



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



**Laboratório de Geoprocessamento**

## **Georreferenciamento no MicroStation Básico e no MicroStation Descartes**

Grazielle Anjos Carvalho

Profa. Orientadora: Ana Clara Mourão Moura

Belo Horizonte, 2007

## **MICROSTATION**

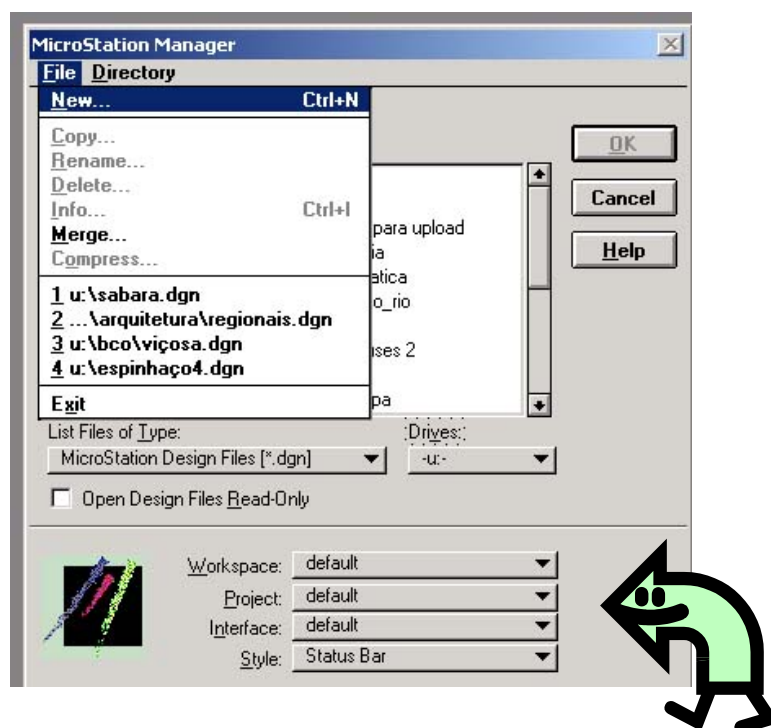
### **GEORREFERENCIAMENTO DE UM ARQUIVO RASTER (MATRICIAL OU IMAGEM) NO MICROSTATION 95:**

O *MicroStation* é um CAD que permite a elaboração de projetos em 2D e 3D. Essa primeira apostila no *MicroStation* ensinará como configurar um arquivo e realizar o georreferenciamento deste no mesmo.

O Microstation comum aceita qualquer extensão de arquivo raster: bmp, jpg ou tiff. Lembre-se que a resolução ideal para scanear um mapa para georreferenciamento é de 300 dpi, isto porque esta resolução corresponde a 0.2mm na escala do mapa, que é o padrão de exatidão cartográfica A.

O primeiro passo a ser realizado no MicroStation é a configuração do software para o recebimento do arquivo.

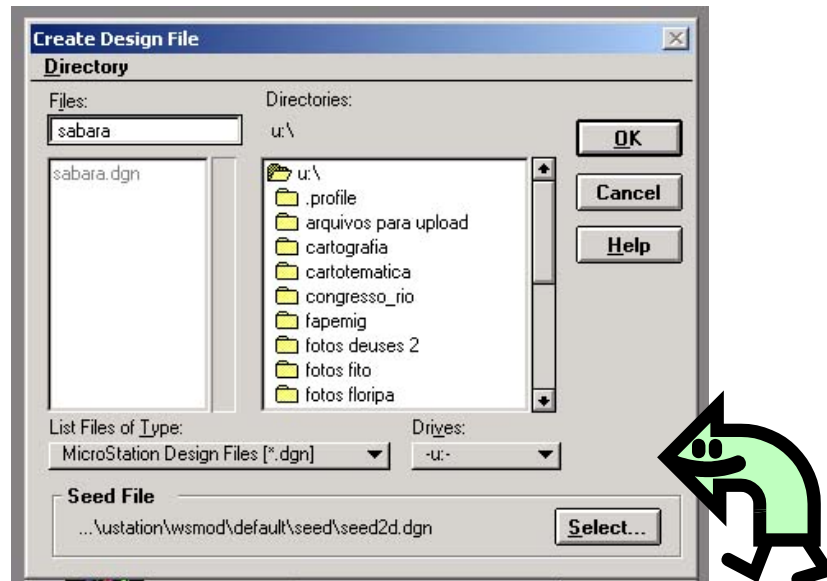
Ao abrir o Microstation, aparece a seguinte tela:



Clique em *FILE – NEW*, para criar um novo arquivo. Como estamos trabalhando com o MicroStation básico, podemos deixar *default* para as *Workspace*, *Projec* e *Interface*, e *Status Bar* para *Style*.

Ao clicar sobre *NEW* uma nova tela abrirá. Nessa nova tela, o nome do seu projeto deve ser informado no campo *Files*. Selecione o diretório (*Drives*) onde

o mesmo será salvo, selecione o *SEED 2D* para desenhos bidimensionais ou *SEED 3D* para desenhos tridimensionais. Clique OK - OK.



Com o programa aberto, é preciso, antes mesmo de carregar o arquivo \*.tiff, configurar as *Working Units*. No menu principal, clique em *Settings – Design File*. Uma nova tela será aberta. Selecione *Working Units* e configure-as segundo a escala do seu mapa. As *Working Units* para projeções em UTM são:

**Units names:**

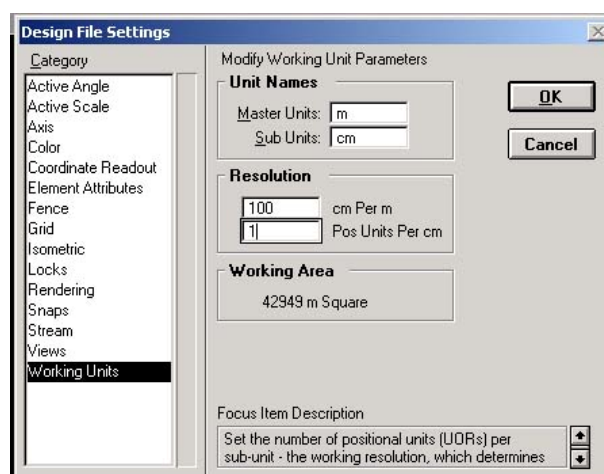
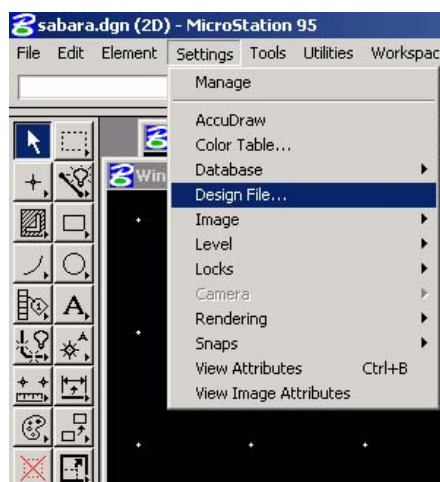
100 cm Per m

1 Pos Units Per cm

**Resolution:**

Master Units: m

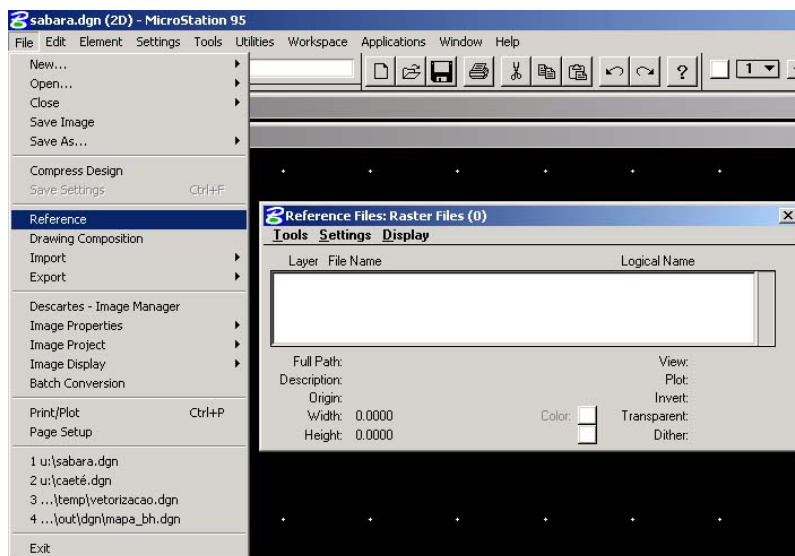
Sub Units: cm



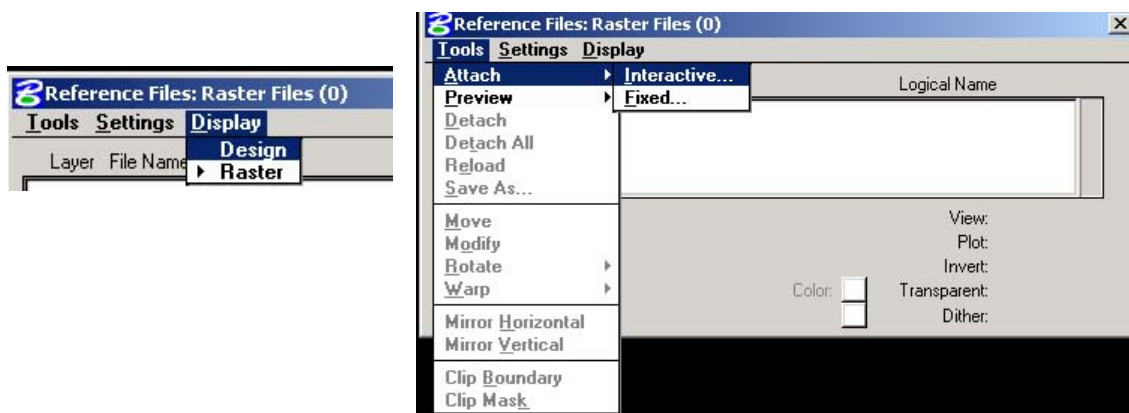
Configuradas as *Working Units*, clique em OK – OK.

## 1. GEORREFERENCIAMENTO NO MICROSTATION BÁSICO:

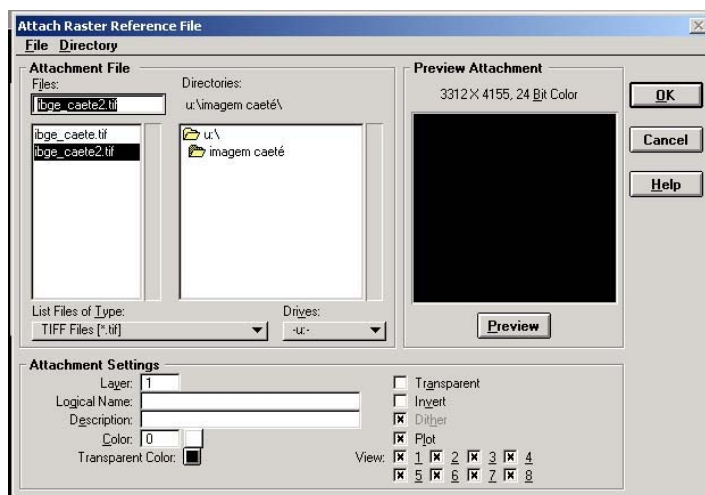
No menu principal, clique em *FILE – REFERENCE*. A tela *REFERENCE FILES* será aberta.



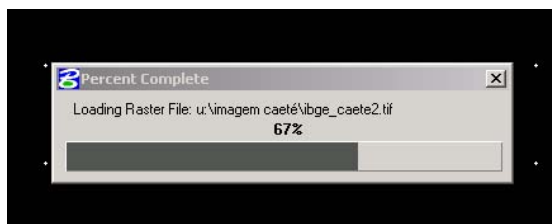
No *MENU DISPLAY* do *Reference Files*, selecione *RASTER*. No *TOOLS*, selecione *ATTACH – INTERACTIVE*.



Na tela *ATTACH RASTER REFERENCE FILE*, selecione o arquivo \*.tiff ou \*.jpeg que será georreferenciado. Clique em OK.



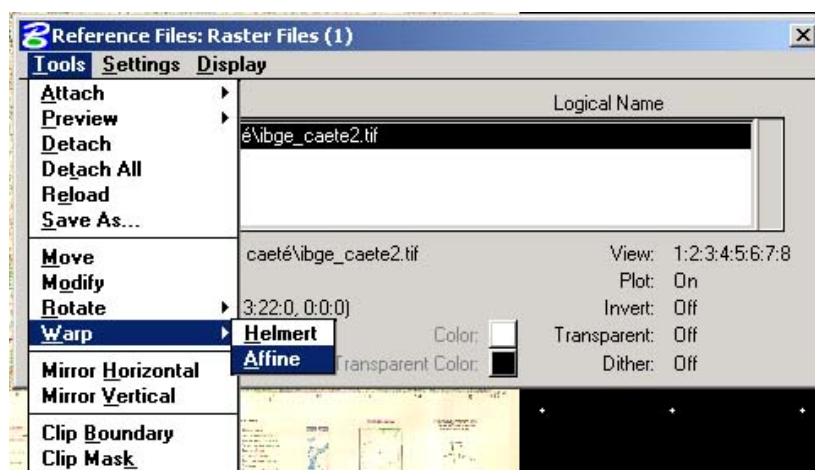
Você deve colocar a imagem em uma posição qualquer da tela, para depois georreferenciá-la. Pra colocá-la na tela, clique em um ponto qualquer da tela, mantenha o mouse pressionado e defina uma janela deslocando o mouse em sentido diagonal. Ao soltar o mouse, a imagem será lançada na tela.



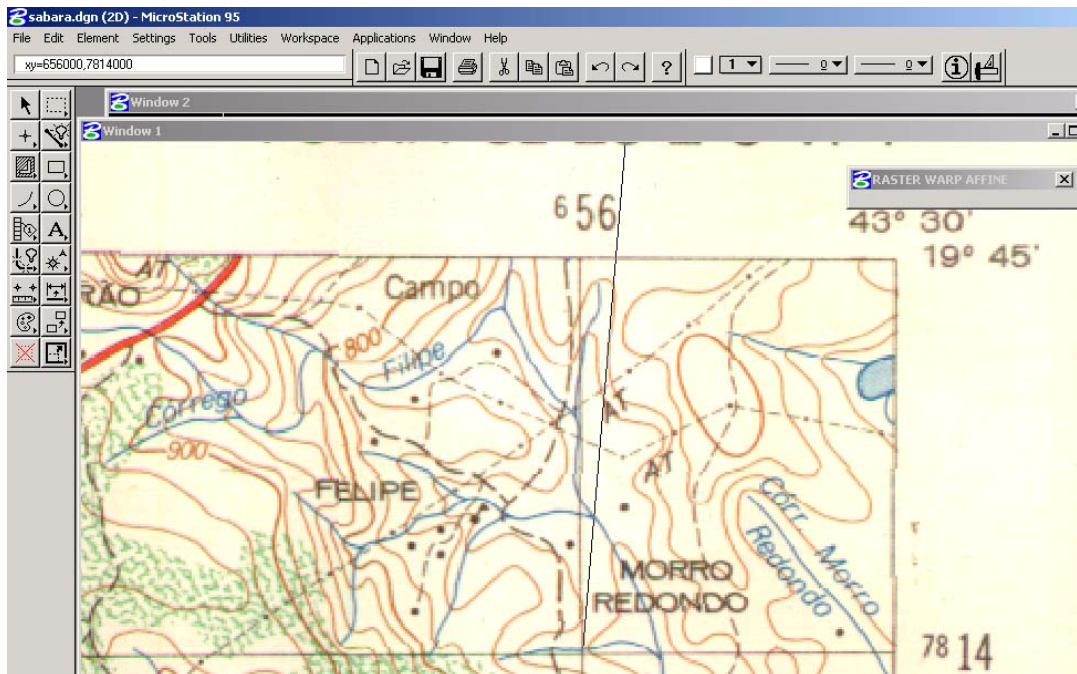
Dê um zoom na área da imagem onde será colocado o primeiro ponto de georreferencia.

Novamente na tela de *REFERENCE FILES*, clique sobre *TOOLS – WARP – AFFINE*. O mouse tomará a forma de uma cruz.

**OBS:** O modelo de afinidade exige o mínimo de 3 pontos para realização do georreferenciamento.



Clique com o botão esquerdo do mouse. A cruz transformará em um ponto fixo do qual sai uma seta. Clique apenas uma vez com o botão direito do mouse na barra *key-in* (barra branca) e informe, via teclado, as coordenadas desse ponto, logo em seguida, dê um *ENTER*. Repita o processo para todos os pontos pois, apesar do mínimo ser de três pontos, aconselha-se colocar pelo menos quatro, para que os pontos de georreferência abranjam toda a carta.



**OBS:** Ao clicar na ferramenta do zoom, o mouse não mais tem a forma de cruz, o que significa que ele está no comando de visualização e não no comando de georreferenciamento, o que impede que você informe os novos pontos de

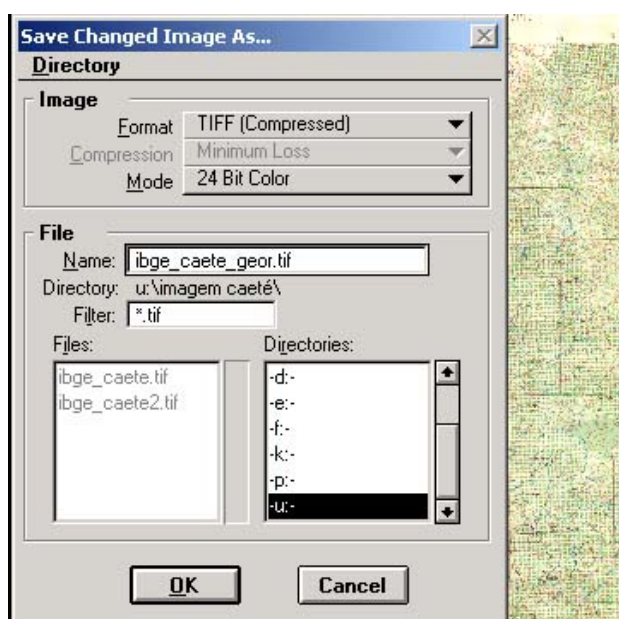


georreferência. Para que novos pontos sejam informados, é preciso clicar com o botão direito do mouse sobre a área e novamente com o esquerdo, para resgatar o procedimento iniciado, quando então a seta será retomada e as coordenadas poderão ser informadas na barra *key-in*.

Para confirmar o georreferenciamento, dê um duplo clique com o botão direito do mouse sobre a imagem. Uma nova tela abrirá.

Dê um nome para esse novo arquivo. Lembre-se de mudar o nome para que você não perca o arquivo original. Selecione o Diretório onde o mesmo será salvo. Dê OK.

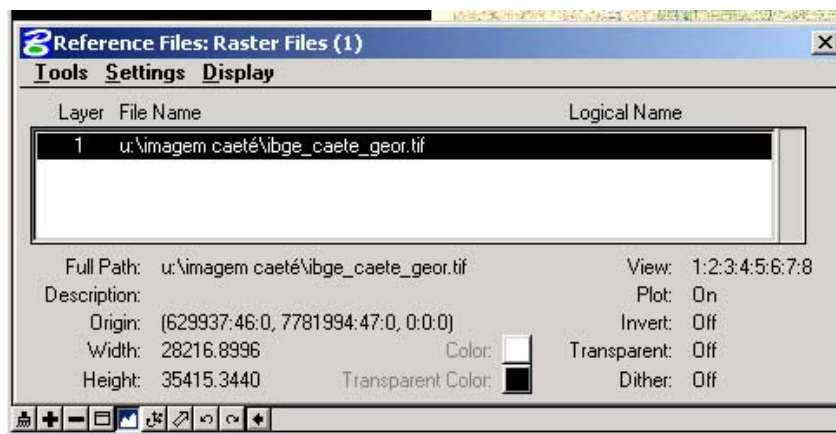
**OBS.:** No Microstation a seleção de pontos ou localizações com precisão é feita através do Snap do mouse. Há como configurar os botões do mouse para o procedimento, mas o padrão é de pressionar simultaneamente os botões da direita e da esquerda do mouse, o que resulta na colocação de uma cruz que “agarra” a posição e informa, na barra inferior da tela, a coordenada correspondente. Todo ponto capturado por Snap (que o Microstation chama de “Tentative”) deve ser confirmado com um clique no botão direito do mouse. Assim, o MicroStation funciona da seguinte maneira: esquerdo para reset ou sair de um comando, direito para entrada de dados ou seleção de comando e os dois botões ao mesmo tempo para Snap ou Tentative.



A imagem será processada. A seguinte tela aparecerá informando que o georreferenciamento está sendo processado.



A imagem aparecerá na tela. Caso isso não ocorra, clique sobre o fit view (comando de visualização localizado na barra inferior na tela). Note que na tela do Reference Files, o nome do arquivo foi substituído pelo novo arquivo, agora, o georreferenciado.



## 1.1 CONFERÊNCIA DA QUALIDADE DO GEORREFERENCIAMENTO

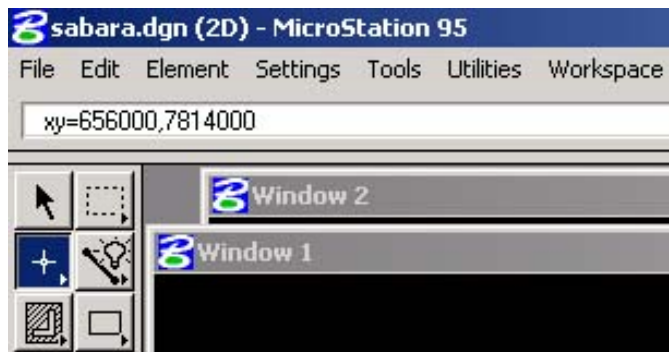
No Microstation 2D, na realização do georreferenciamento não há indicação do erro obtido, logo não há como visualizar o erro de cada ponto inserido. Para que a conferência seja realizada, é preciso inserir um ponto com coordenada conhecida e medir a distância que ele está do ponto correspondente na imagem. Para um bom georreferenciamento, a distância deve ficar em torno de 0,2 mm da escala do mapa (o que corresponde a um pixel).

Escala:        1:100.000     resolução: X=20m e Y=20m  
                  1: 50.000     resolução: X=10m e Y=10m  
                  1: 25.000     resolução: X= 5m e Y= 5m

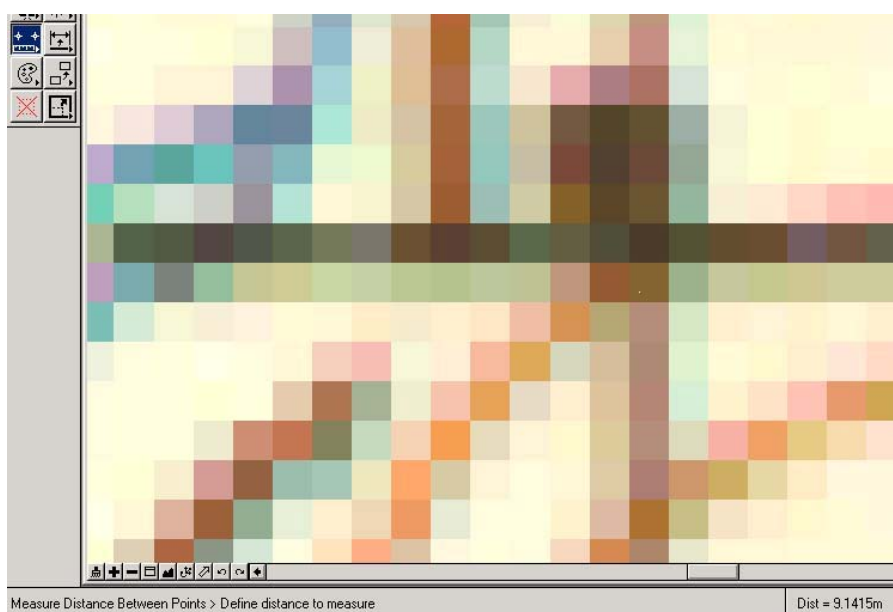


1: 10.000      resolução: X= 2m e Y= 2m

Para inserir o ponto, clique sobre *PLACE ACTIVE POINT*, e insira as coordenadas na barra *Key-in*. O ponto aparecerá sobre a imagem.



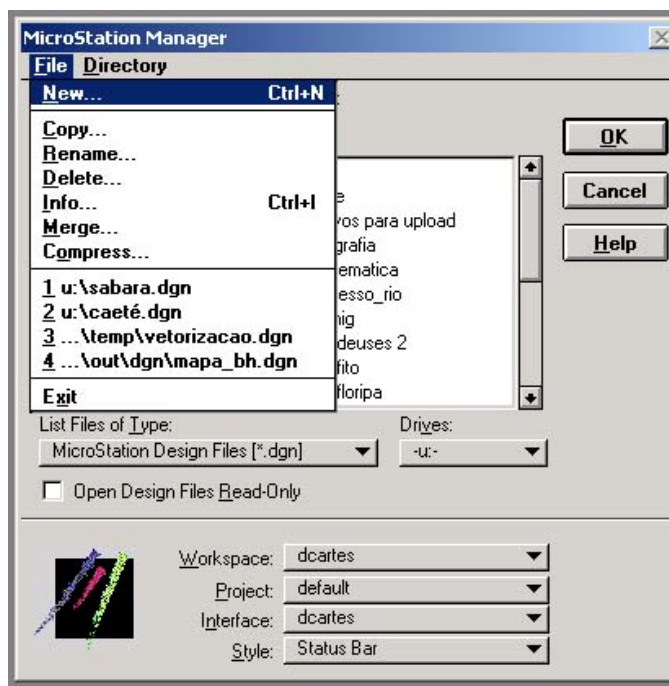
Com a ferramenta *MEASURE DISTANCE* (ícone de uma régua), clique sobre o ponto e o cruzamento da malha UTM da mesma coordenada e verifique no canto inferior direito da tela a distância informada. Lembre-se que ela deve ser inferior ao valor da resolução da escala do seu mapa. Como a escala do meu mapa é 1:50.000, o valor da distância deve ser inferior a 10 metros. Verifique a distância em todos os pontos colocados e verifique a qualidade do georreferenciamento. Caso o valor dado seja superior ao da resolução, o georreferenciamento deve ser feito novamente, pois no Microstation Básico não há como excluir um ponto e reaproveitar os demais.



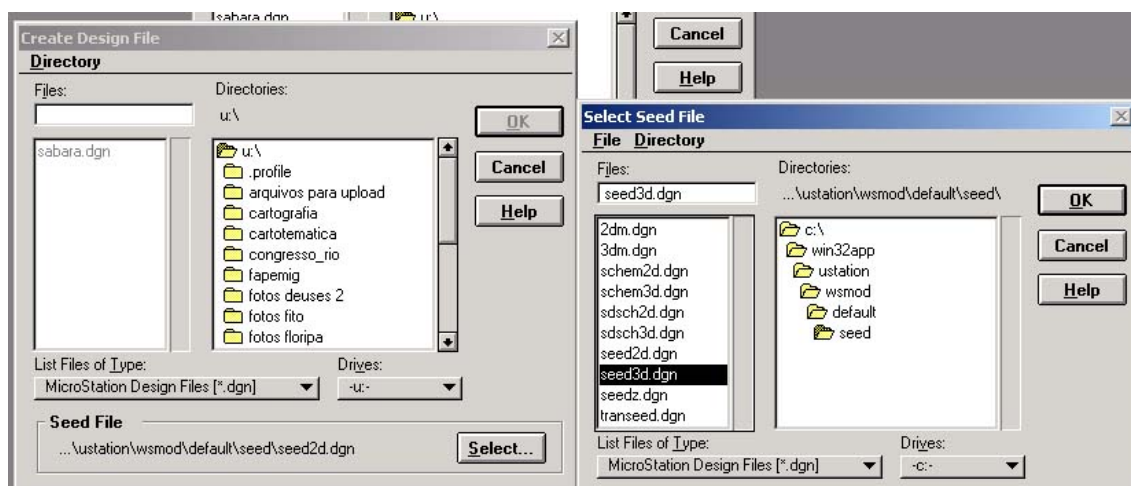
## 2. GEORREFERENCIAMENTO NO MICROSTATION DESCARTES:

O Descartes é um aplicativo que trabalha com o MicroStation, destinado a procedimentos em arquivos raster (imagens). Ao abrir o MicroStation, para carregar o *Descartes*, ele deve ser selecionado como ambiente de trabalho: selecionar *dcartes* para a *workspace* e para a *interface*.

Clique em *FILE – NEW* para criar um novo arquivo.

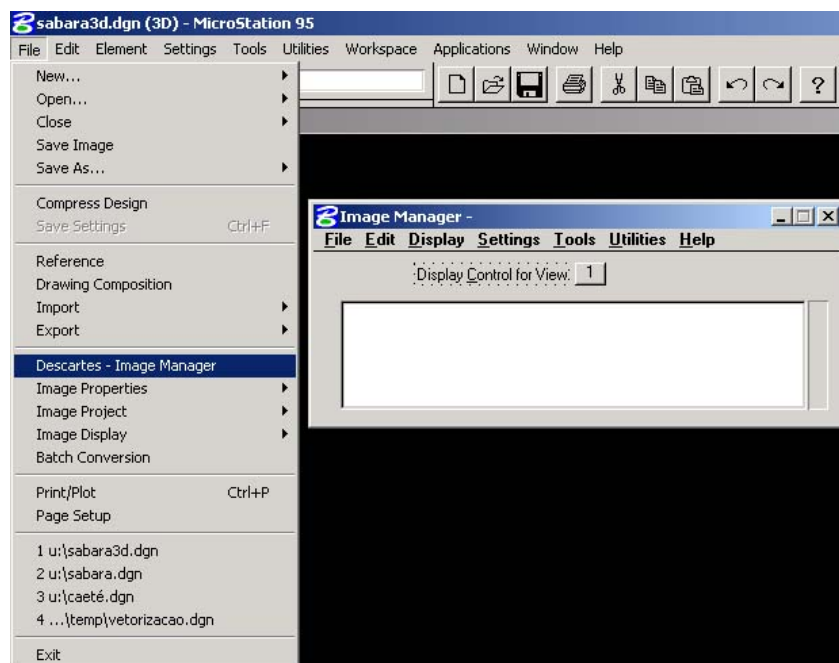


A tela *CREATE DESIGN FILE* será aberta. Selecione o drive onde o arquivo será salvo e em *SEED FILE*, clique em *SELECT* para selecionar o *SEED 2D* para desenhos bidimensionais ou *SEED 3D* para desenhos tridimensionais. Clique em OK. Ainda na tela do *CREATE DESIGN FILE* informe o nome do seu arquivo. Dê um OK.

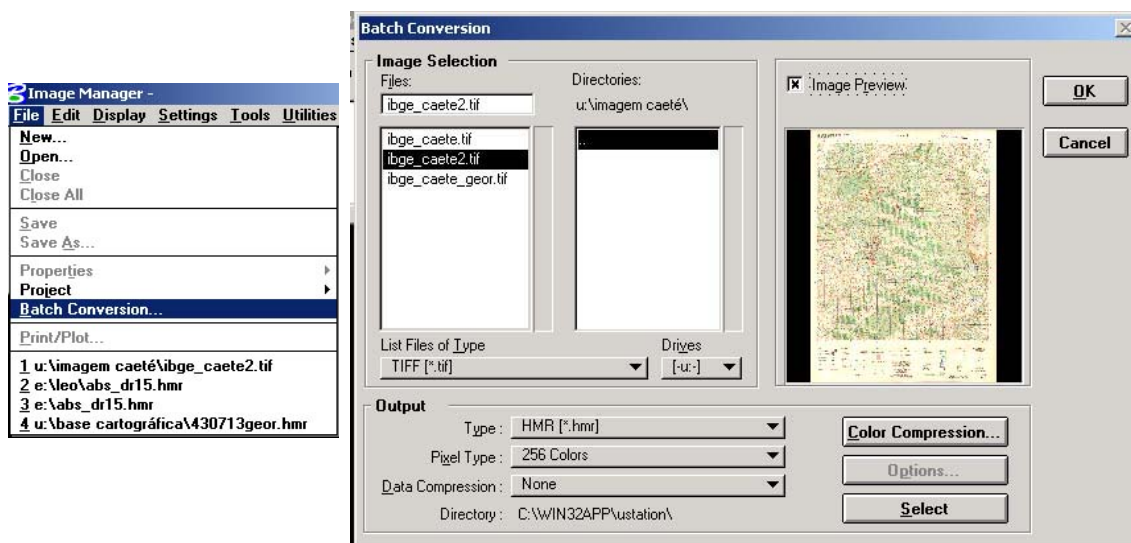


Antes de qualquer coisa, é preciso configurar as unidades de trabalho, ou seja, as *Working Units*. Tal procedimento já foi descrito nessa apostila (página 3).

Para importar o arquivo raster, é preciso primeiro realizar, no Microstation Descartes, a conversão da imagem para o arquivo raster em formato \*.hmr, que é próprio do Descartes. Para tal, no Menu *FILE*, selecione *DESCARTES IMAGE MANEGER*.



Em *IMAGE MANEGER*, clique em *FILE – BATCH CONVERSION*.



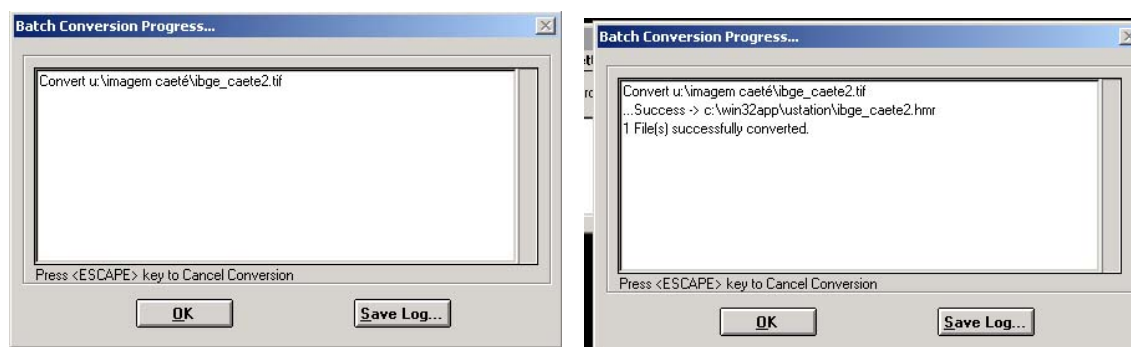
Em *LIST OF TYPE*, informe qual a extensão será convertida, neste exemplo, \*.tiff. Em *Drives*, informe onde seu arquivo a ser convertido está guardado. Selecione o arquivo.

Em *OUTPUT*, informe em *TYPE*, para qual extensão o arquivo será convertido. No caso do *Microstation Descartes*, o tipo é \*.HMR.

Em *PIXEL TYPE*, selecione 256 colors para que a imagem fique colorida, Grey scale para imagens em tons de cinza e 2 colors para imagens em preto e branco (binarizadas).

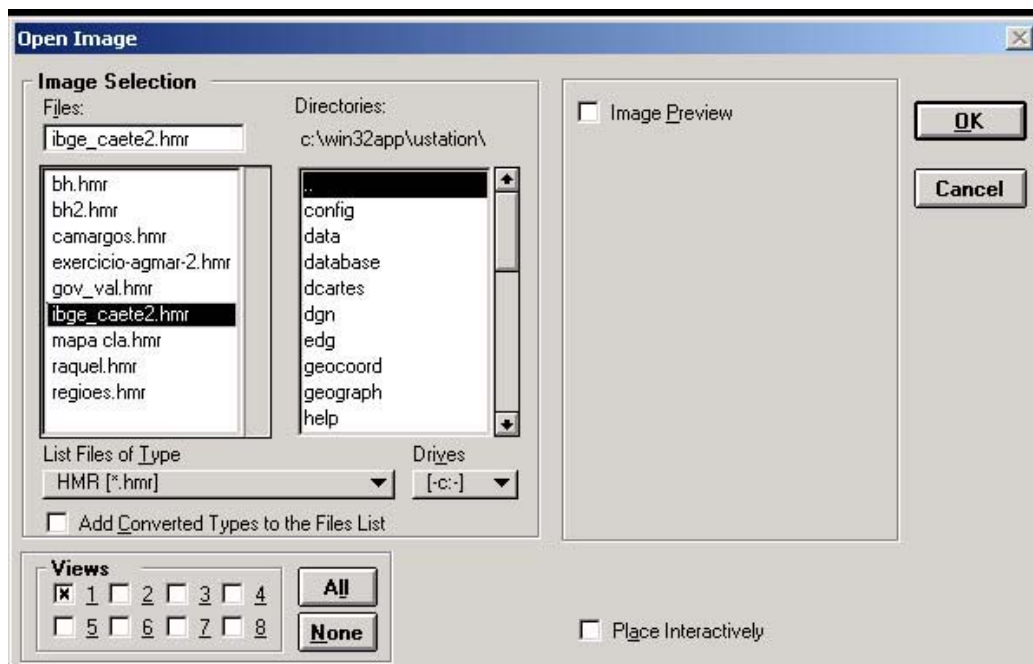
Em *Data Compression* selecione NONE para que o arquivo não seja compactado.

A seguinte tela aparecerá demonstrando que a conversão foi realizada com sucesso:



**OBS.:** Caso não obtenha sucesso na conversão, pergunte ao gerente de rede do laboratório se o sistema coloca restrições, pois para realizar a operação ele salva arquivos temporários em C, que ele mesmo retira depois, mas há laboratórios nos quais isto é automaticamente bloqueado. No Laboratório de Geoprocessamento do IGC isto já foi identificado e solucionado.

A imagem deve ser aberta e ativada através da caixa de diálogo do *IMAGE MANAGER – FILE – OPEN*.



Selecione o arquivo na extensão \*.hmr e dê um OK. Note bem que há a possibilidade de carregar a imagem em mais de uma janela de visualização. No exemplo acima ela será carregada apenas na vista 1.

Dê um duplo clique sobre o nome da imagem para torná-la ativa (apta para receber transformações) – ela fica selecionada em cinza.

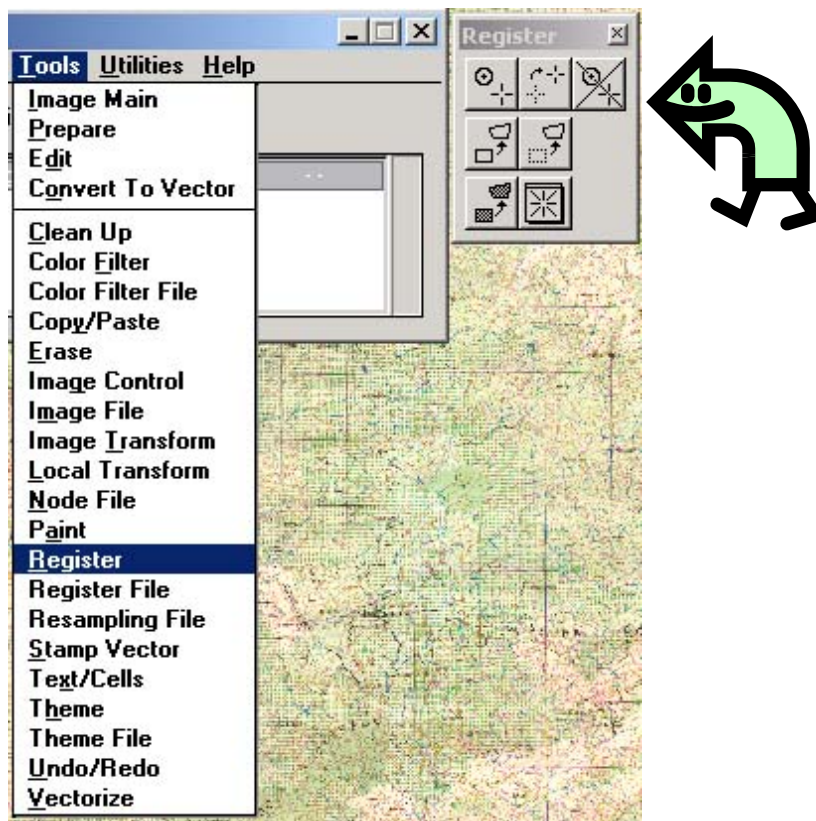



Para visualizar toda a imagem na tela: **DISPLAY – FIT IMAGES TO VIEW**.






Com a imagem já na tela, inicia-se a colocação dos pontos de controle. A ferramenta utilizada para tal procedimento é a *REGISTER*, localizada no *TOOLS* do *IMAGE MANAGER*.

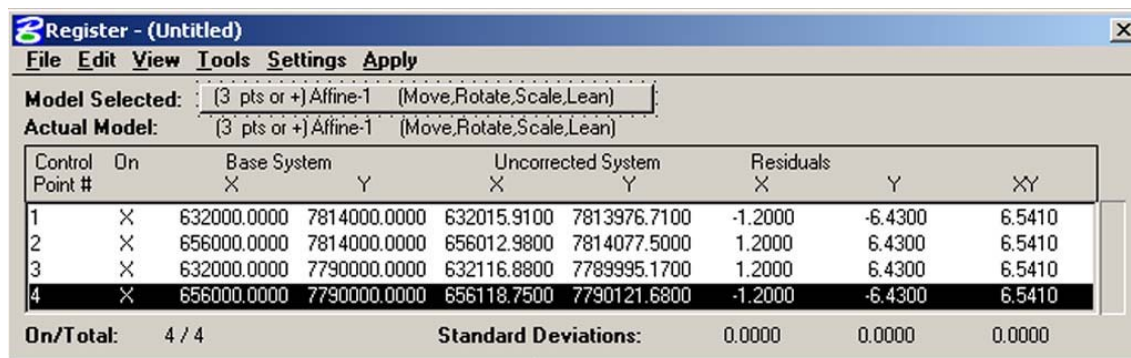


Dê o Zoom na imagem no local onde o primeiro ponto de controle será colocado. Clique no ícone do PLACE CONTROL POINT , entre com os valores das coordenadas na barra Key-in via teclado. Dê um ENTER. Clique na imagem onde o ponto deve ser inserido.

**OBS:** No Microstation descartes é preciso primeiro indicar a coordenada e só depois clicar sobre a imagem, ao contrário do Microstation básico, que primeiro indica o ponto na imagem e depois entra com as coordenadas.

Clicando na ferramenta *REGISTER DIALOG*  é possível verificar as coordenadas informadas e o erro obtido em cada ponto, assim como o erro médio final, o que permite administrar o georreferenciamento e a sua qualidade.



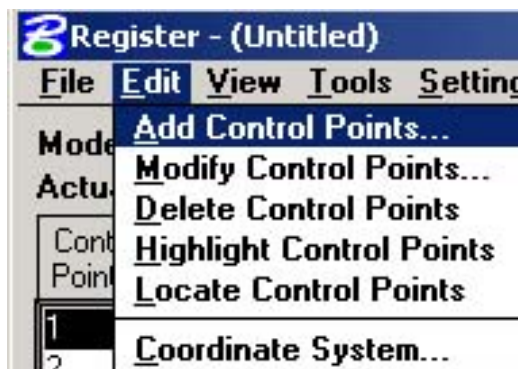


Control Point #	On	Base System X	Base System Y	Uncorrected System X	Uncorrected System Y	Residuals X	Residuals Y	Residuals XY
1	X	632000.0000	7814000.0000	632015.9100	7813976.7100	-1.2000	-6.4300	6.5410
2	X	656000.0000	7814000.0000	656012.9800	7814077.5000	1.2000	6.4300	6.5410
3	X	632000.0000	7790000.0000	632116.8800	7789995.1700	1.2000	6.4300	6.5410
4	X	656000.0000	7790000.0000	656118.7500	7790121.6800	-1.2000	-6.4300	6.5410

On/Total: 4 / 4      Standard Deviations: 0.0000 0.0000 0.0000

Em *EDIT* da caixa de diálogo *REGISTER* é possível adicionar novos pontos, modificar os já existentes (consertar erros de digitação de uma coordenada, por exemplo), excluir pontos, entre outros...

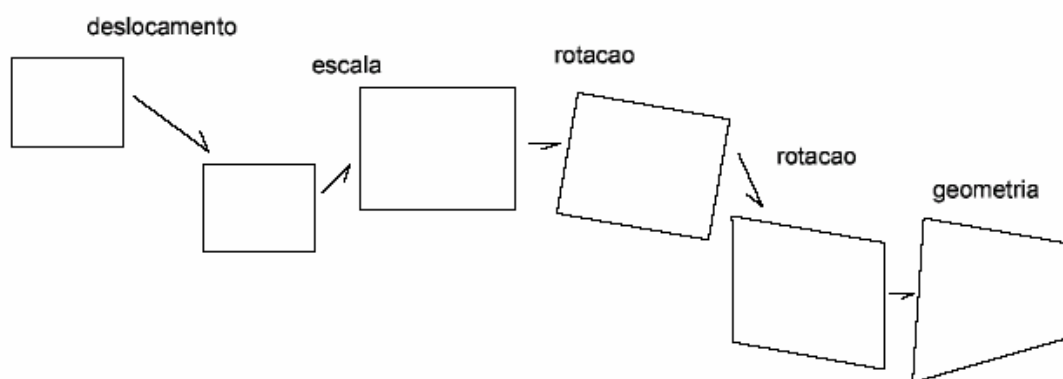
Para tal, basta selecionar o ponto que deseja editar e selecionar a opção de edição. Caso o objetivo for excluir o ponto, selecione a opção edit - delete control point. Caso a opção seja modificá-lo, uma tela será aberta proporcionando a edição via teclado, etc.



Note bem que a seleção do modelo do algoritmo de georreferenciamento aqui foi o de afinidade, que exige o mínimo de 3 pontos mais 1 (três para execução do georreferenciamento, e mais um para cálculo do erro obtido). O Microstation Descartes proporciona georreferenciamentos mais complexos de acordo com o modelo escolhido e o número de pontos que esse modelo exige.

**OBS.:** O tipo de transformação *AFFINE* utiliza um mínimo de 4 pontos de controle é o tipo de transformação polinomial em que utilizamos 8 equações (porque o número de equações é dado por  $2n$ , sendo  $n$  o número de pontos)

para resolver 6 parâmetros (translação ou deslocamento, escala, rotações e quebra do paralelismo ou cizalhamento) o que permite a visualização e o cálculo do erro. Se eu escolho três pontos somente, serão 6 equações para 6 parâmetros (incógnitas) o que não me permite identificar o erro. Indica-se a utilização da correção polinomial quando deve ser feita expressiva transformação na imagem. Contudo, quando ela já vem corrigida, basta um deslocamento (translação) ou um ajuste de escala, pois qualquer correção que fizermos não será melhor que a executada pelos responsáveis pelo produto.



A qualidade do georreferenciamento é indicada pelo valor do XY (última coluna da tabela REGISTER) que deve ser inferior ou igual à 1/5 ou 0,2mm da escala do mapa a ser georreferenciado.

Para uma escala igual a 1:50.000 - RESOLUÇÃO XY  $\leq$  10

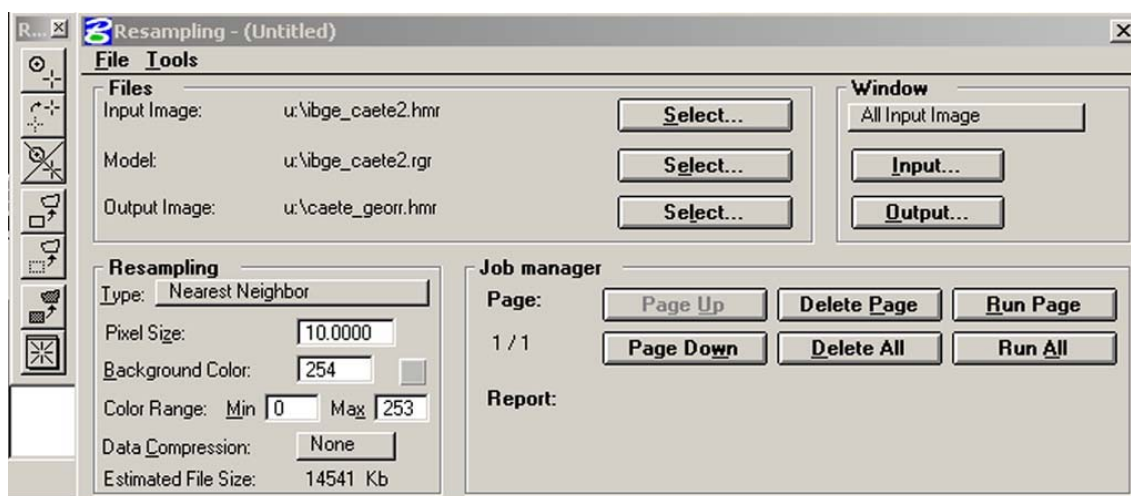
Register - (Untitled)									
File Edit View Tools Settings Apply									
Model Selected:		(3 pts or +) Affine-1 (Move, Rotate, Scale, Lean)							
Actual Model:		(3 pts or +) Affine-1 (Move, Rotate, Scale, Lean)							
Control Point #	On	Base System		Uncorrected System		Residuals		XY	
		X	Y	X	Y	X	Y		
1	X	632000.0000	7814000.0000	632015.9100	7813976.7100	-1.2000	-6.4300	6.5410	
2	X	656000.0000	7814000.0000	656012.9800	7814077.5000	1.2000	6.4300	6.5410	
3	X	632000.0000	7790000.0000	632116.8800	7789995.1700	1.2000	6.4300	6.5410	
4	X	656000.0000	7790000.0000	656118.7500	7790121.6800	-1.2000	-6.4300	6.5410	
On/Total:		4 / 4		Standard Deviations:		0.0000		0.0000	

## Efetivando o Georreferenciamento

Clique em *Register – Resample Imagem*



e a seguinte tela abrirá.



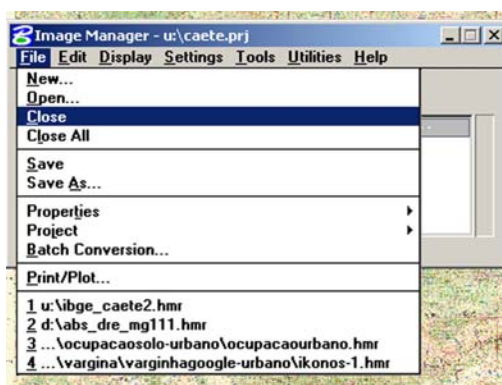
Na tela do RESAMPLING é importante informar o tamanho do pixel que deve ser 1/5 ou 0,2 mm da escala do seu mapa.

Em Output Image, clique em SELECT e informe o diretório e o nome do novo arquivo, agora \*.hmr georreferenciado.

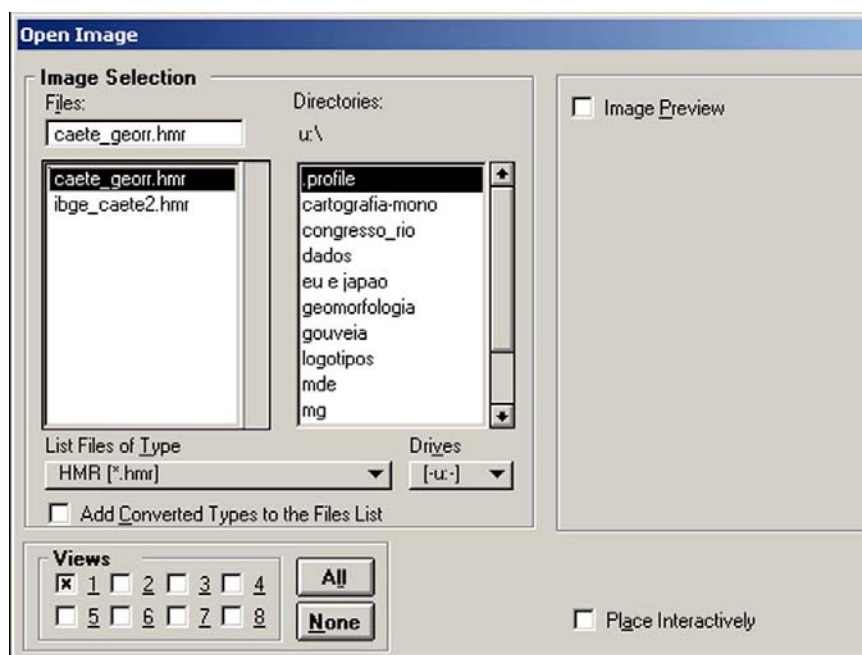
Caso o georreferenciamento seja de apenas uma imagem, clique em RUN PAGE. Se o georreferenciamento estiver sendo realizado em várias imagens ao mesmo tempo, clique em RUN ALL.

O software vai lhe perguntar se você confirma essa ação, clique em OK.

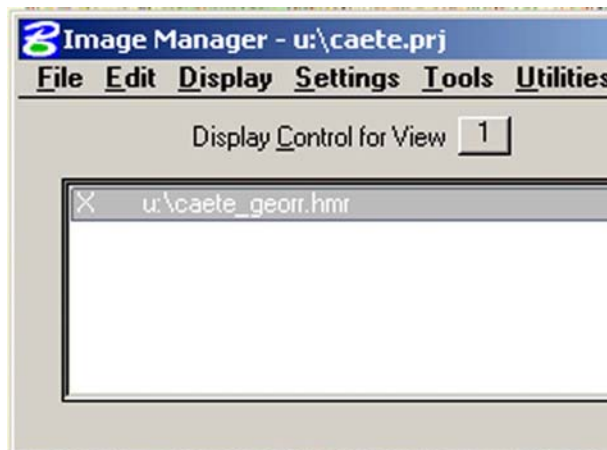
No IMAGE MANAGER, clique em FILE – CLOSE



A imagem desaparecerá da tela. Então, vá novamente em FILE e clique em OPEN. Selecione o arquivo \*.hmr georreferenciado e dê um OK.



A nova imagem será carregada na tela. Dê um duplo clique sobre o nome da imagem na tela do image manager para ativar a imagem. O nome do arquivo deve ficar em tom de cinza dentro da caixa de diálogo.



Se for do interesse do usuário, é possível salvar os pontos para revisões futuras. Basta na caixa do register, clicar em file – save as – selecionar o diretório onde os pontos \*.rgr serão salvos e dar um nome para o arquivo.

É importante, depois de salvo e confirmado o georreferenciamento, limpar a caixa de pontos do “Register Dialog” para que, quando for utilizada em outros processos, os novos pontos não se misturem com os antigos, já que os pontos

não são excluídos automaticamente da caixa de diálogo. Para limpar a caixa de registro dos pontos, no Register Dialog solicitar File – New, pois assim ele apaga os pontos já registrados e fica pronto para iniciar novo processo.

O erro do georreferenciamento será o informado na caixa de diálogo, mas se você quiser conferir o geoprocessamento, insira um ponto de coordenada conhecida e confira se ele está no lugar certo. Use o “place active point” e informe um par de coordenadas no key-in (barra de entrada de dados por teclado), seguido de enter. Se você não estiver visualizando o ponto, verifique se deixou a espessura da linha muito fina ou em cor não distinguível – indica-se uma espessura (weight) por volta de 7.