

## Objetivos

Proceder ao georreferenciamento de mapas escaneados para então utilizá-los como base para digitalização em tela, usando o mouse como dispositivo de entrada de coordenadas.

## Dados Necessários

Os dados necessários para esse exercício encontram-se em “D:\Minicurso ArcGis\Base\_Exercicios\Exercicio2”e foram extraídos de uma imagem digital produzida pelo IBGE (Prudentópolis–PR).Imagem: **prudentopolis.tif**. Estando na escala de 1:50.000.Sistema de Projeção **CorregoAlegre UTM Zona 22S**

## Procedimentos

1. Inicie o ArcMap e habilite a barra de ferramentas de georreferenciamento (**Georeferencing**), a partir do menu **View/Toolbars/Georeferencing**:

Se acaso não for a primeira vez que esse dispositivo é utilizado no ArcMap, certamente ele já se encontrará em um local conveniente; se este não for o caso, tente ajustá-lo à barra de menus.

2. Na tabela de conteúdo (**Layers**), adicione a imagem

**prudentopolis.tif**:

a) Clique no botão AddData .

b) Utilize os recursos de navegação para localizar o diretório onde se encontra o arquivoprudentopolis.tif.

c) Na janela Add Data clique no nome da imagem e então clique em Add.

d) Será aberta uma janela **Create pyramids for prudentopolis**, apenas selecione **Build pyramids** e clique **Yes**.

Imagens muito grandes poderão ser exibidas rapidamente se as “pirâmides” (**pyramids**) forem criadas para elas. Elas geralmente têm mais informações que não podem ser apresentadas na tela.

Se as “pirâmides” não estiverem presentes, então o raster inteiro deverá ser investigado e,conseqüentemente, muitos cálculos deverão ser feitos

para escolher qual sub-conjunto deverá ser disponibilizado para visualização.

Quando você dá um zoom positivo na imagem (**zoom in**), níveis com resolução mais baixa são desenhados. O desempenho é mantido porque se está desenhando sucessivamente áreas menores. Sem as “pirâmides”, o raster por completo deve ser consultado para determinar o **subconjunto** de células que precisam ser apresentadas.

c) A imagem já se mostra pronta para visualização, de modo que não é necessário ativá-la na tabela de conteúdo. Note que o nome da layer

(prudentopolis.tif) também aparece no campo Layer da barra de ferramentas de georreferenciamento.

d) Desloque o cursor ao longo da janela gráfica e observe as respectivas coordenadas ao fundo, na barra de status da janela. Procure o ponto de

coordenadas (0,0). Desloque o cursor para o vértice oposto da imagem e observe novamente as coordenadas desse ponto. Esses valores representam coordenadas de tela.

2. Selecione a opção **Data Frame Properties** do menu **View**. Na janela que se abre, pressione **General**.

Observe que as unidades de mapa (sob **Units/Map:**) estão configuradas para graus decimais (**Decimal Degrees**) e as unidades de distância (em **Display:**) para graus, minutos e segundos (**Degree MinutesSeconds**). Essas opções foram erroneamente assinaladas pelo ArcMap, devido à faixa de valores das coordenadas da imagem.

- Selecione a opção **Meters** para **Display** e a seguir, **Meters** para **Map:** (faça as alterações necessariamente nesta ordem) e clique no botão **OK**.

3. Ajuste a imagem à vista ativa, a partir do menu **Georeferencing**, na barra de ferramentas de georreferenciamento, selecione a opção **Fit To Display** e observe se a opção **Auto Adjust** nesse mesmo item de menu está habilitada; se estiver, desabilite-a; é difícil executar o georreferenciamento quando o ArcMap atualiza automaticamente cada link adicionado como ponto de referência.

#### 4. Georreferenciamento do tema prudentopolis:

Este procedimento requer a identificação de pontos de controle bem distribuídos ao longo da região.

O número mínimo de pontos de controle é dado pela seguinte expressão:

$$n = (p + 1) \times (p + 2) / 2$$

em que **p** é a ordem da transformação.

Um mínimo de três pontos de controle é necessário para uma transformação de primeira ordem (ou afim). Use uma transformação afim para girar (rotacionar), alterar a escala, e/ou deslocar (reposicionar) um grid.

Quanto maior a ordem do polinômio, mais complexos são os tipos de distorções geométricas que poderão ser corrigidas, exigindo-se, porém, maior capacidade de processamento. Geralmente uma transformação de terceira ordem é suficiente, o que requer um mínimo de 10 pontos de controle. O grau do polinômio poderá variar de 1 a 12.

Vamos utilizar neste exercício a malha UTM, presente na imagem para identificar **20** pontos de controle terrestre: Escolha os pontos mais próximos ao perímetro urbano. Estes pontos serão os links para registrar a imagem.

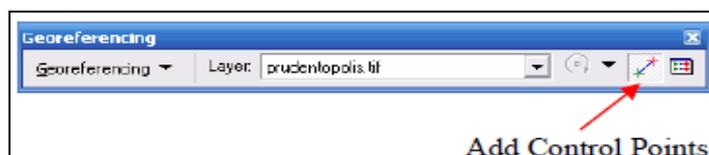
a) Para facilitar o processo de identificação dos pontos, utilize a ferramenta de ampliação do ArcMap, a qual está disponível na barra de menu em **Window/Magnifier...**

Experimente arrastar a janela sobre a imagem para ver alguns pontos da cidade. Note que o nível de ampliação default é de 400% mas, se necessário, o mesmo pode ser ampliado. Para isto, clique na seta de ampliação ou digite o nível desejado. Se preferir, também é possível utilizar a ferramenta de zoom do ArcMap.

b) O procedimento será iniciado a partir do canto superior esquerdo do retângulo, caminhando-se no sentido horário (1 - 20). Cada ponto neste sentido tem uma correspondência biunívoca com os pontos da tabela de valores, lidos de cima para baixo, de modo que (501000, 7213000) corresponde ao vértice do canto superior esquerdo e assim por diante.

c) Arraste a janela **Magnifier** e centralize a mira no primeiro ponto.

d) Clique no botão **AddControl Points** na barra de ferramentas **Georeferencing**.



o cursor se torna uma pequena cruz.

e) Centralize o cursor sobre o cruzamento que se mostra na janela **Magnifier** e clique para inserir o ponto (caso a centralização não tenha ficado boa, cancele o ponto com o botão direito do mouse **Cancel Point**).

Um ponto de controle verde é acrescentado à imagem. Antes de clicar novamente, mova o cursor para longe do ponto de controle. Uma linha é visualizada a partir deste ponto quando se move o cursor. Clique com o botão direito do mouse e em seguida, Input X and Y.

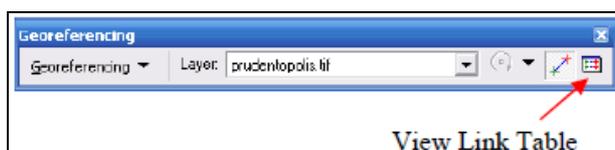
As coordenadas que aparecem nos campos X e Y correspondem às coordenadas de tela (referentes ao segundo ponto clicado), não correspondendo, portanto, às coordenadas terrestres.

Desta forma torna-se necessário digitar as coordenadas do referido ponto de controle. Digite o primeiro par de coordenadas da tabela e clique **OK**.

f) Crie os outros links seguindo os passos acima.

g) Feche a janela **Magnifier**.

h) Clique no botão **View Link Table**, na barra de ferramentas **Georeferencing**.



Observe que, para cada link, a tabela lista as coordenadas X e Y da fonte de dados e as respectivas coordenadas de mapa.

i) Na tabela de links, escolha a opção **&1st Order Polynomial** para executar uma transformação afim, em seguida clique **OK**.

j) Agora você vai eliminar os principais erros oriundos da marcação dos pontos de controle. O usuário deve observar o valor apresentado como erro residual, pois deverá usar este valor para controle da precisão desejada.

k) O erro quadrático médio (RMS) é calculado em função do denominador da escala de acordo com a seguinte equação:

$$RMS = \frac{\frac{1}{60} pol \times (\text{Denomtnador da Escala}) \times 0,0254 \frac{m}{pol}}{1,64}$$

Com a escala da carta é de 1:50.000, o RMS = 12,90 metros

l) Vá ao menu **Georeferencing**→**UpdateGeoreferencing**. Em seguida, neste mesmo menu,selecione **Update Display**.

m) Ajuste a vista à tela a partir do botão **FullExtent**, na barra de ferramentas do ArcMap.

n) Para definir o sistema de Referencia habilite o

Arctoolbox  →  **Data Management Tools** →  **Projections and Transformations** →

 **Define Projection** → Na janela que se abre selecione em Input Dataset selecione a imagem **prudentopolis.tif**. →

selecione o botão  **Coordinate System**. Na janela que se abre clique em **Select--**. **Projected Coordinate Systems** → **UTM** → **South America** → **CorregoAlegre UTM Zone 22S.prj**.

o) Sua Imagem já está Georrefenciada.