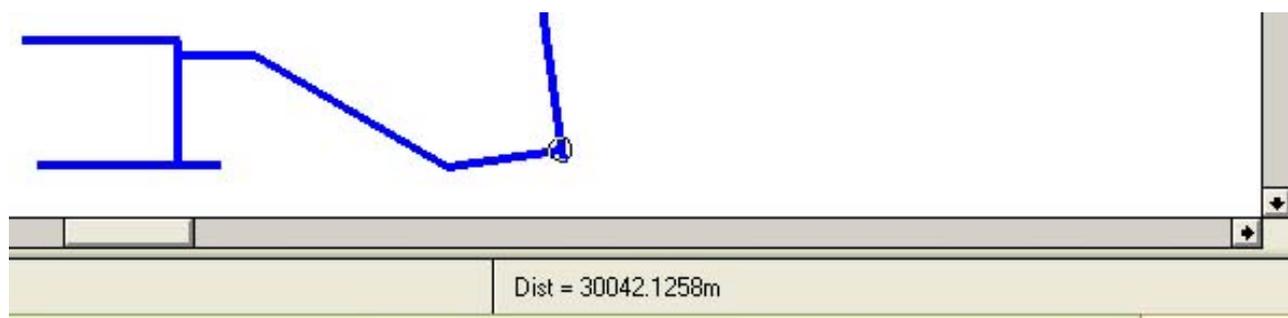


Estas ferramentas podem ser usadas na vetorização de curvas de nível, por exemplo.

Outra ferramenta de componentes lineares é a chamada CONSTRUCT MINIMUM DIST LINE, que como o próprio nome diz, cria uma linha no local de menor distância e informa este valor.



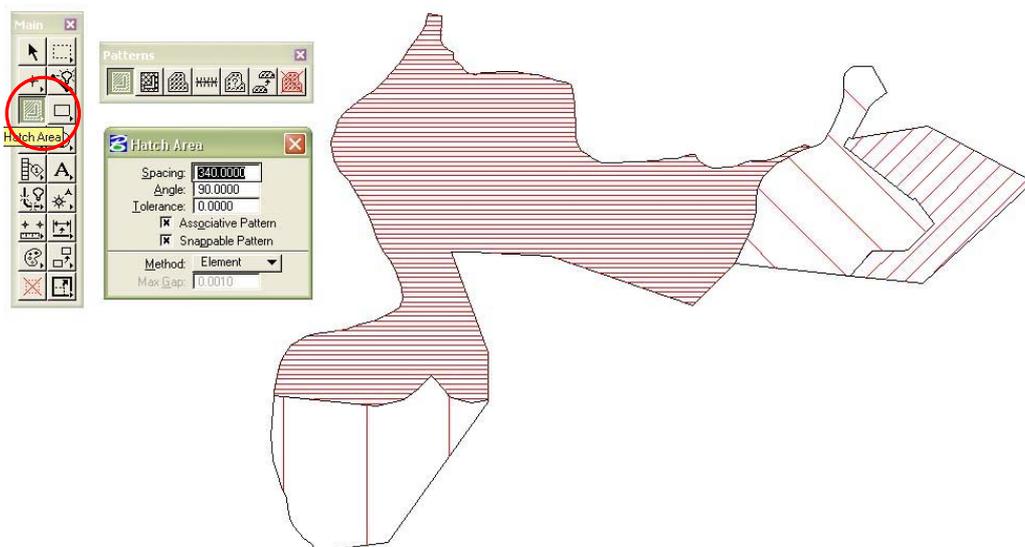
Para tal, basta clicar uma vez em cada uma das linhas, identificando-as, e um terceiro clique para que a linha de menor distância seja criada. Note que a distancia entre as linhas será informada no canto inferior direito da tela.



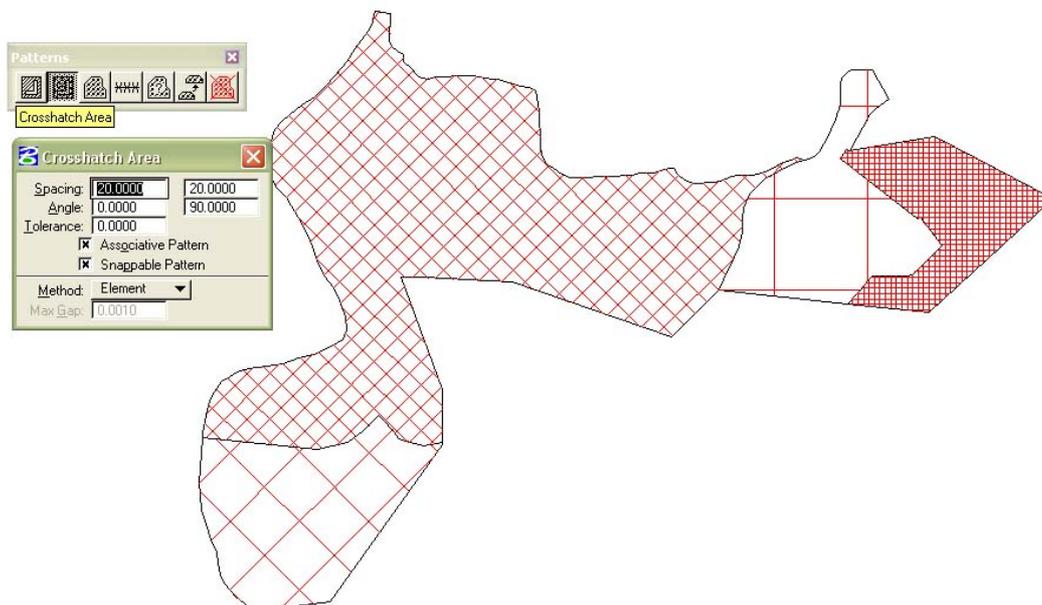
A ÁREA:

O polígono no Microstation pode ser preenchido com cor chapada (definição de cor de preenchimento) ou por hachuras, denominadas PATTERNS.

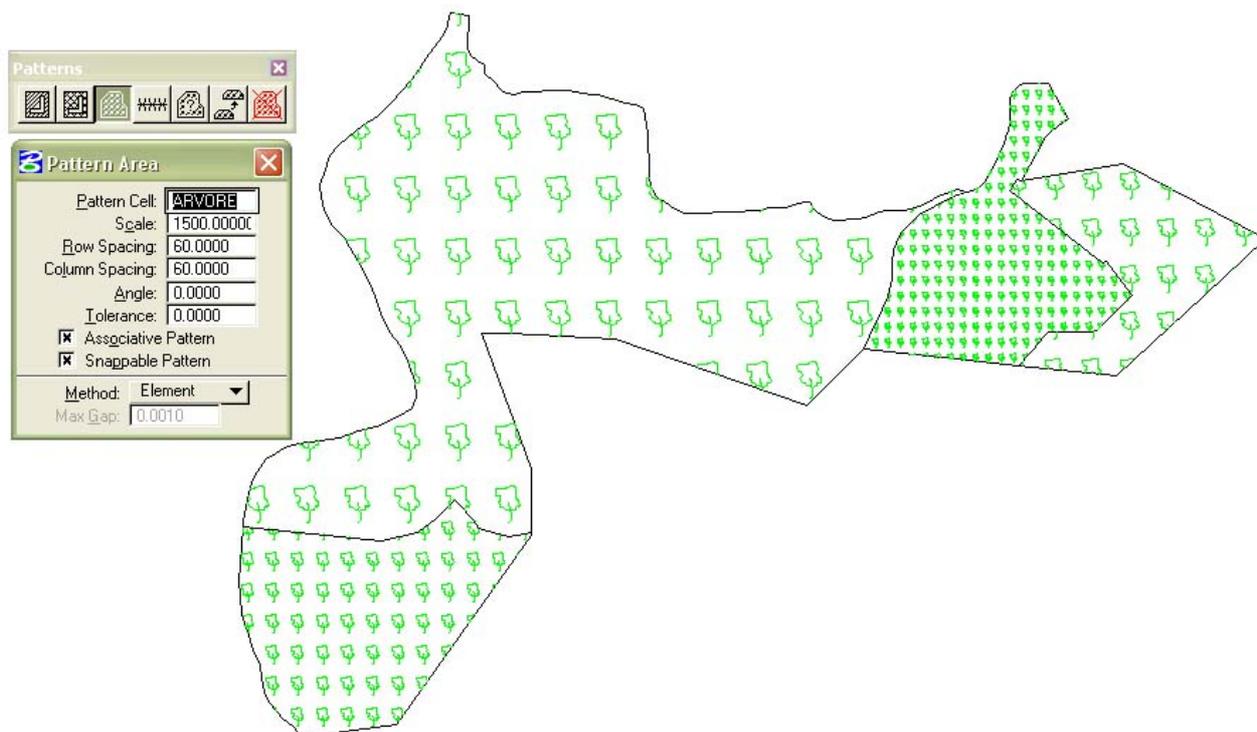
As hachuras podem ser de linhas simples, podem ser quadriculadas, ou podem ser compostas por elementos gráficos, na forma de texturas. Ao selecionar o HATCH AREA, a caixa de dialogo dessa ferramenta abrirá, onde se define o espaçamento e a inclinação.



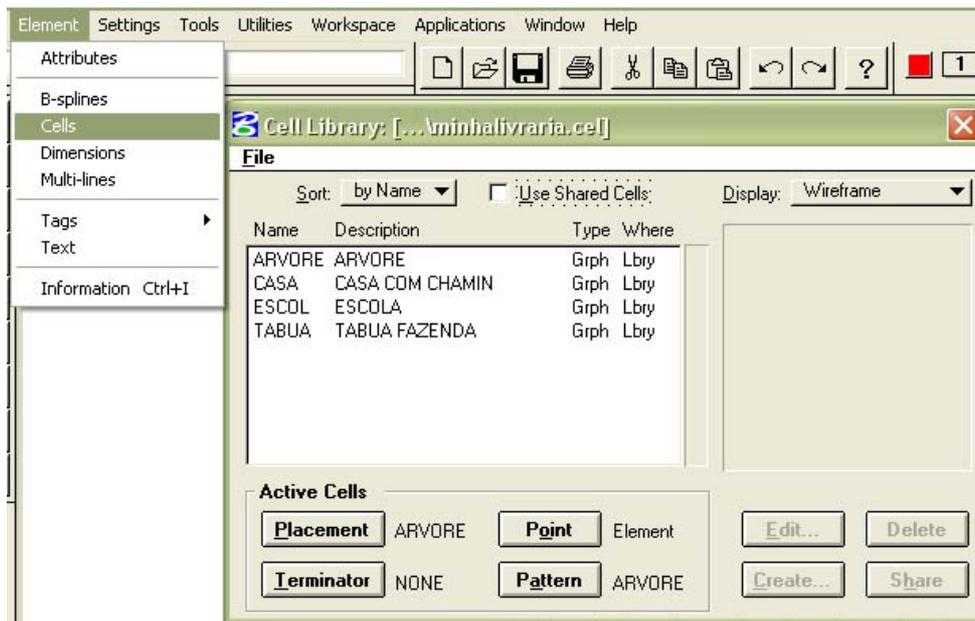
A ferramenta CROSSHATCH AREA tem como função o preenchimento do polígono com hachuras quadriculadas. Com esta ferramenta você pode informar o espaçamento das linhas, a inclinação de cada conjunto de linhas que comporão a hachura e a tolerância das mesmas.



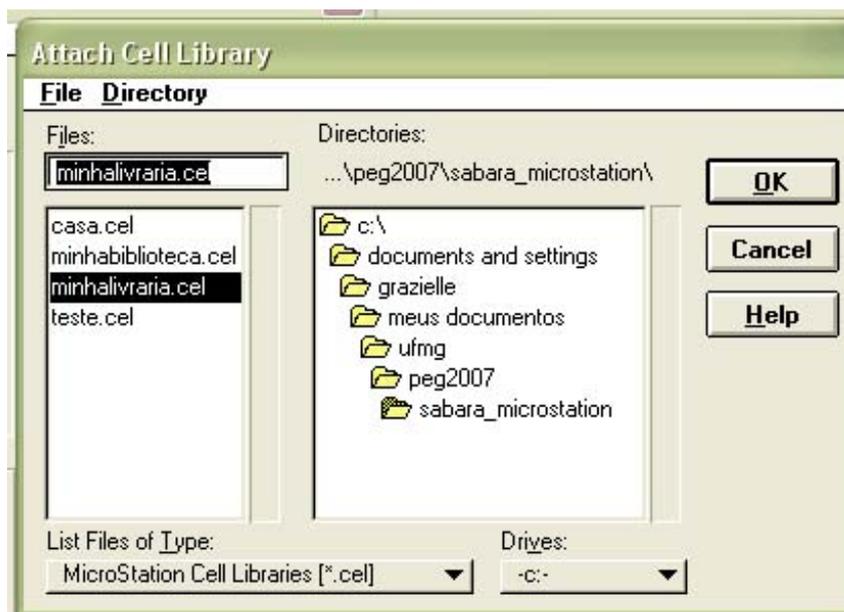
A ferramenta PATTERN AREA permite ao usuário selecionar uma célula já existente na biblioteca e preencher o polígono, informando a escala (tamanho) que a célula deve ser desenhada (note que o tamanho 1 é o tamanho que o ícone foi desenhado pela primeira vez e salvo como célula), o espaçamento das linhas e colunas e o ângulo de inclinação.



Para selecionar a célula desejada, o nome da mesma deve ser informado no campo PATTERN CELL. Caso não saiba o nome da célula, é possível verificar quais células estão disponíveis em ELEMENT – CELL. Selecione a célula desejada e marque as opções PLACEMENT e PATTERN, para usar a célula como preenchimento.

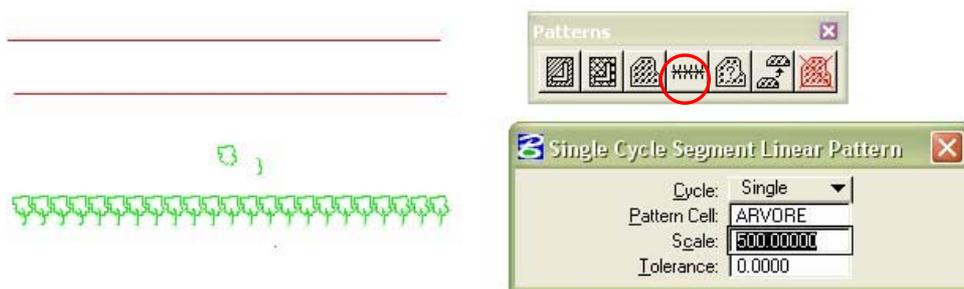


Caso nenhuma biblioteca esteja selecionada, clique em FILE – ATACH. A seguinte tela abrirá. Selecione a biblioteca que contem os símbolos desejados e dê um OK.

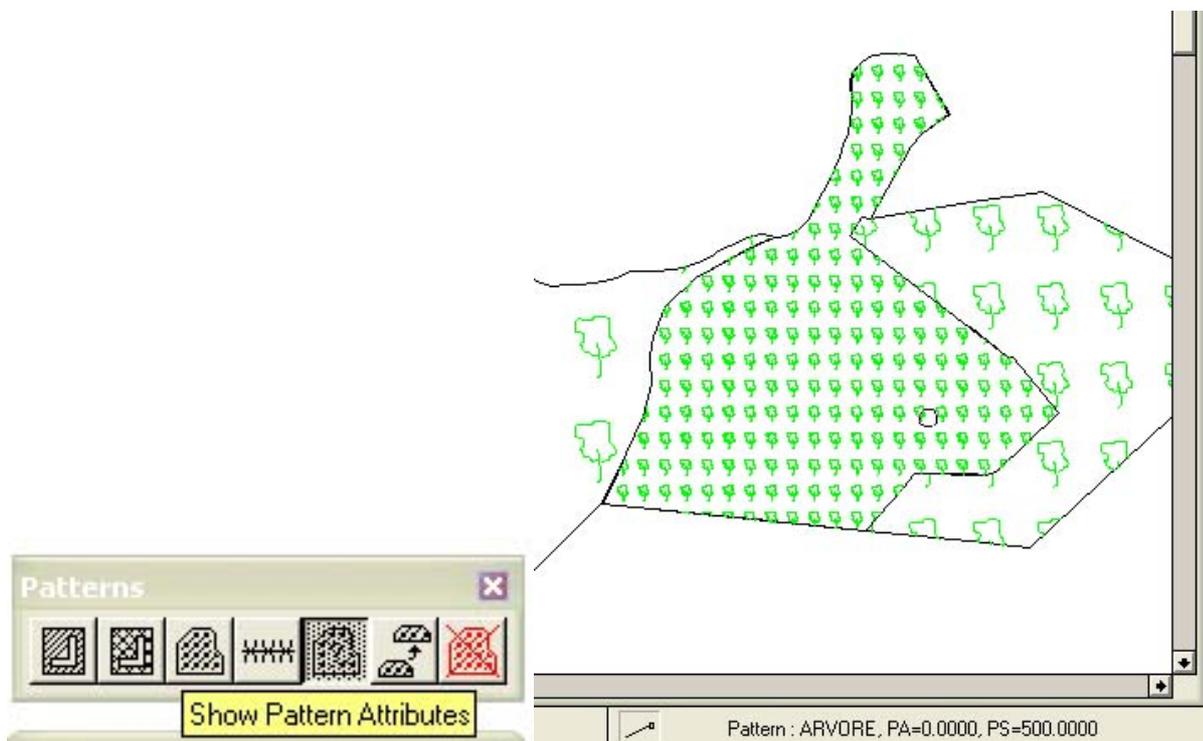


A ferramenta LINEAR PATTERN permite que o usuário substitua a linha por qualquer símbolo da biblioteca. Basta desenhar a linha, selecionar a LINEAR PATTERN e clicar sobre a linha que será substituída.

A opção SINGLE substitui a linha por um único símbolo, já a opção TRUNCATED ou COMPLETE substitui a linha pela linha simbolizada.



A ferramenta SHOW PATTERN ATTRIBUTES informa aos usuários os atributos do polígono. Basta selecionar essa ferramenta e clicar sobre o polígono, que as informações referentes a ele aparecerão na barra de dialogo do microstation localizada na parte inferior da tela.



Pattern (Célula): Árvore; PA (ângulo) = 0; PS (tamanho/escala)= 500 (vezes o original)

Lembre-se que só é possível trocar atributos gráficos de uma célula ou de uma hachura formada por células (cor, espessura, tipo de linha e level) se a célula tiver sido criada como POINT, pois se ela foi criada como GRAPHIC, ela está agrupada e só poderá ser utilizada segundo as características originais.

A ferramenta DELETE PATTERN, tem como objetivo apagar/deletar o preenchimento. Para tal, selecione a ferramenta, clique sobre a linha de contorno do polígono, este será selecionado e ficará em tom de cinza. Dê mais um clique sobre a área e o polígono ficará sem preenchimento.

