



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS
GERAIS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE CARTOGRAFIA
Laboratório de Geoprocessamento



Rotina para elaboração de MDE com o uso do
SPRING/INPE.

Profa. Ana Clara Mourão Moura
Bráulio Magalhães Fonseca
Grazielle dos Anjos Carvalho

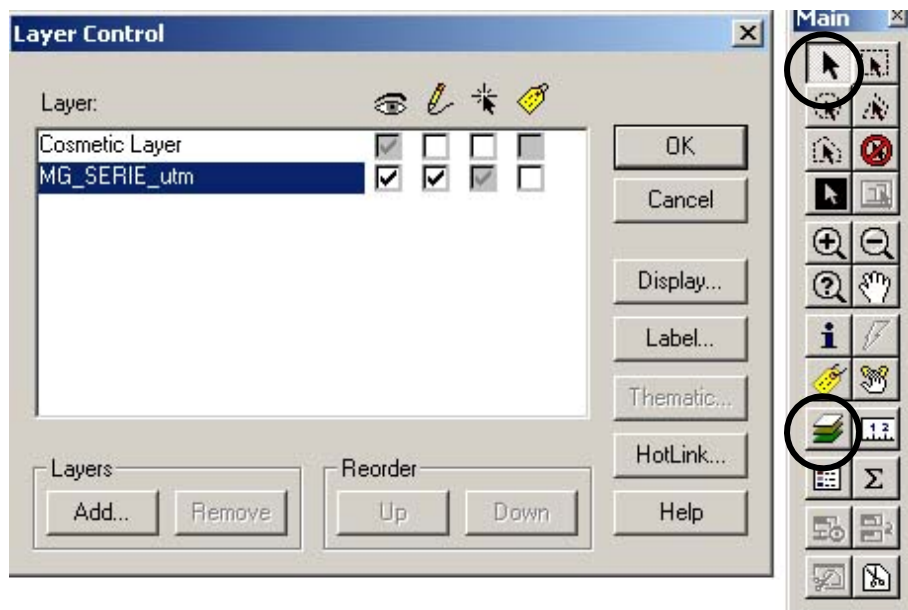
Belo Horizonte, 2006

SPRING

O SPRING é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) gratuito produzido pelo INPE capaz de realizar funções como o processamento de imagens, a análise espacial, a modelagem numérica de terrenos (MNT) e a consulta a banco de dados espaciais.

PREPARANDO OS DADOS NO MAPINFO:

O primeiro passo é converter o arquivo para polylineas. Abra a tabela de curvas de nível. Clique em LAYER CONTROL (ícone com três folhas sobrepostas) e deixe a tabela de curvas de nível VISÍVEL E EDITÁVEL. Clique em OK.



Para transformar as linhas em polilinhas, no MAIN, clique em MARQUEE SELECT (seta dentro do retângulo tracejado). A seta torna-se uma “mãozinha”. Com essa mãozinha, selecione toda a carta. Clique em OBJECTS – CONVERT TO POLYLINEAS.



SALVE, clicando no ícone do disquete e em SAVE, na tela que será aberta.

Para levar para o Spring, as tabelas que estão em formato TAB do Mapinfo devem ser exportadas com arquivo MIF. Isto significa que ele terá desenhos (curvas de nível ou pontos cotados) associados a tabelas de dados contendo informações sobre as cotas altimétricas). Os dados organizados pelo Geominas separaram as informações topográficas em curvas de nível e em pontos cotados, ambos desenhos com atributos associados. No caso de curvas de nível, é importante transformá-las em polilinhas e depois exportar como MIF, e no caso de pontos cotados basta salvá-los como MIF. Para exportar como MIF: Tabela – Exportar – escolher extensão MIF.

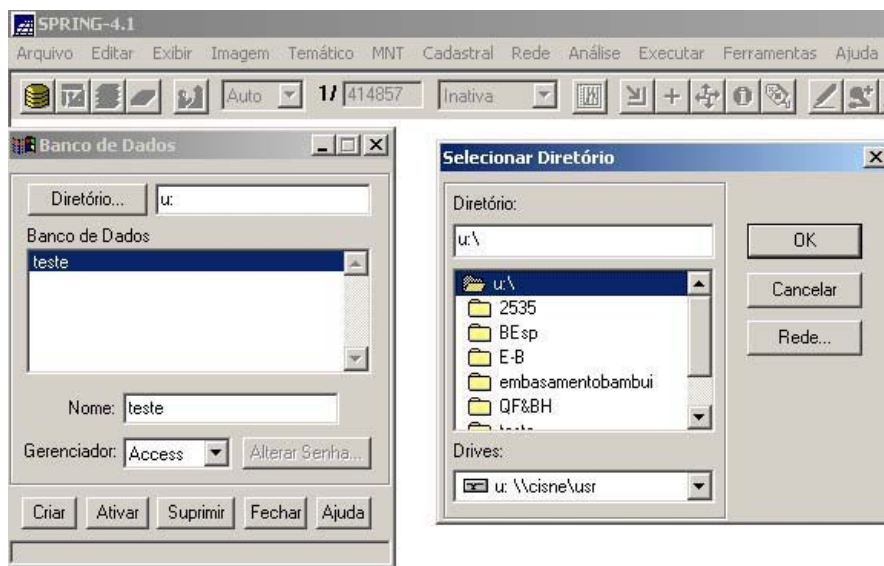
SPRING

MODELAGEM DE TERRENO NO SPRING

Ao abrir o SPRING, é necessário, antes de importar o arquivo MID/MIF, configurar o software para receber o mesmo.

1- CRIANDO UM BANCO DE DADOS

O primeiro passo é criar um banco de dados onde o seu projeto será salvo. Para tal, é preciso selecionar o diretório (onde o mesmo será salvo) e dar um nome para o banco de dados.



É importante ressaltar que o gerenciador ativo deve ser o Access.



Lembre-se que no SPRING não basta criar o banco de dados, é necessário também ativá-lo e só então fechá-lo.

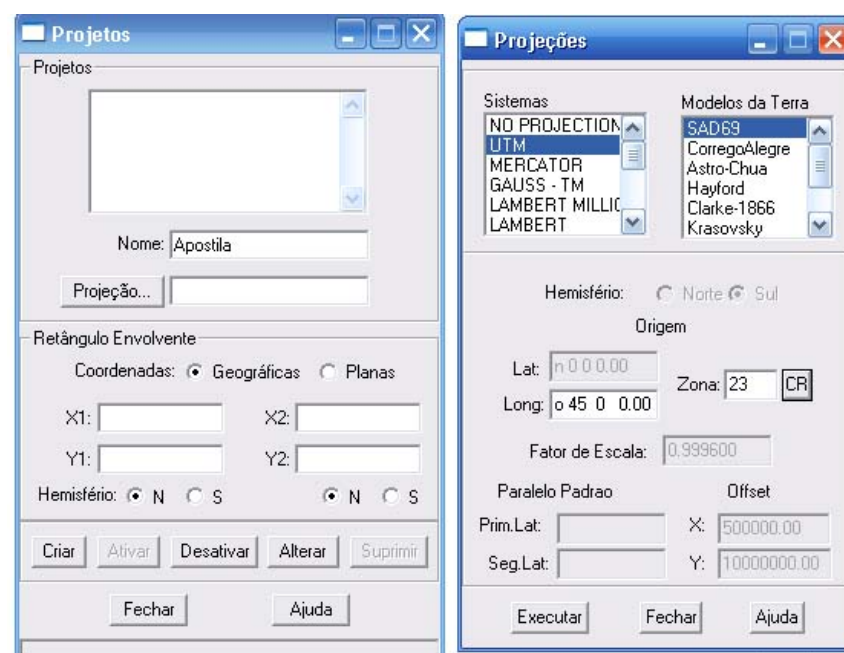
Assim, para criar um banco de dados no SPRING, deve-se seguir os seguintes passos:

MENU ARQUIVO – BANCO DE DADOS – SELECIONAR DIRETÓRIO – DAR NOME AO BANCO DE DADOS – GERENCIADOR ACCESS – CRIAR – ATIVAR – FECHAR.

2- CRIANDO UM PROJETO NO SPRING

Para criar o projeto no SPRING, clica-se em: MENU ARQUIVO – PROJETO.

Na tela aberta, deve-se clicar no campo NOME e nomear o projeto. Ao clicar no campo projeção, abrirá uma outra tela, na qual deve-se selecionar qual o SISTEMA DE PROJEÇÃO e qual o MODELO DA TERRA ou DATUM.



Após selecionada o sistema de projeção, o modelo da terra e de informada qual a zona UTM, clica-se em CR. O valor da longitude será automaticamente preenchido. Clique em EXECUTAR.

No campo RETANGULO ENVOLVENTE, as coordenadas ativas devem ser PLANAS. O valores de (X1,Y1) e (X2,Y2) serão determinadas pelo usuário, em função de seu interesse de área de análise, os quais devem ser reescritos no SPRING sem vírgulas ou pontos.

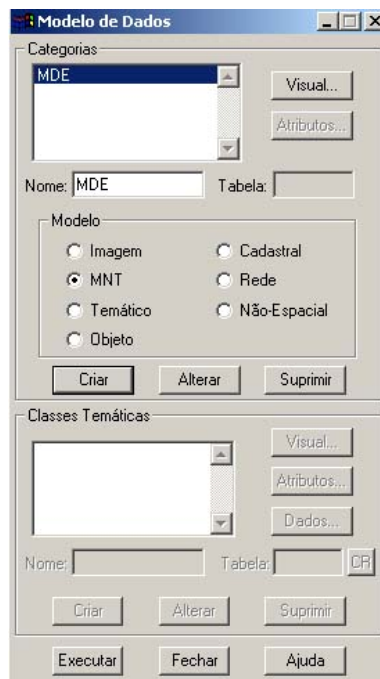


3- CRIANDO UM MODELO DE DADOS NO SPRING:

A tela de painel de controle será aberta, no entanto não será usada nesse momento. Feche-a.

O terceiro passo de configuração do Software SPRING está em estabelecer o MODELO DE DADOS. Clique em MENU ARQUIVO – MODELO DE DADOS.

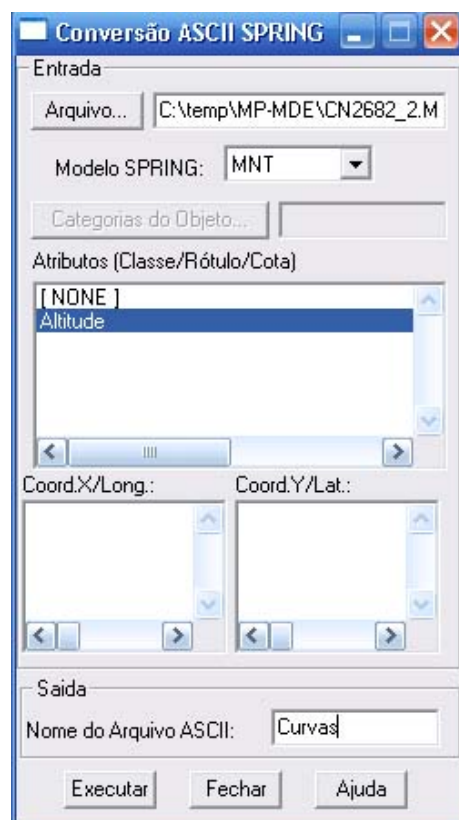
Dê um nome para a categoria a ser formada, na qual as suas curvas de nível serão armazenadas. Selecione o Modelo Numérico de Terreno (MNT), visto que as curvas de nível, por atribuírem valores numéricos altimétricos ao terreno, se inserem nesse modelo. Clique em CRIAR – EXECUTAR – FECHAR.



4- CONVERTENDO O ARQUIVO PARA ASCII SPRING

Antes de importar o arquivo MID/MIF para o SPRING é necessário convertê-lo para o modo ASCII SPRING, posto que esse é o formato de extensão de arquivo que o SPRING “lê”.

Para tanto, clique em MENU ARQUIVO – CONVERTER PARA ASCII SPRING.



No campo ENTRADA – ARQUIVO, selecione o arquivo MID/MIF que será convertido para ASCII SPRING.

Em MODELO SPRING, a opção MNT.

Em ATRIBUTOS (CLASSE/RÓTULO/COTA) é necessário selecionar ALTITUDE para cada arquivo MID/MIF a ser convertido, inclusive PONTOS COTADOS. Isto significa que ele buscará na tabela alfanumérica o valor de cota altimétrica no campo “altitude”.

Dê um nome de saída para o seu arquivo ASCII SPRING – EXECUTAR – FECHAR. Aparecerá uma tela preta, que significa que ele está processando, mas logo depois ela é fechada.

Isto deve ser feito tanto para curvas de nível com para pontos cotados. Após a conversão do arquivo, é o momento de importar o mesmo para o SPRING.

5- IMPORTANDO UM ARQUIVO ASCII SPRING

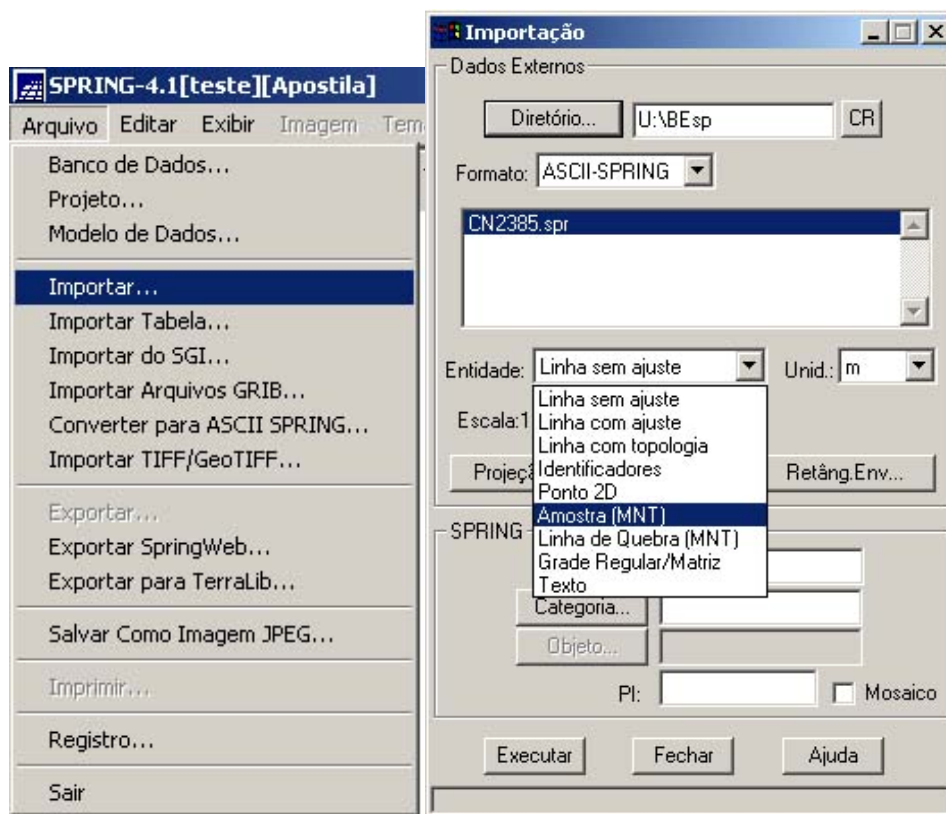
Para importar o arquivo Ascii Spring, clique em MENU ARQUIVO – IMPORTAR.

No campo DIRETÓRIO, selecione a pasta onde está o arquivo ASCII SPRING ainda a pouco convertido.

No campo FORMATO selecione ASCII SPRING.

Automaticamente aparecerão todos os arquivos ASCII SPRING existentes nesse diretório.

Selecione o arquivo desejado.



No campo ENTIDADE, selecione AMOSTRA (MNT).

Em Unidade: m (metros);

Informe a escala do seu mapa (arquivo);

A Resolução cartográfica equivale a 0,2mm na escala do mapa (Padrão tipo A)

Ex: 1:100.000 resolução: X=20m e Y=20m

1: 50.000 resolução: X=10m e Y=10m

1: 25.000 resolução: X=05m e Y=05m

1: 10.000 resolução: X=02m e Y=02m

- A projeção e o nome do projeto ativo serão automaticamente informados.
- Clique no campo CATEGORIA e em EXECUTAR, para que a categoria criada anteriormente possa ser ativada.
- Dê um nome para que o seu PI (Plano de Informação) seja criado.
- EXECUTAR – FECHAR.

OBS.: Quando é necessário utilizar mais de um arquivo para cobrir a área de interesse, a importação dos arquivos ASCII SPRING deve ser feita uma de cada vez. Para tanto é necessário marcar a opção MOSAICO a partir da segunda importação, para que os arquivos venham sobrepostos e **não** separados!!!!

Trazer os pontos cotados para o mesmo PI onde já foram colocadas as curvas, lembrando de pedir para fazer “mosaico”.

6 - CRIANDO UM PLANO DE INFORMAÇÃO

Para criar um PI, clique no ícone do Plano de Informação:



A seguinte tela será aberta:

Planos de Informação

Categorias
CURVAS

Nome: topo Modelo: MNT

Retângulo Envolvente...

Resolução X: 20.0000 Y: 20.0000

Escala: 1 / 100000

Data/Hora... 09/Aug/1906-11:07:

☒ Amostras ☐ Grade ☐ TIN
☐ Isolinhas ☐ Texto

Visual... Metadados... Representações...

Criar Alterar Suprimir Fechar Ajuda

Selecione o campo AMOSTRAS – CRIAR – FECHAR.

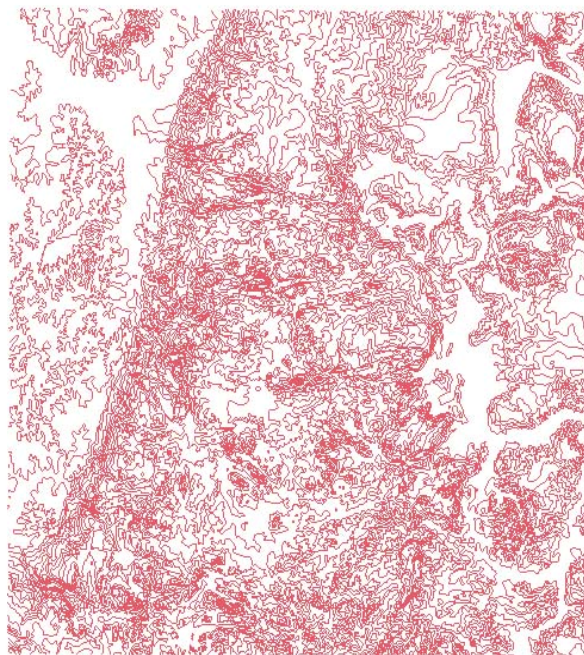
OBS.: Todos os demais campos devem aparecer automaticamente preenchidos.

7 - ATIVANDO O PAINEL DE CONTROLE

Para ativar o Painel de controle, clique no ícone do mesmo que está na barra de ferramentas principal.



A opção AMOSTRAS deve estar editável. Selecione-a e clique em DESENHAR. Todo o conteúdo da carta será aberto, mesmo que seu retângulo envolvente abranja uma área inferior à todo o conteúdo da carta.

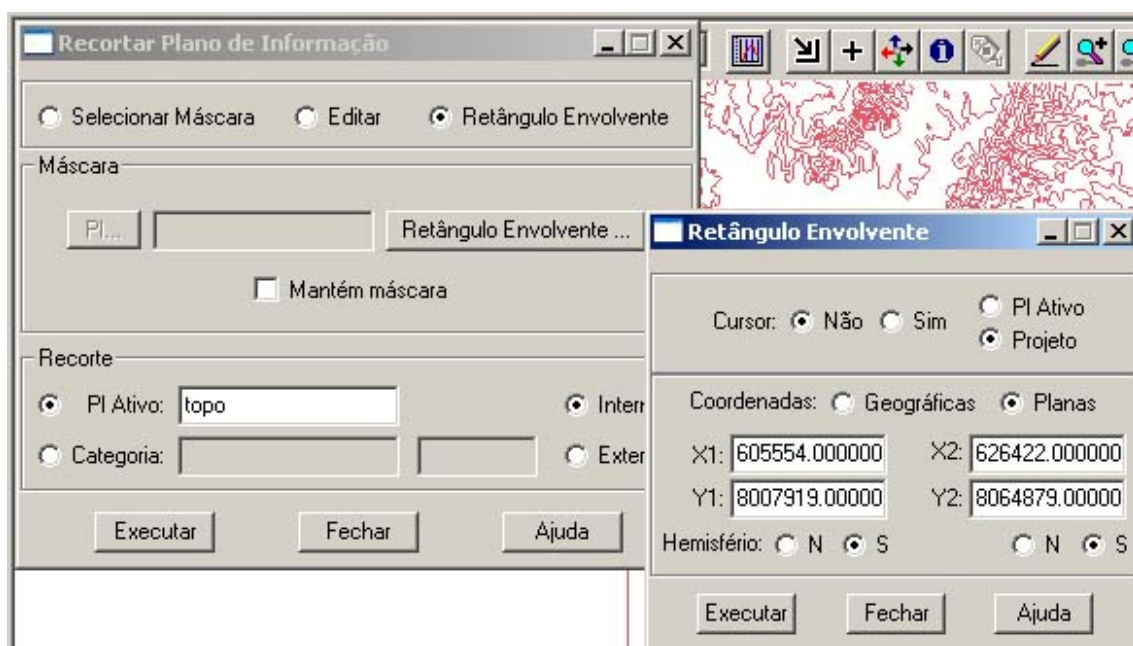


8 - RECORTANDO O PLANO DE INFORMAÇÃO

Ao importar o arquivo, o SPRING traz todo o conteúdo da carta, apesar de anteriormente, ao definir as características do seu PROJETO, já ter informado as coordenadas geográficas da área de estudo. Para visualizar e trabalhar apenas com a área de estudo anteriormente informada é preciso realizar o CORTE DO PLANO DE INFORMAÇÃO. Para isso, clique em MENU FERRAMENTAS – RECORTAR O PLANO DE INFORMAÇÃO.



A seguinte tela será aberta:



Clique em RETÂNGULO ENVOLVENTE para ativar essa opção.

Em MASCARA, clique em RETÂNGULO ENVOLVENTE. A tela menor com o mesmo nome será aberta.

Marque a opção PROJETO e COORDENADAS PLANAS. EXECUTAR – FECHAR.

Em RECORTE, o PI ATIVO aparecerá automaticamente.

Se o objetivo é manter a área de dentro do seu Retângulo envolvente, selecione INTERNO.

O software lhe perguntará; “Deseja sobrepor o atual?”. Clique SIM, para que a área menor a toda a carta possa ser redesenhada.

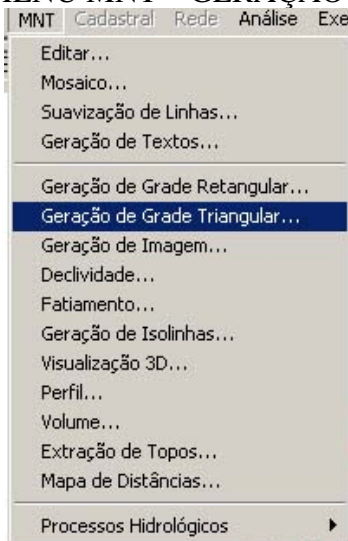
Abra o painel de controle e mande DESENHAR novamente.

Com a área já desenhada, o primeiro passo para fazer uma MODELAGEM DO TERRENO é fazer a malha triangular.

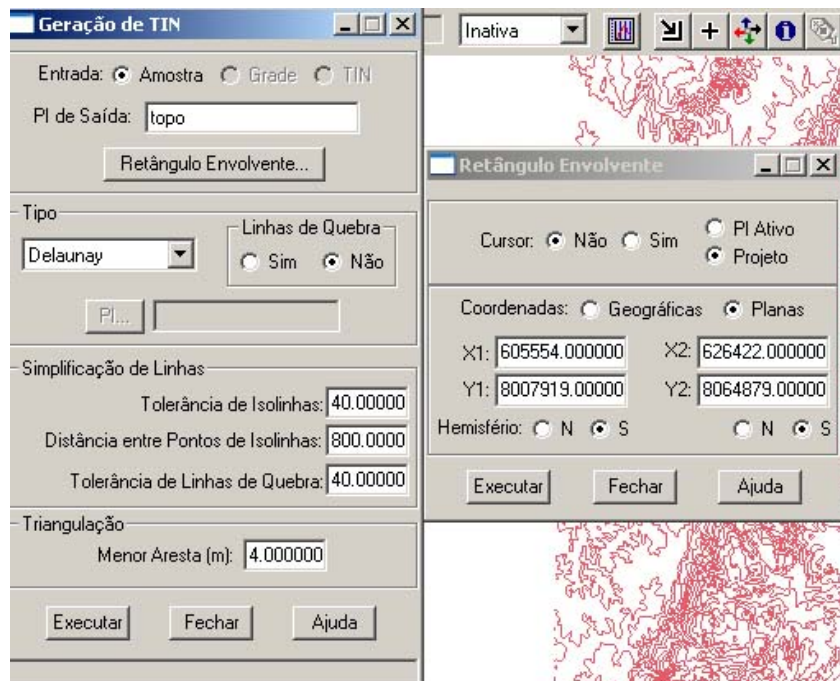
9 - GERAÇÃO DE GRADE TRIANGULAR

A Modelagem do Terreno de maior precisão cartográfica é feita sobre a grade triangular.

Para fazer a grade, clique no MENU MNT – GERAÇÃO DE GRADE TRIANGULAR.



A seguinte tela será aberta:



OBS.: Dê um nome diferente do que aparece automaticamente no campo PI DE SAÍDA, para que posteriormente não se confunda os PI's já criados.

Sugestão: Acrescente a sigla TIN, para que fique mais fácil a identificação do PI que contem a malha triangular.

Em LINHAS DE QUEBRA selecione NÃO.

O TIPO de Geração de TIN selecionado deve ser DELAUNAY.

EXECUTAR – FECHAR.

Abra o painel de controle. Observe que a opção TIN ficou selecionável.

Selecione apenas a opção TIN e peça para desenhar a grade triangular.



Após desenhada a GRADE TRIANGULAR, faz-se a GRADE RETANGULAR. É preciso criar um novo plano de informação, onde será armazenada a grade retangular.

10 - GERANDO GRADE RETANGULAR

A grade retangular será criada tendo como base o TIN que acabou de ser feito. Para tanto é preciso que no painel de controle, apenas o TIN esteja selecionado.

Clique em MENU MNT – GERAÇÃO DE GRADE RETANGULAR. A seguinte tela abrirá:



Selecione a ENTRADA TIN.

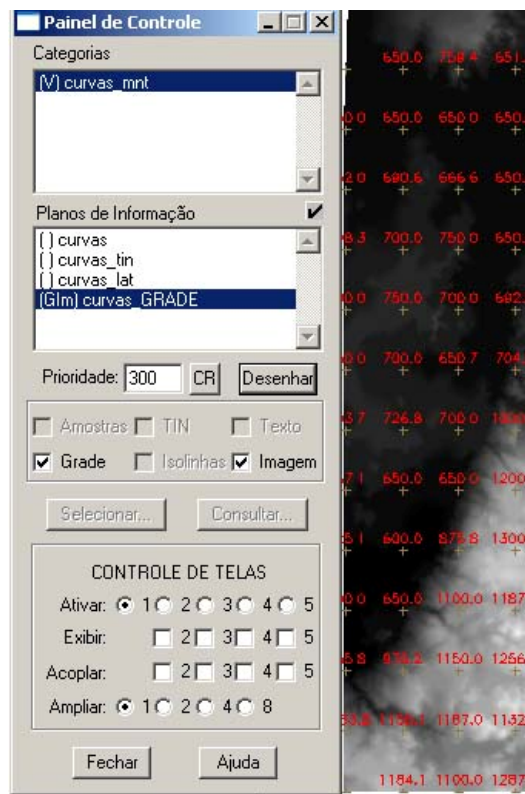
Lembre-se de dar um nome diferente do que aparece automaticamente no campo para o seu PI de saída, para que posteriormente não haja confusão entre os PI's.

Sugestão: Substitua a sigla TIN por GRADE

Mais uma vez atualize o seu retângulo envolvente.

Os valores da resolução cartográfica aparecerão automaticamente preenchidos. EXECUTE.

Note que no Painel de Controle, duas novas opções ficaram editáveis: GRADE e IMAGEM. A grade regular formada apresenta os valores das curvas de nível. A imagem desenhada é a do relevo, porém em tons de cinza, onde os tons mais escuros representam as áreas de menor altimetria, ou mais baixas.



Caso ache que a imagem em tons de cinza não favoreça a percepção do relevo, é possível a VISUALIZAÇÃO DO RELEVO EM 3D.

GERANDO IMAGEM SOMBREADA:

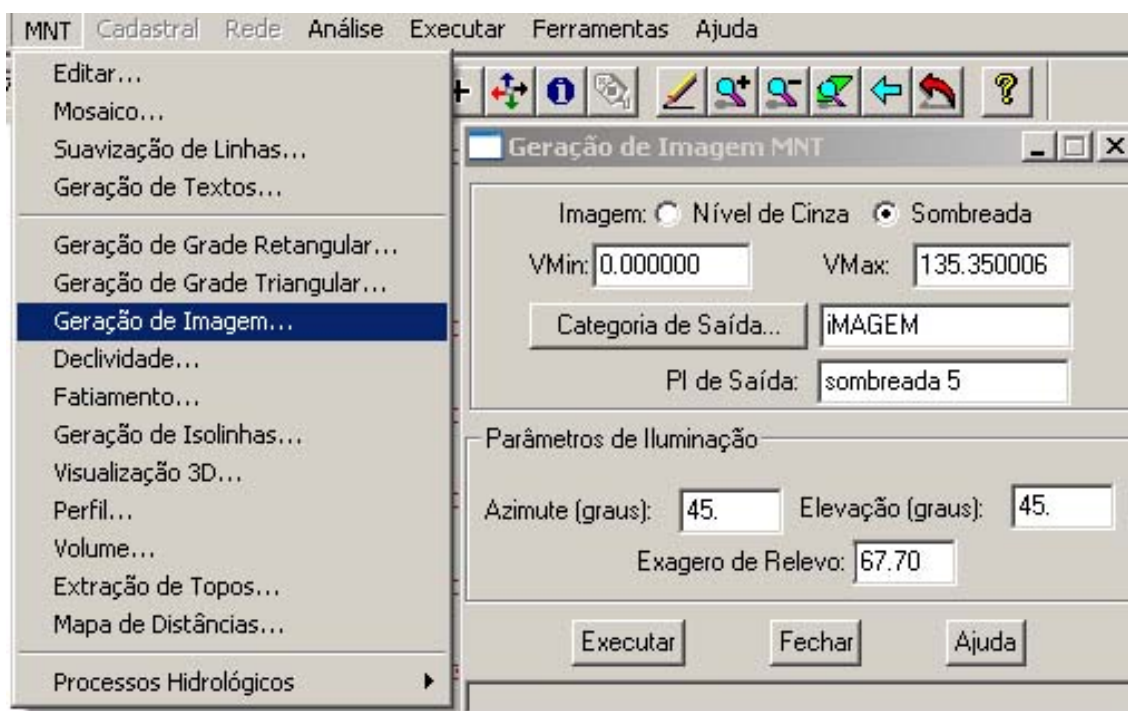
Para gerar uma imagem sombreada, selecione no painel de controle **apenas** a categoria GRADE (criada pelo usuário) e o plano de informação GRADE MNT (criada pelo usuário).

Clique no menu MNT – GERAÇÃO DE IMAGEM.

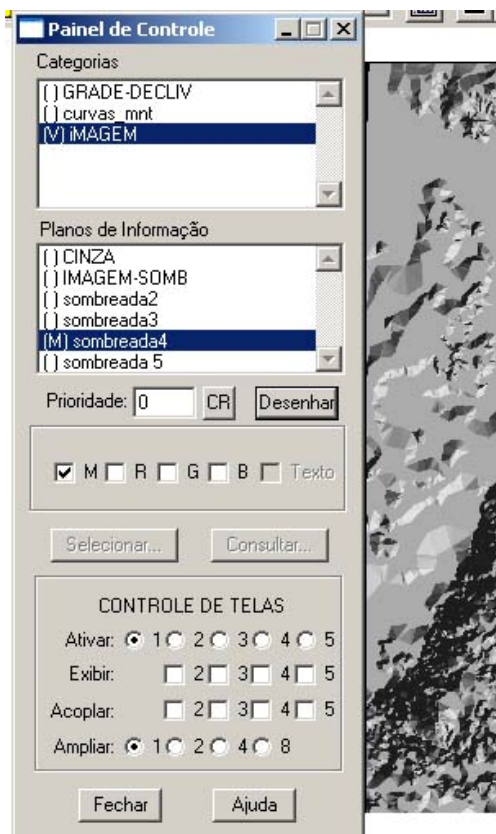
No ícone: IMAGEM, selecione SOMBREADA.

Ative a CATEGORIA DE SAÍDA, dê um nome para o seu PI DE SAÍDA. Os demais campos aparecerão automaticamente preenchidos. EXECUTE.

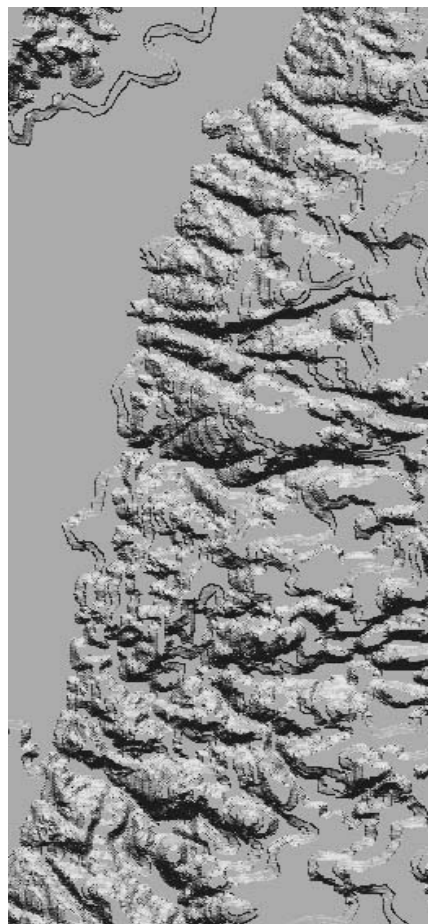
Obs: Para um melhor aspecto visual da imagem sombreada coloque o valor 180° no campo Azimute. Você poderá fazer comparações com a imagem default gerada pelo software.



No painel de controle, ative apenas a categoria IMAGEM e o PI que acabou de ser criado. Clique em M e DESENHAR. A imagem sombreada aparecerá.



Com Az default Spring (45°)



Com Az=180°

VISUALIZANDO O RELEVO EM 3D:

Para realizar a visualização em 3D é preciso que no Painel de controle apenas a opção GRADE esteja selecionada.

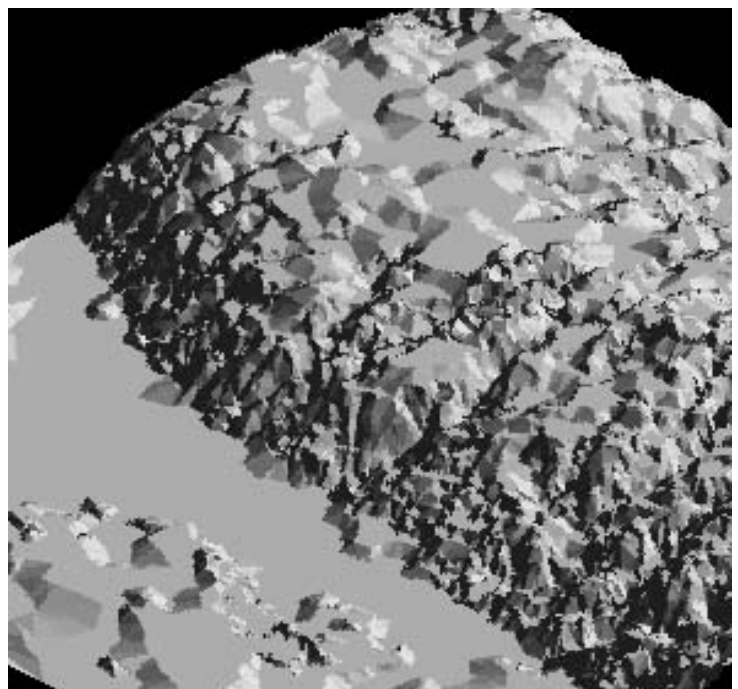
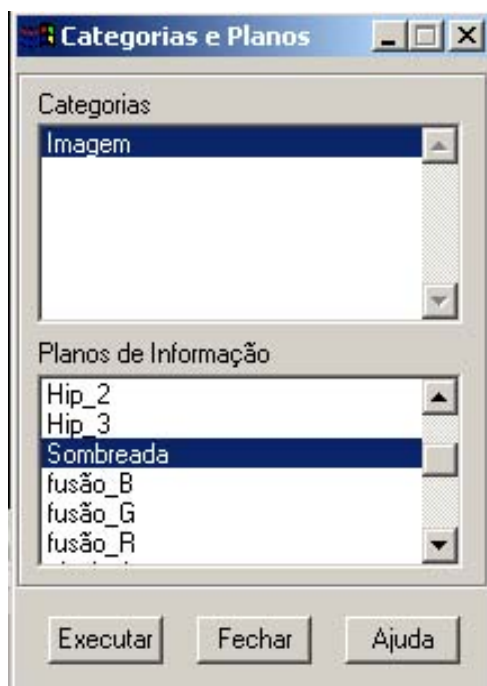
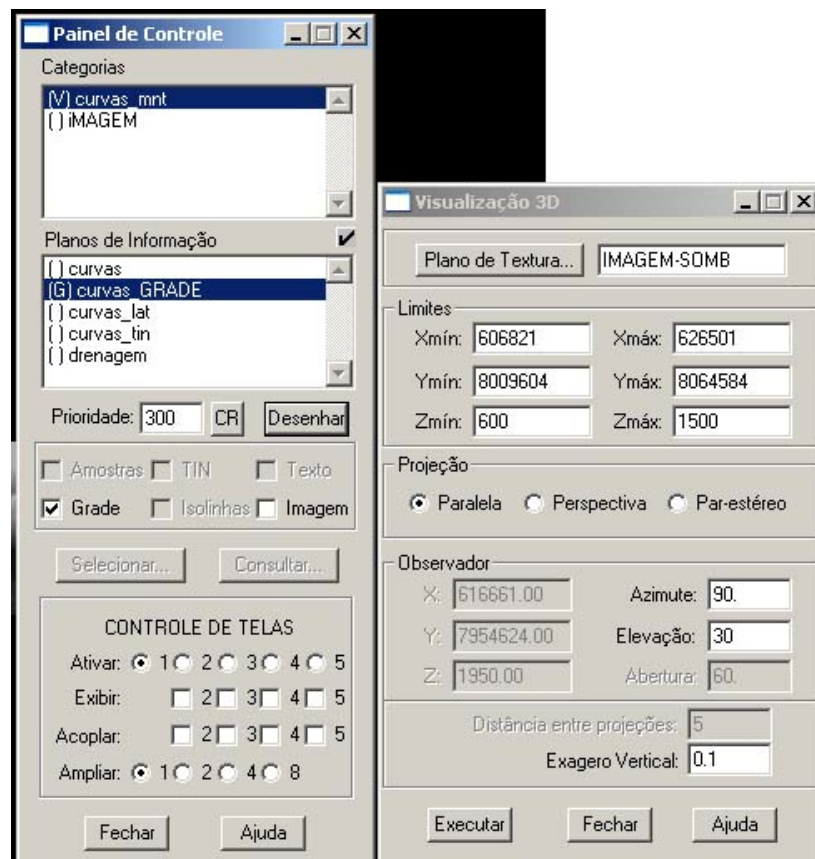
Clique no MENU MNT – VISUALIZAÇÃO EM 3D.

Ao abrir a tela de Visualização, clique no ícone do PLANO DE TEXTURA. Uma nova tela abrirá com as opções de Categorias e PI's no formato IMAGEM possíveis de serem utilizados. Selecione uma opção.

Ao mandar executar, todos os demais campos da tela de Visualização em 3D deverão ser automaticamente preenchidos.

Escolha o AZIMUTE, a ELEVAÇÃO e o EXAGERO VERTICAL que deve ter a sua imagem em 3D.

Preenchidos esses campos, EXECUTE.

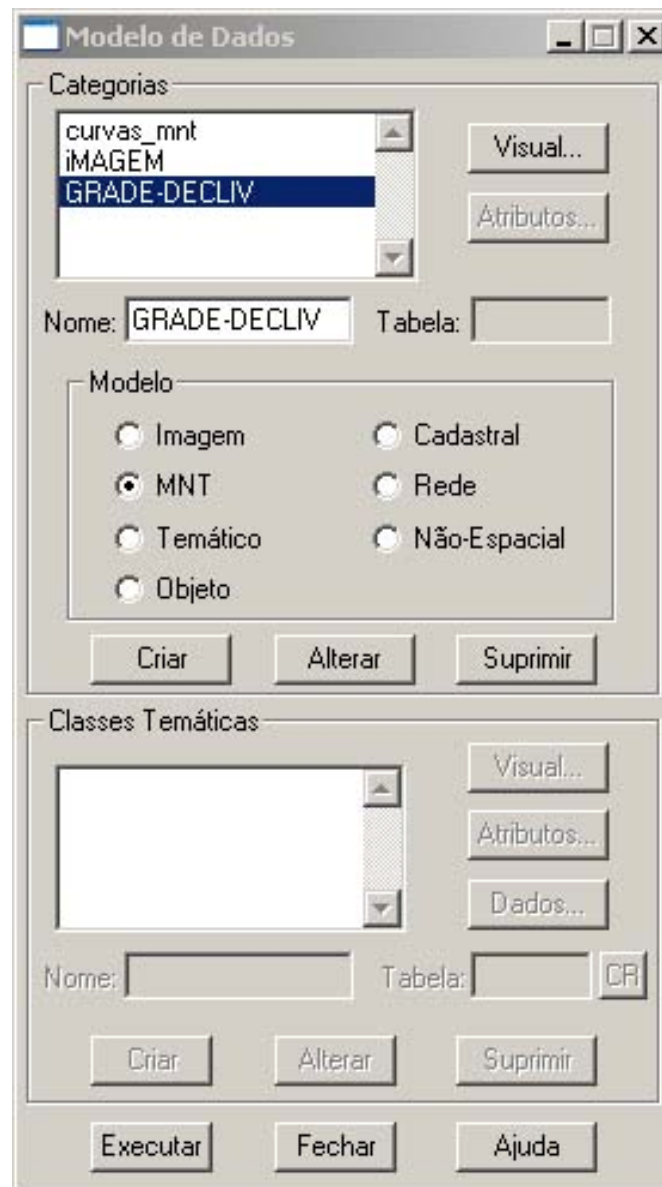


10 - MAPAS TEMÁTICOS NO SPRING

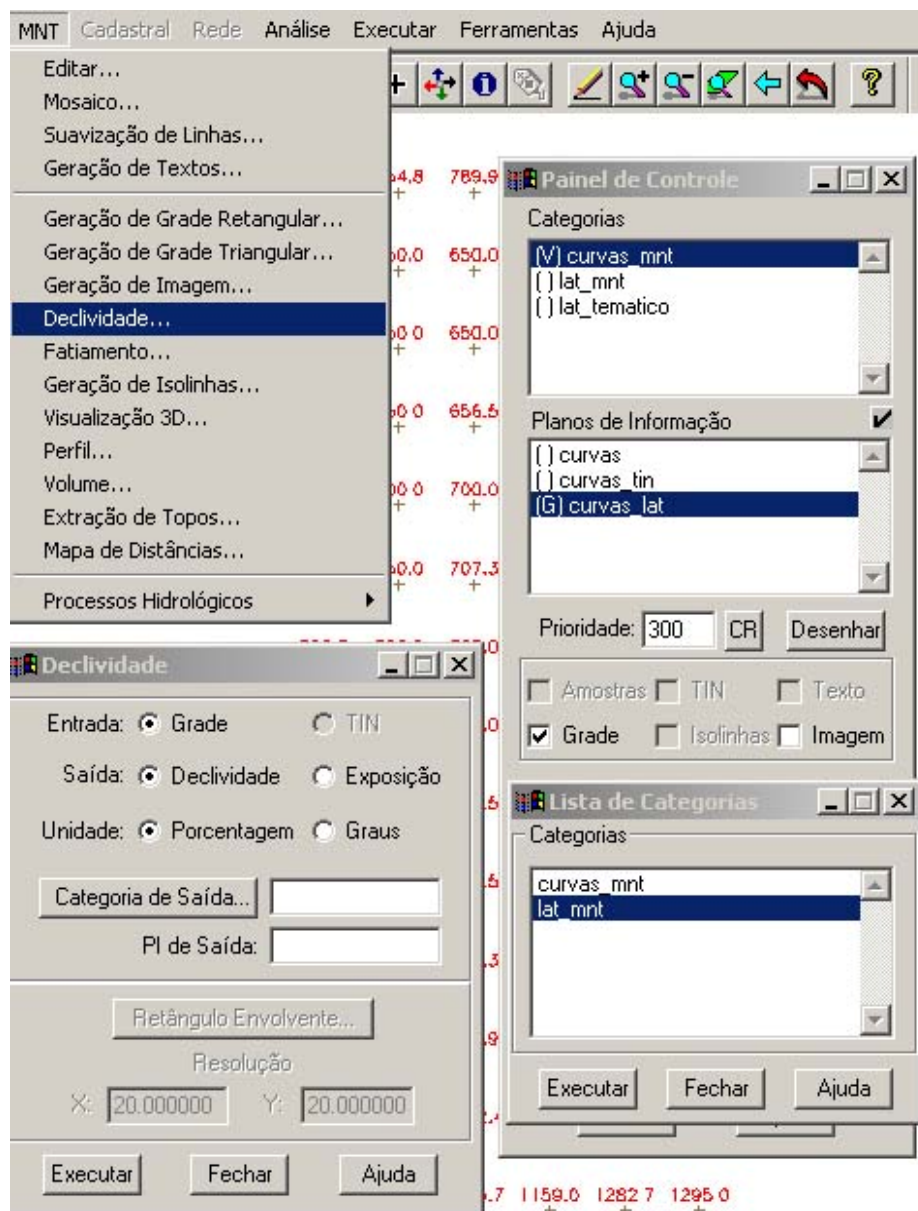
Construção de mapa de DECLIVIDADES e o ALTIMÉTRICO/HIPSOMÉTRICO.

10.1- MAPA DE DECLIVIDADES

Para gerar o mapa de Declividades é preciso gerar uma GRADE DE DECLIVIDADE. Esta nova grade deve ser armazenada em uma nova categoria e um novo plano de informação, logo, crie uma Categoria MNT para ela e EXECUTE.



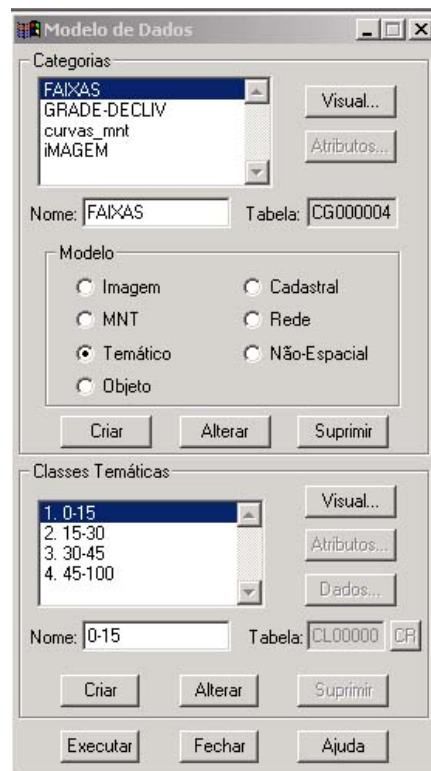
Em seguida, no Painel de Controle, ative apenas a opção GRADE e peça para desenhar. No MENU MNT, selecione DECLIVIDADE.



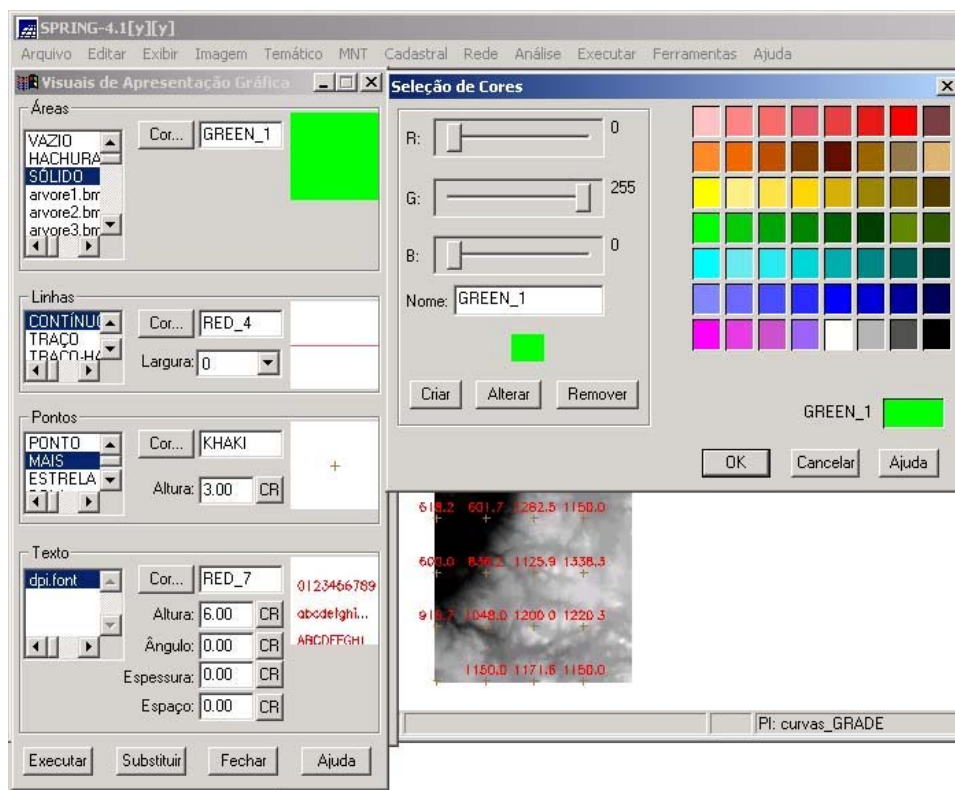
Selecione a categoria criada para guardar a sua Grade de Declividade. Dê um nome para o PI de saída da sua Grade de Declividade. Mande EXECUTAR.

Além da Grade, uma IMAGEM EM TONS DE CINZA DA DECLIVIDADE também será formada. Essa imagem é importante para a próxima etapa na construção do mapa de declividade, o FATIAMENTO.

O Fatiamento consiste na subdivisão do relevo em faixas generalizadas de declividade. Para tal, é necessário, antes criar uma nova categoria onde serão gravadas as faixas de declividade. Essa nova categoria deve ser do modelo TEMÁTICO:



Clique no campo NOME e forneça os intervalos das faixas. Após cada faixa informada, clique em CRIAR e só depois de todas informadas em EXECUTAR. A tela do MODELO DE DADOS fechará. Reabra-a e configure as cores de cada classe de declividade. Para isso, clique em VISUAL do campo CLASSES TEMÁTICAS. A seguinte tela será aberta:



Para cada faixa/classe uma cor deve ser selecionada. Para abrir a palheta de SELEÇÃO DE CORES, clique, no campo ÁREAS, no ícone COR.

Selecione a cor desejada para a faixa selecionada, OK – EXECUTAR – FECHAR.

Clique sobre a segunda faixa e repita todo o processo descrito acima. Isto deve ser feito para todas as classes/faixas existentes.

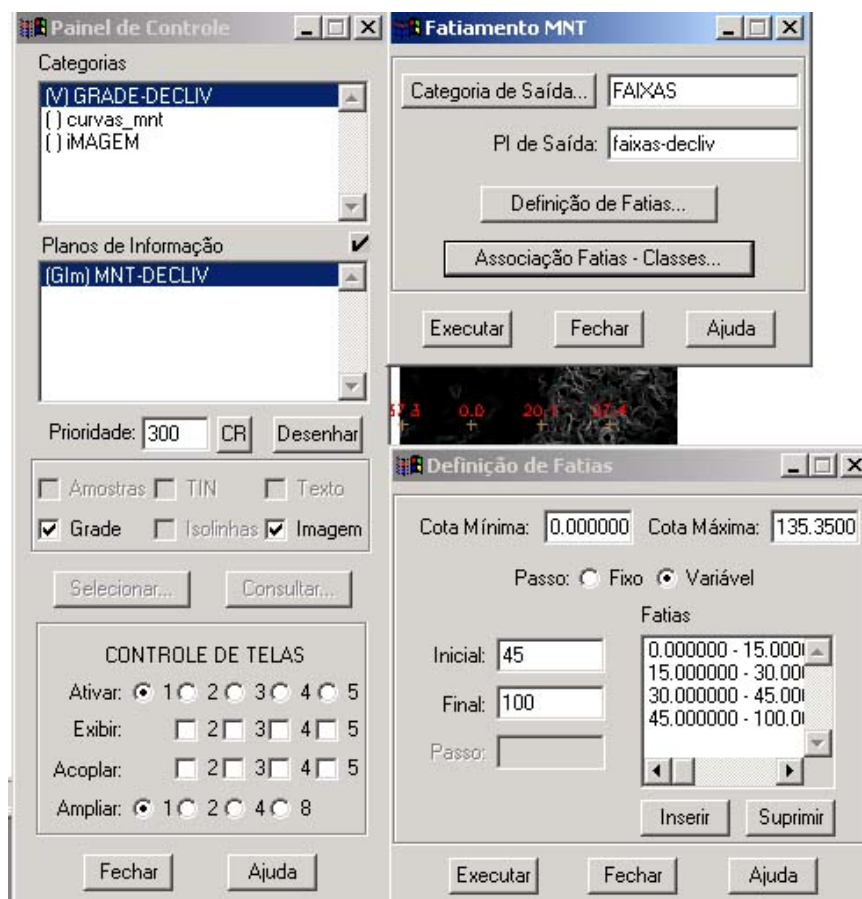
Após estabelecidas as faixas de declividade e as cores de cada uma, parte-se então para o FATIAMENTO. Antes é preciso que, no PAINEL DE CONTROLE, a categoria GRADE-DECLIVIDADE e o PI MNT-DECLIV estejam selecionados.

Então, clique no MENU MNT – FATIAMENTO.

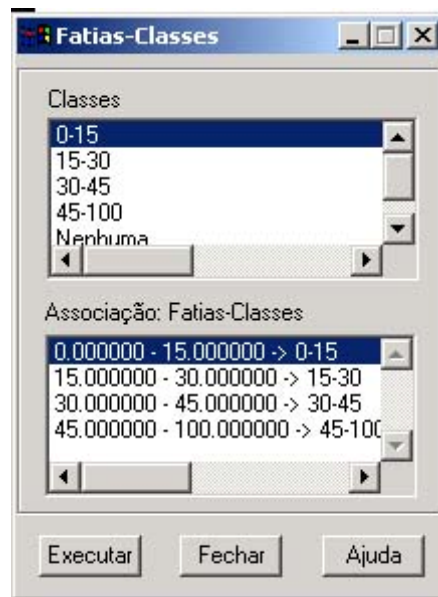
Selecione a categoria informada pelo SPRING, dê um nome para o seu PI de saída.

No ícone DEFINIÇÃO DE FATIAS serão informadas novamente as classes de declividade do seu mapa.

Selecione o passo VARIÁVEL para que o SPRING permita que as classes sejam estabelecidas pelo usuário. Após informadas as classes, EXECUTE.



Definidas as classes é preciso informar que essas classes são as mesmas criadas e com as cores definidas quando se criou a Categoria Temática. Para tal, faz-se a ASSOCIAÇÃO DE FATIAS-CLASSES clicando no ícone de mesmo nome.



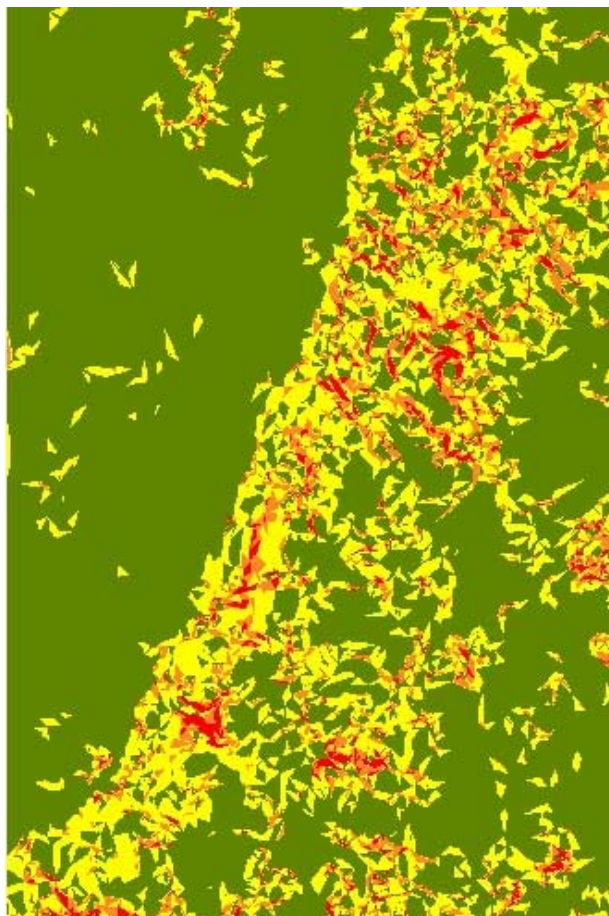
A Associação das fatias faz-se simplesmente clicando sobre as faixas de mesmo intervalo:

Classe 1 – Associação: Fatias-classes 1

Classe 2 – Associação: Fatias-classes 2; e assim sucessivamente

EXECUTAR – FECHAR.

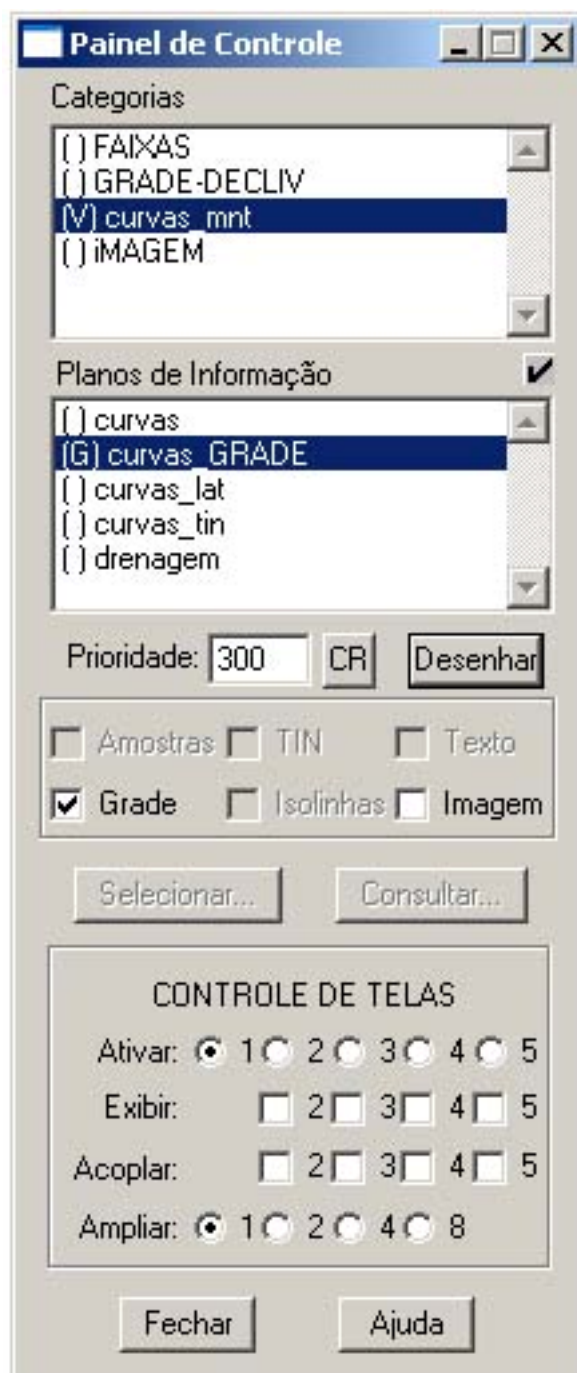
No Painel de controle, selecione a nova categoria e o PI FAIXAS – DECLIV. DESENHAR. (o mapa está pronto)



10.2- MAPA HIPSOMÉTRICO/ALTITUDE

O mapa HIPSOMÉTRICO também é um modelo temático de representação cartográfica do relevo. Esse mapa é construído tendo como base a grade regular criada no início do processo de elaboração do modelo numérico de terreno (MNT).

É preciso que essa grade, juntamente com o PI MNT estejam ativos (únicos) no Painel de Controle:



Para criar um mapa Hipsométrico no SPRING, segue – se o mesmo raciocínio pra a construção do de declividade.

Cria-se uma nova Categoria onde as informações sobre esse mapa serão guardadas. Seleciona-se o MODELO TEMÁTICO e divide o intervalo entre a cota altimétrica mais

elevada e a mais baixa em classes que representarão no seu mapa áreas com a mesma altimetria.

No SPRING, para se descobrir a cota mais baixa e a mais alta, para a partir disto definir faixas dessa variação altimétrica, faz-se consulta no MENU MNT – FATIAMENTO – DEFINIÇÃO DE FATIAS – FECHAR – FECHAR.

O numero de classes criadas deve estar de acordo com o objetivo do mapa: quanto mais real, mais classes, quanto mais generalizado, menos classes.

Modelo de Dados

Categorias

3D
Decliv
Hipso
Imagem
MNT

Nome: Hipso Tabela: CG000009

Modelo

☐ Imagem ☐ Cadastral
☐ MNT ☐ Rede
☒ Temático ☐ Não-Espacial
☐ Objeto

Criar Alterar Suprimir

Classes Temáticas

1. 600_700
2. 700_800
3. 800_900
4. 900_1000
5. 1000_1100

Nome: 600_700 Tabela: CL000000

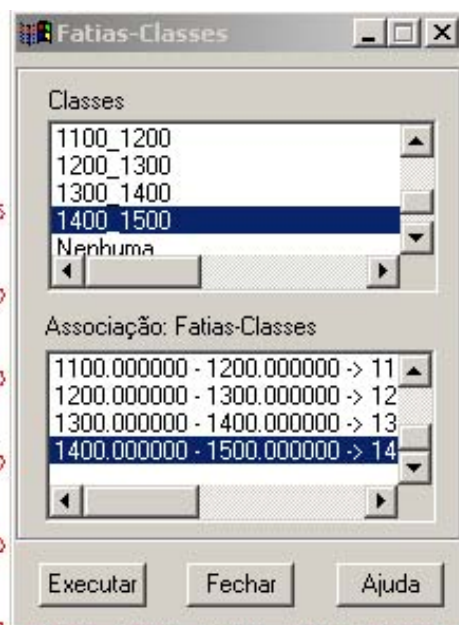
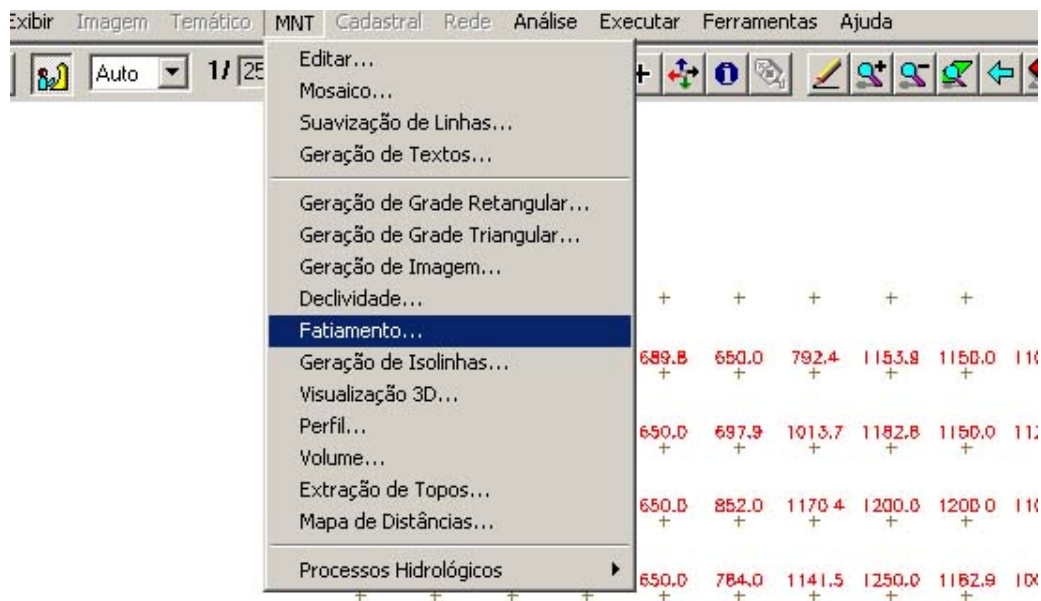
Criar Alterar Suprimir

Executar Fechar Ajuda

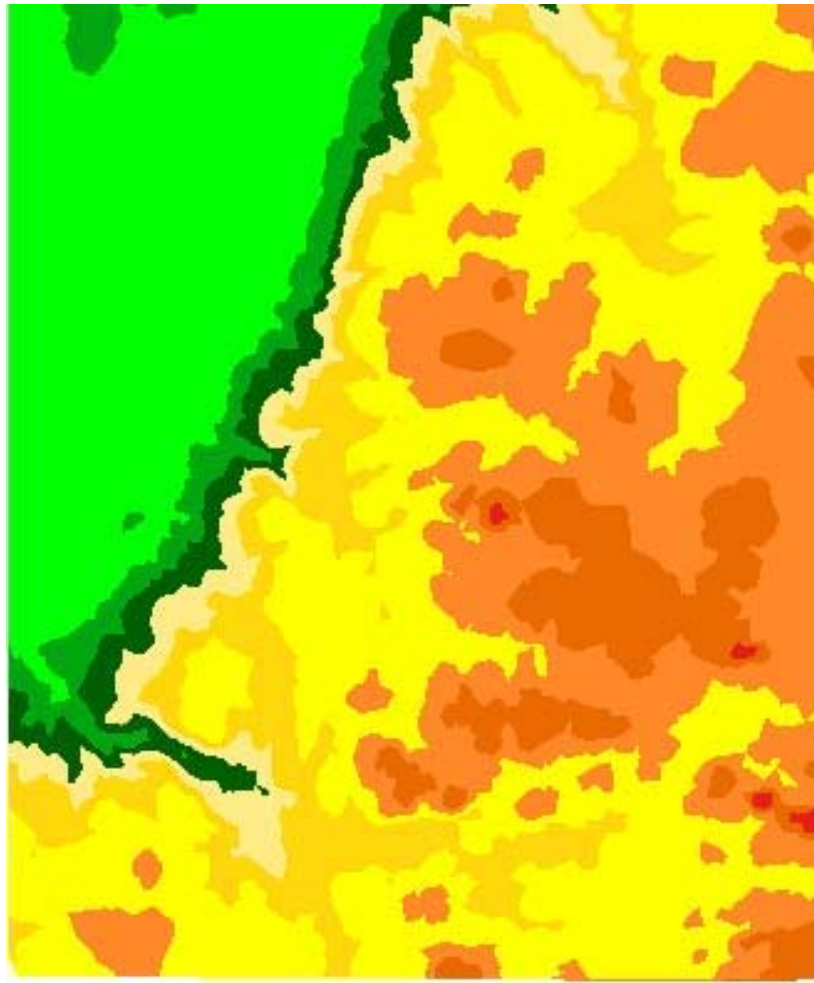
Após criadas as Classes, EXECUTE, reabra o Modelo de dados e configure as cores de cada classe como descrito para fazer o mapa de declividade.

Em seguida, Clique no MENU MNT – FATIAMENTO – CATEGORIA HIPSO.

Dê um nome ao PI de saída, defina novamente as fatias (igual no processo anterior) e depois ASSOCIE-AS. EXECUTAR – FECHAR.



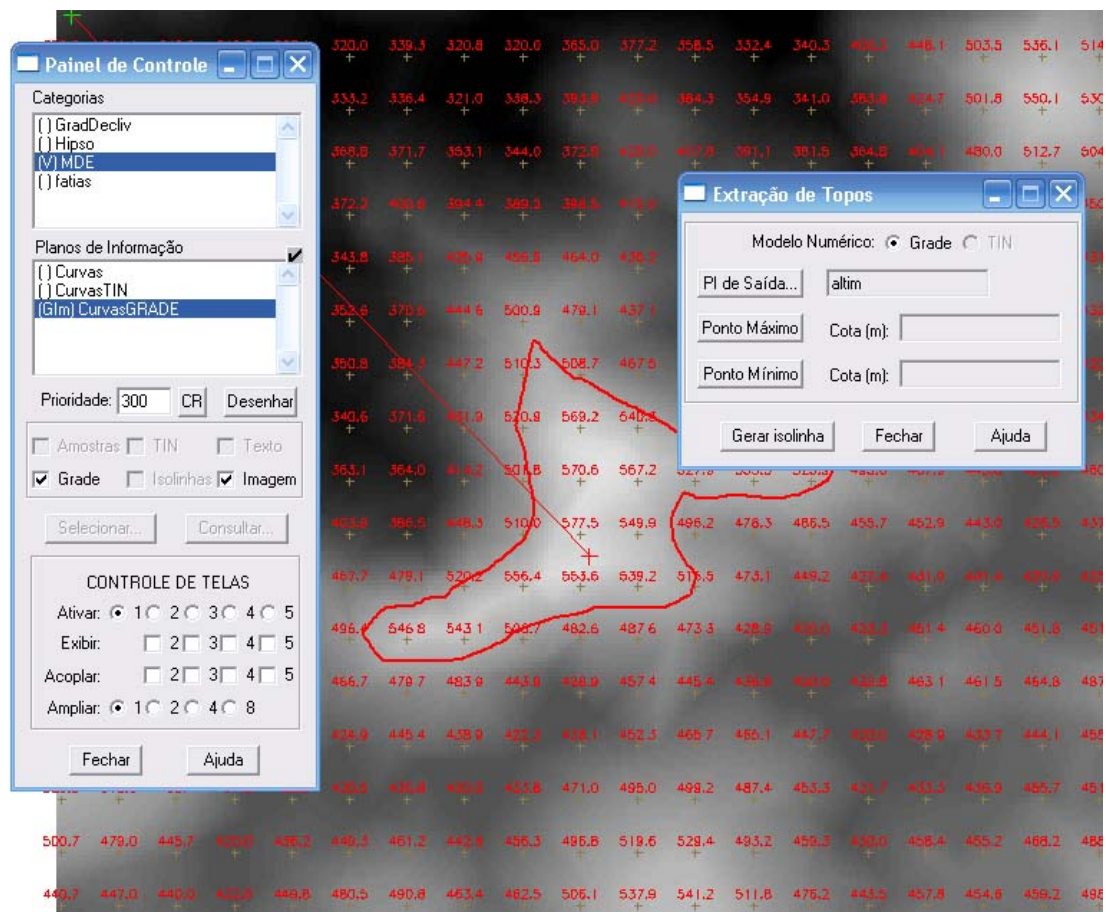
No painel de controle, ative a categoria e o PI do Hipsométrico e peça para DESENHAR.



10-3 EXTRAÇÃO DE TOPOS

Para extrair topos, carregue a Categoria que contém o MDE com grade e imagem, para visualizar ambos, pois será necessário visualizar o conjunto para indicar a posição do ponto mais alto e a posição do ponto mais baixo.

Visualizando a imagem e a grade, busque MNT – Extração de Topos – será pela “grade”, escolha um PI de saída para ser armazenada a informação, clique no ícone “ponto máximo” e, em seguida, clique na tela na posição que você acredita ser o ponto mais alto – ele informa a cota, o que permite ir clicando em outros lugares até encontrar o ponto mais adequado. Depois escolha o ícone “ponto mínimo” clique na tela na posição adequada. Em seguida, peça “gerar isolinha”:



Na categoria e plano de informação seleccionados para salvar o desenho, observe que foi criado um tipo “linha” com a definição do topo.