



Exercício	Interpolação de dados meteorológicos - ArcGIS
Objetivo	Elaborar o banco de dados com o Microsoft Office Excel™, converter dados tabulares da planilha para o formato Shapefile e interpolar os dados climatológicos para elaborar mapas climatológicos.
Aplicativos	Microsoft Excel, ArcGIS

Créditos: Este exercício foi baseado na publicação de “ArcGIS 9.3 Total – Aplicações para Dados Espaciais”, de Alexandre Rosa dos Santos, Franciane L. R. de Oliveira Louzada e Fernando Coelho Eugênio, disponível em <http://www.mundogeomatica.com.br/LivroArcGIS93.htm>

Neste exercício você aprenderá a trabalhar com dados climatológicos relacionados com os municípios que compreendem o estado do Espírito Santo e estados vizinhos. Estes dados foram disponibilizados com cortesia pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER).

Compreendendo o banco de dados climatológicos no Microsoft Office Excel™

Para elaboração dos mapas representando os elementos climatológicos, inicialmente verificaremos a natureza dos dados climatológicos que serão utilizados para a elaboração dos mapas temáticos.

1. Abra o arquivo **DadosMeteorológicosES.xls**.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	X	Y	LOCAL	T	P	ER	DEF	EXC	
2	-41,119	-20,068	Afonso Cláudio	22,9	1076	940	208	136	
3	-40,746	-18,986	Águia Branca	24,4	1292	1159	162	132	
4	-41,028	-19,059	Alto Rio Novo	21,5	861	830	188	31	
5	-41,061	-20,367	Aracê	17,4	1356	787	10	569	
6	-40,272	-19,830	Aracruz	24,8	1306	1243	139	63	
7	-41,114	-18,047	Ataléia	24,9	984	1057	326	30	
8	-41,186	-20,915	Atílio Viváqua	23,9	1169	1146	120	24	
9	-41,014	-19,524	Baixo Guandu	24,8	882	920	461	0	
10	-40,894	-18,754	Barra de São Francisco	24,5	1108	1024	305	84	
11	-41,533	-19,062	Barra do Cuiete	24,6	1391	927	416	57	
12	-40,847	-21,000	Barra do Itapemirim	24,3	1034	1034	288	0	
13	-41,339	-20,678	Burarama	23,2	1727	1178	15	549	
14	-40,607	-20,079	Cachoeira Suíça	21,8	1104	1051	2	340	
15	-40,742	-19,955	Caldeirão	20,3	1205	898	42	307	
16	-40,750	-17,683	Carlos Chagas	25,8	995	1047	485	0	
17	-41,186	-20,610	Castelo	23,9	1272	1161	100	111	
18	-40,398	-19,692	Cavalinho	24,8	1354	1224	163	130	
19	-40,623	-19,531	Colatina	25,0	1021	1021	391	0	
20	-39,733	-18,583	Conceição da Barra	25,9	1643	1104	445	0	
21	-41,237	-20,356	Conceição do Castelo	19,9	1440	911	8	529	
22	-40,718	-18,186	Cotaxê	24,8	1060	1040	331	20	
23	-40,662	-20,364	Domingos Martins	21,6	1657	1039	0	618	
24	-41,729	-20,102	Dores do Manhumirim	21,8	1198	933	114	265	
25	-41,846	-20,686	Dores do Rio Preto	19,2	1388	872	12	516	
26	-40,883	-20,728	Duas Barras	22,1	1528	1079	0	564	
27	-40,841	-18,366	Ecoporanga	24,0	1258	1102	160	156	
28	-40,485	-20,415	Faz. Jucuruaba	24,2	1280	1236	63	44	
29	-40,144	-18,146	Faz. Limoeiro	25,5	1085	1128	358	0	
30	-41,407	-20,949	Faz. Monte Alegre	20,2	1245	936	6	309	
31	-40,400	-19,933	Fundão	21,9	1608	1017	12	511	

Figura 1 – Visualização dos dados climatológicos do arquivo DadosMeteorológicosES.xls



2. A planilha de dados contempla dados meteorológicos pontuais, coletado através de estações meteorológicas distribuídas no estado do Espírito Santo. A localização geográfica destas estações é representada pela longitude (Coluna A) e latitude (Coluna B), dispostas na planilha de dados. A tabela a seguir apresenta o significado de cada coluna desta planilha.

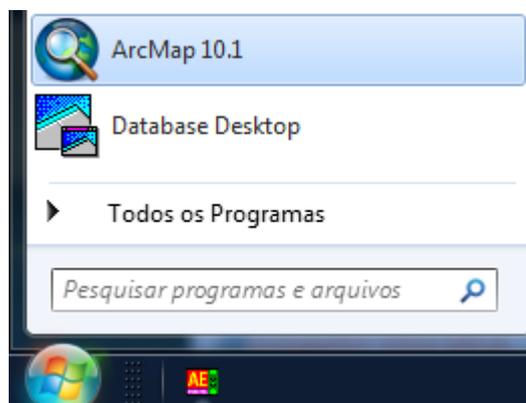
Campo	Descrição
X	Longitude, em grau decimal, da estação climatológica
Y	Latitude, em grau decimal, da estação climatológica
LOCAL	Localização da estação climatológica
T	Temperatura média anual, em graus Celsius
P	Precipitação pluviométrica acumulada anual, em mm/m ²
ER	Evapotranspiração real anual acumulada, em mm/m ²
DEF	Deficiência hídrica anual acumulada, em mm/m ²
EXC	Excedente hídrico anual acumulado, em mm/m ²

3. Feche o Microsoft Office Excel. Caso uma mensagem perguntando se deseja salvar as mudanças realizadas, clique sobre o botão **Não**.

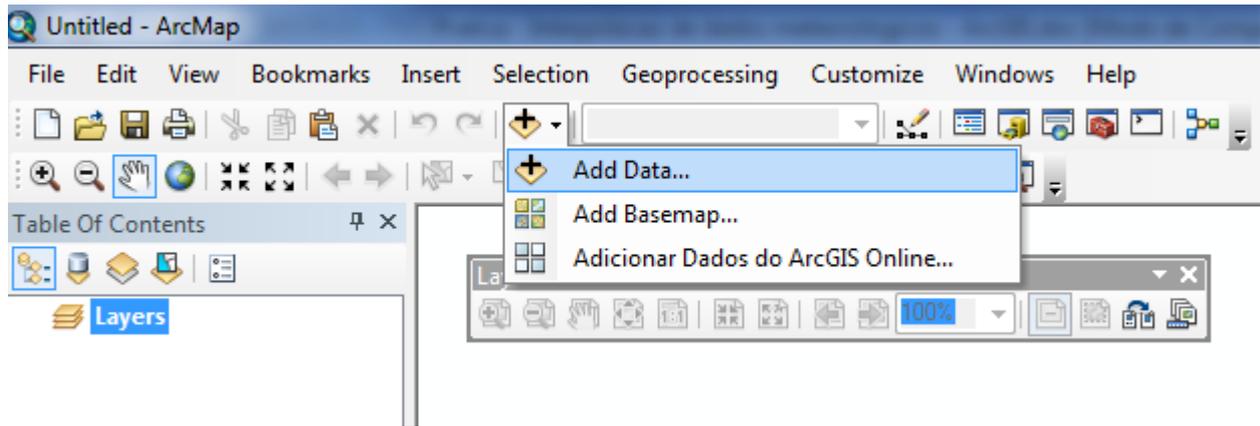
Convertendo os dados tabulares climatológicos do formato Excel para o formato Shapefile de pontos (mapa vetorial de pontos climatológicos)

Para resolução das atividades previstas para este tópico, você deverá abrir um projeto em branco no ArcMap e adicionar o shapefile **Municipios_ES.shp**, que mostra todos os municípios do estado do Espírito Santo que irão receber os pontos das estações climatológicas no formato XLS, do Microsoft Excel.

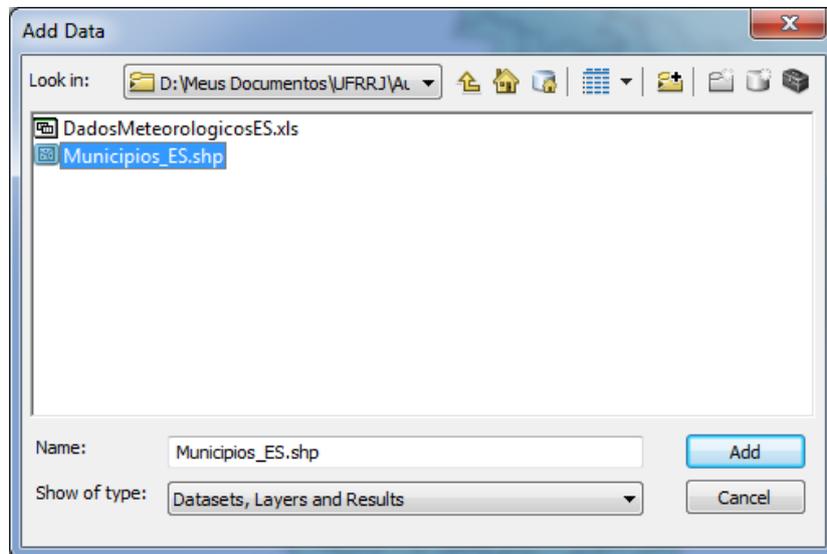
4. Abra o ArcMap.

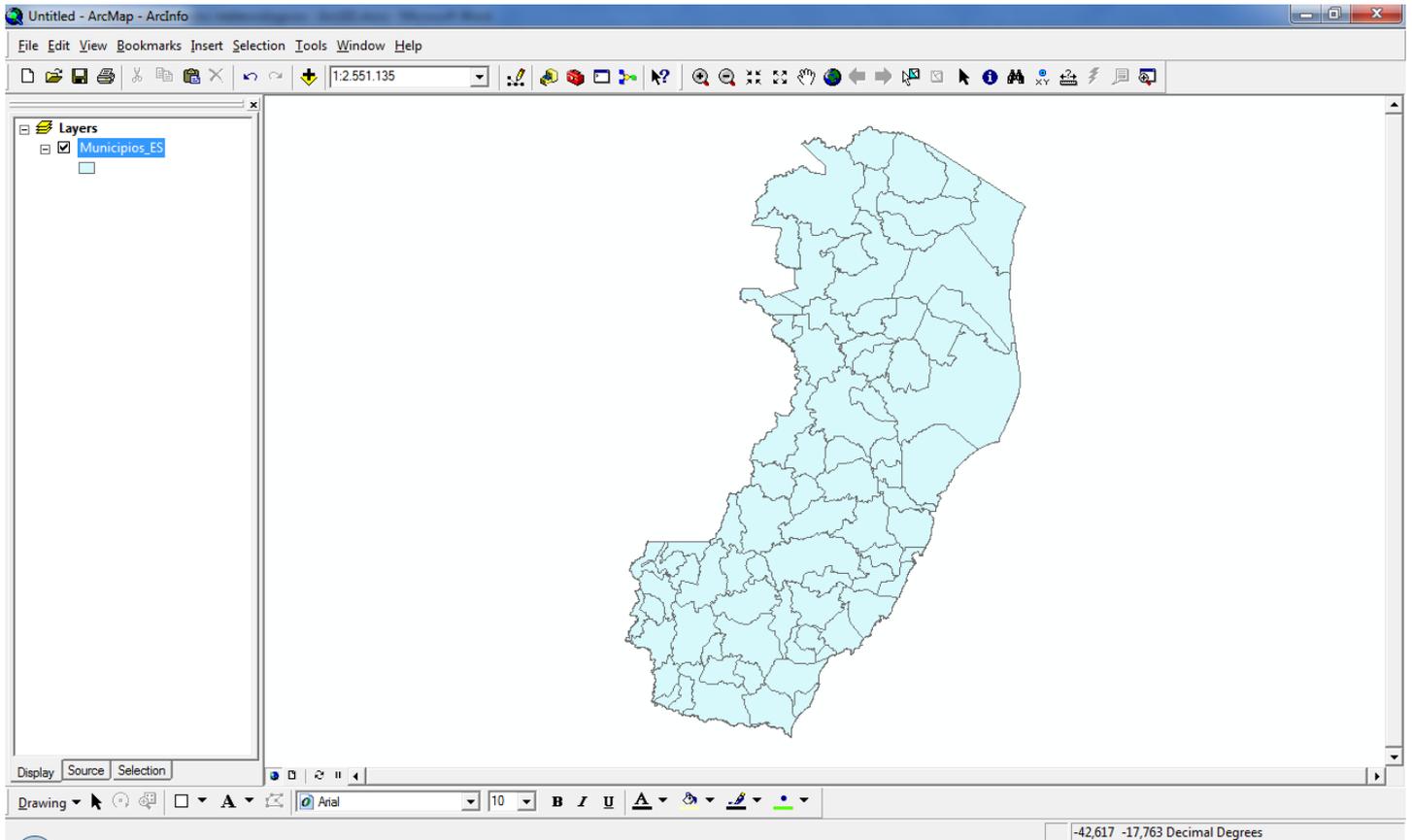


5. Na caixa de diálogo **Add Data...**

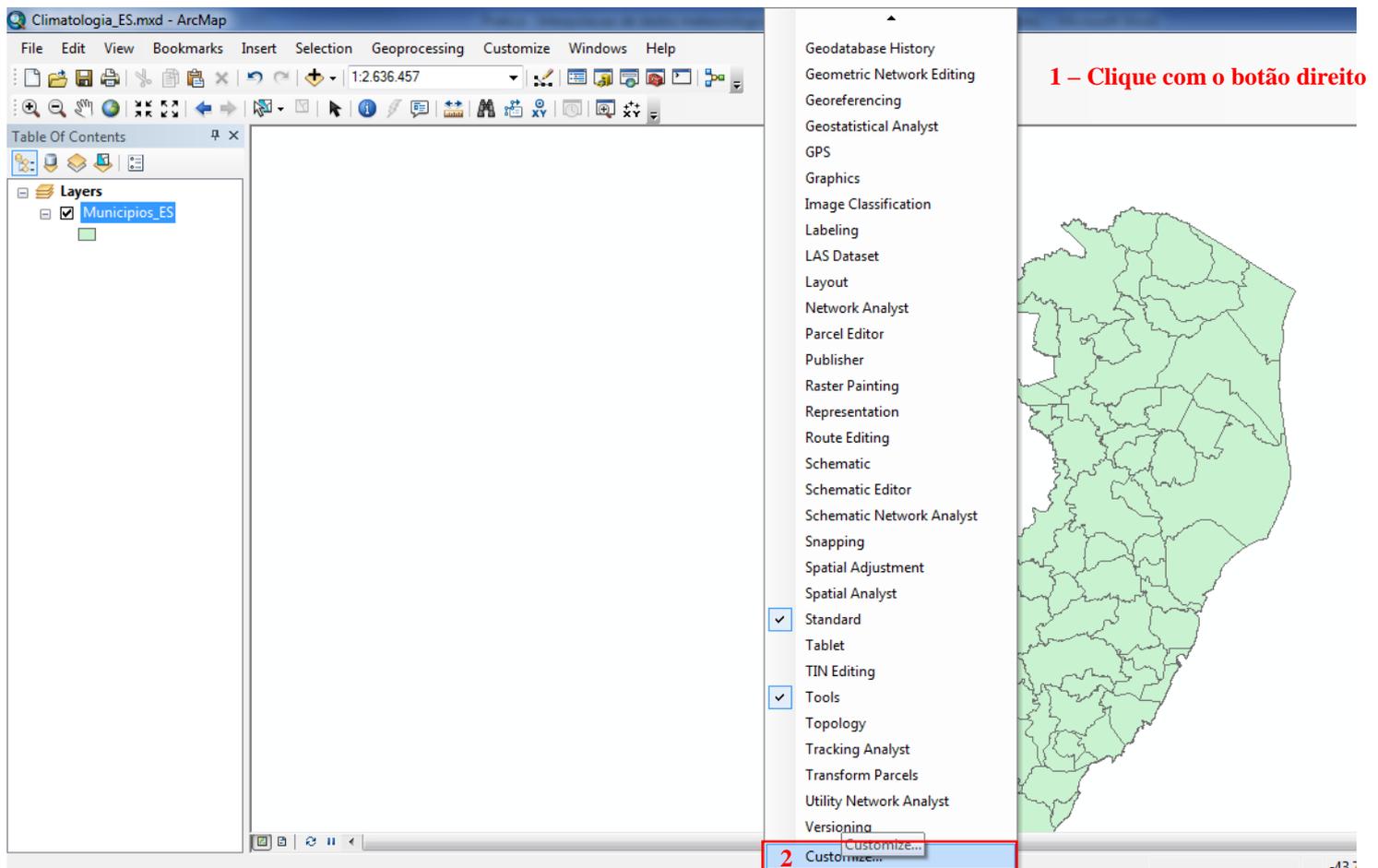


6. Na caixa de seleção de arquivo, localize a pasta do exercício e selecione o Shapefile **Municipios_ES.shp**. Clique sobre o botão **Add**.



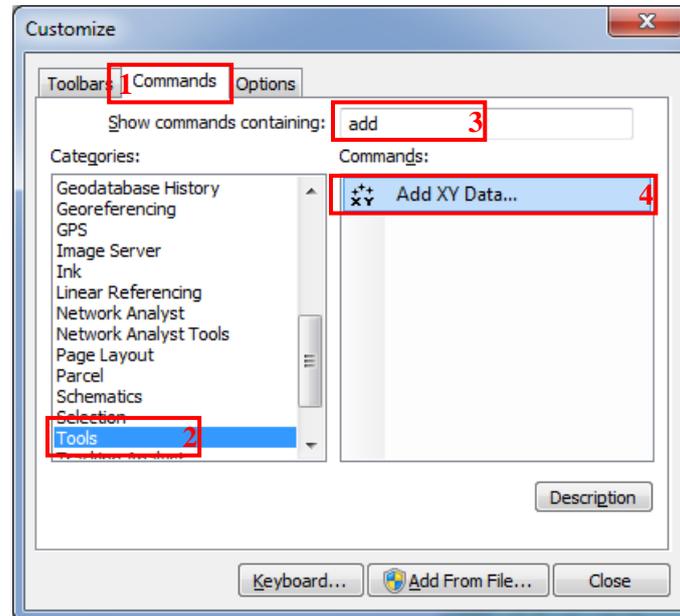


7. Clique com o botão direito sobre a barra de ferramentas e role o menu de contexto até a última opção, “Customize”.

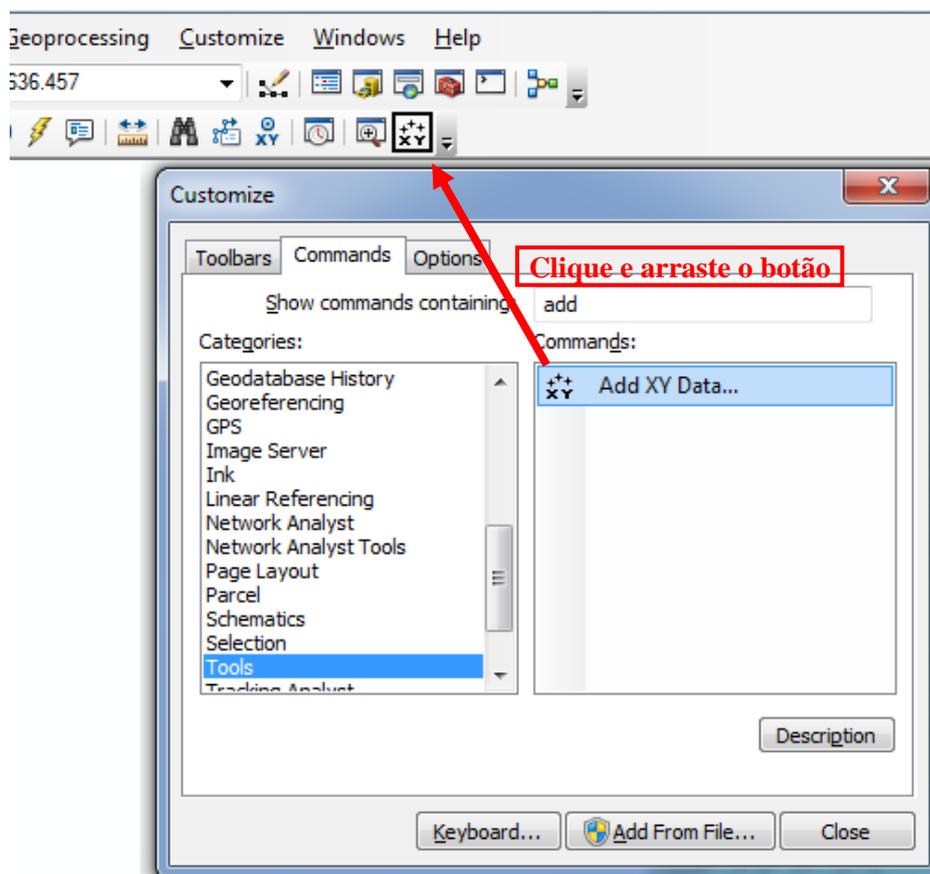




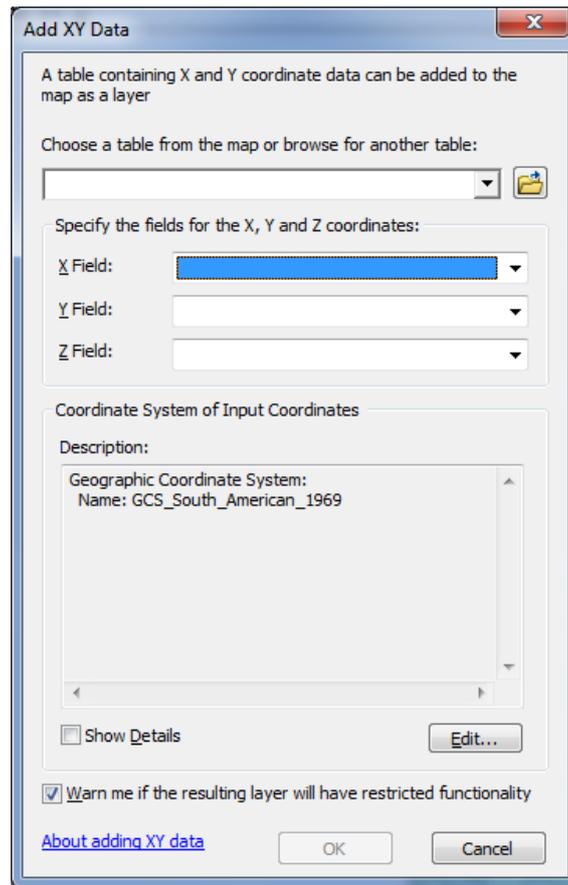
8. Com a janela de Personalização de Comandos aberta, clique na aba “Commands” (1). Na lista de categorias, selecione “Tools” (2). No campo de pesquisa, digite add (3). O comando “Add XY Data...” será encontrado (4).



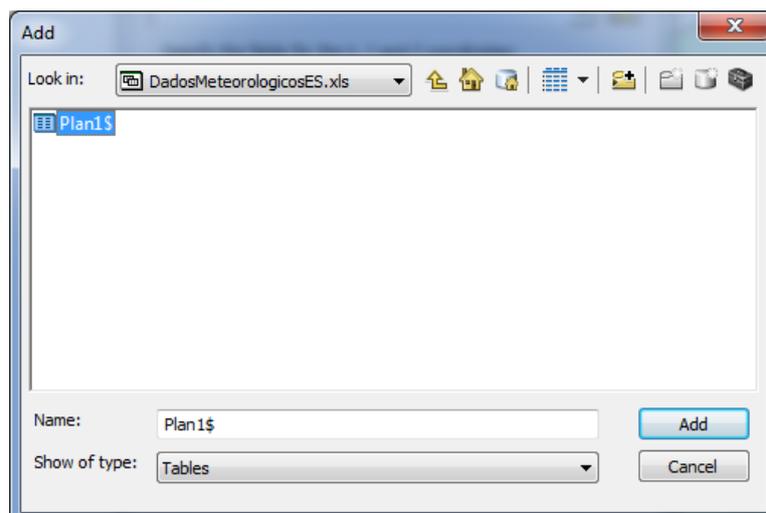
9. Clique no comando e o arraste para a barra de ferramentas do ArcGIS de modo que este comando passe a estar disponível nas barras de ferramentas do ArcGIS.



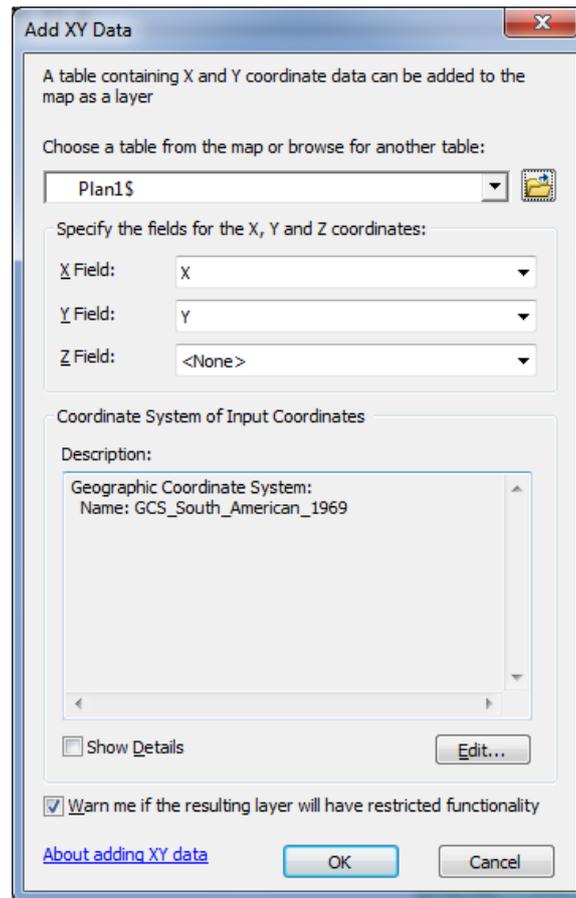
10. Clique no botão  recém adicionado para abrir a janela de inserção de pontos.



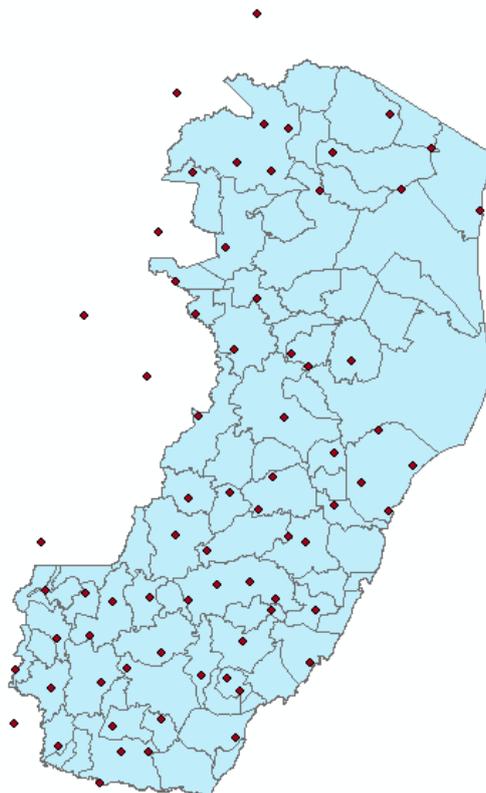
11. Na caixa de diálogo **Add XY Data**, clique sobre o botão de abertura de arquivo . Navegue até a pasta do exercício, selecione o arquivo **DadosMeteorologicosES.xls** e clique sobre o botão **Add**. Em seguida selecione **Plan1\$** e clique em **Add** novamente.



12. Certifique-se que o campo **X Field** está selecionado com o campo **X** e, o campo **Y Field**, com o campo **Y** (vide ilustração abaixo).



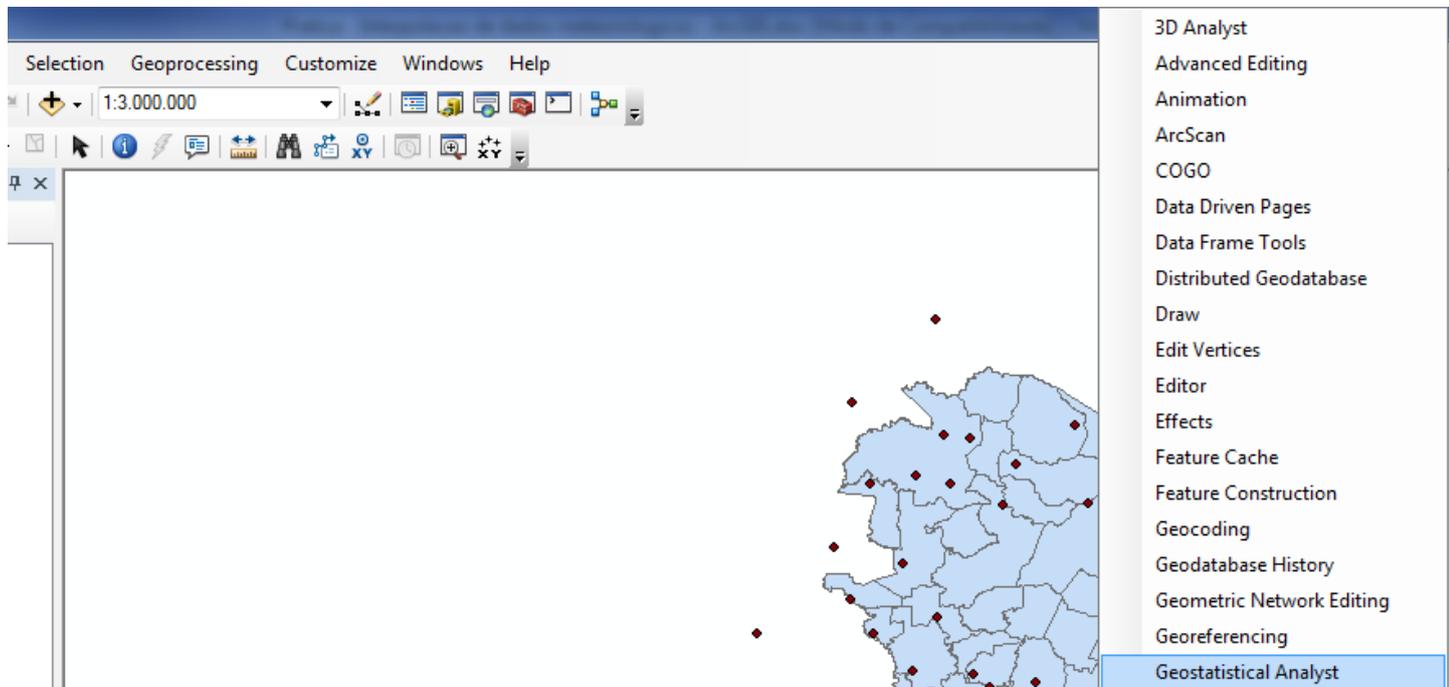
13. Na caixa de diálogo **Add XY Data**, clique sobre o botão **OK**. Uma mensagem aparecerá notificando que a tabela não possui um campo ObjectID. Clique em **OK**.



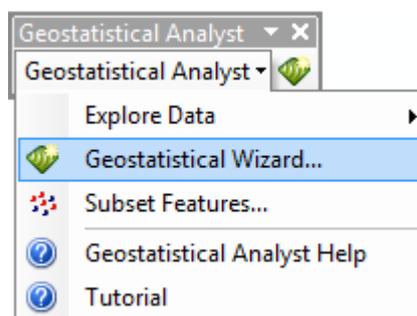


Interpolando os dados climatológicos do Shapefile de pontos para a elaboração dos mapas de precipitação pluviométrica acumulada anual

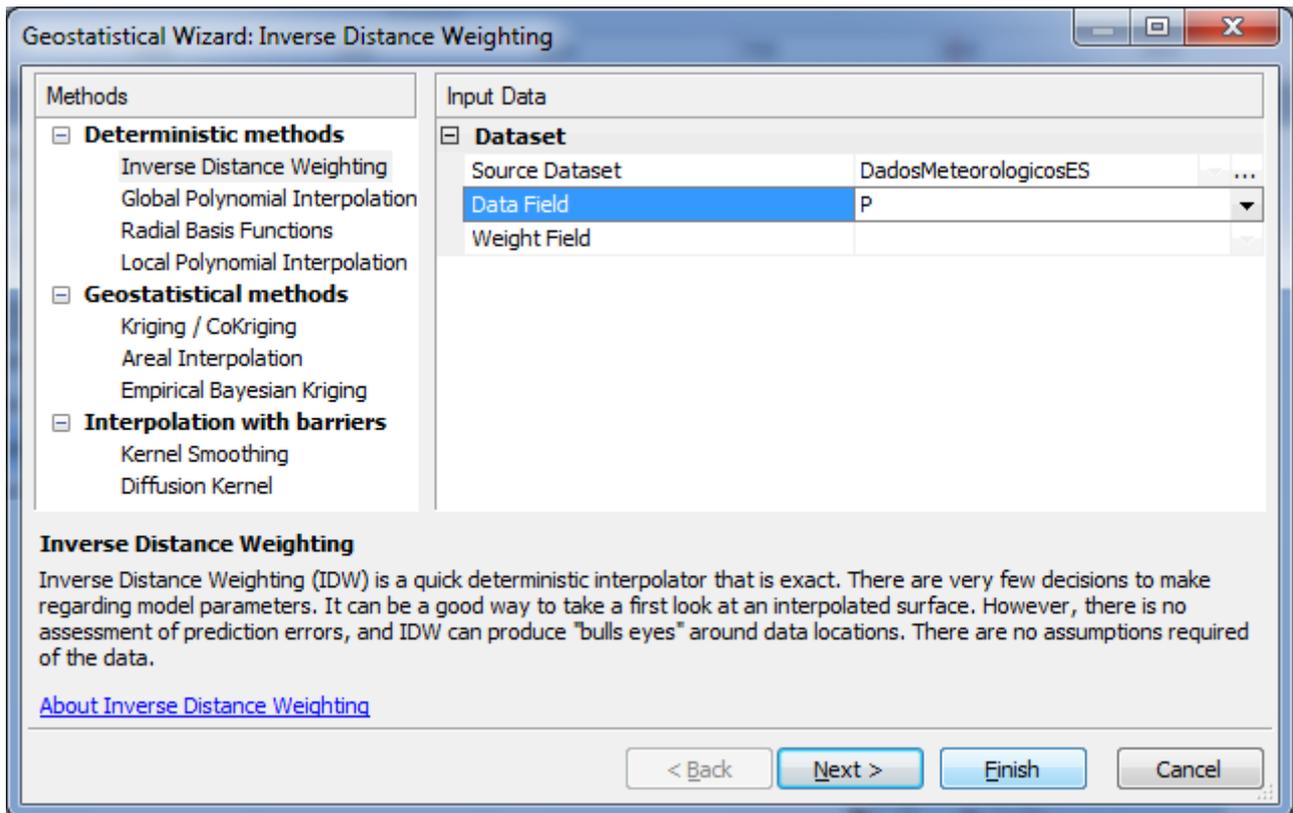
14. Clique com o botão direito sobre a barra de ferramentas e marque a opção o menu de contexto até a última opção, “Geostatistical Analyst”.



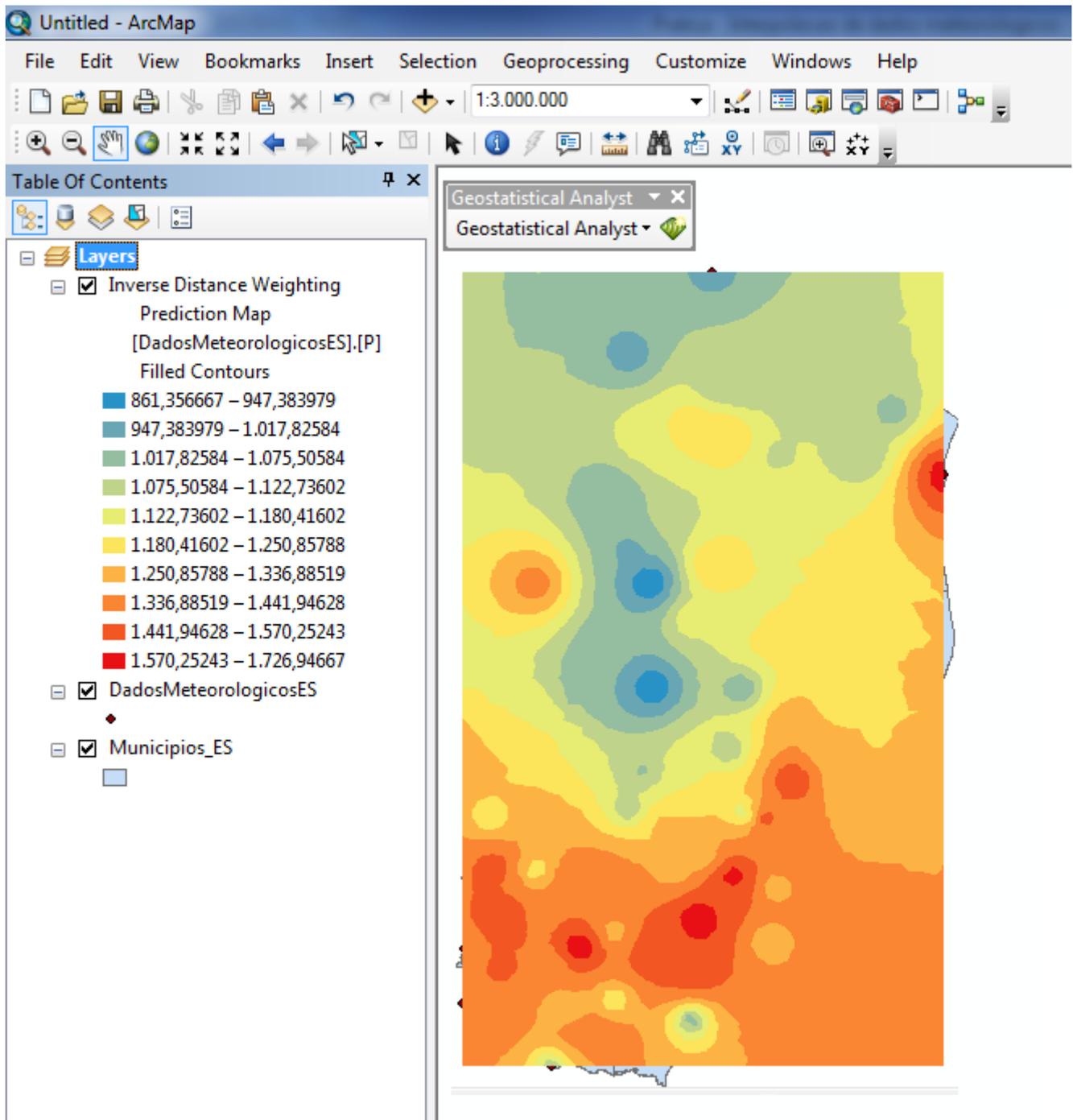
15. Na barra de ferramenta adicionada, clique em “Geostatistical Wizard...” para abrir o assistente de interpolação.



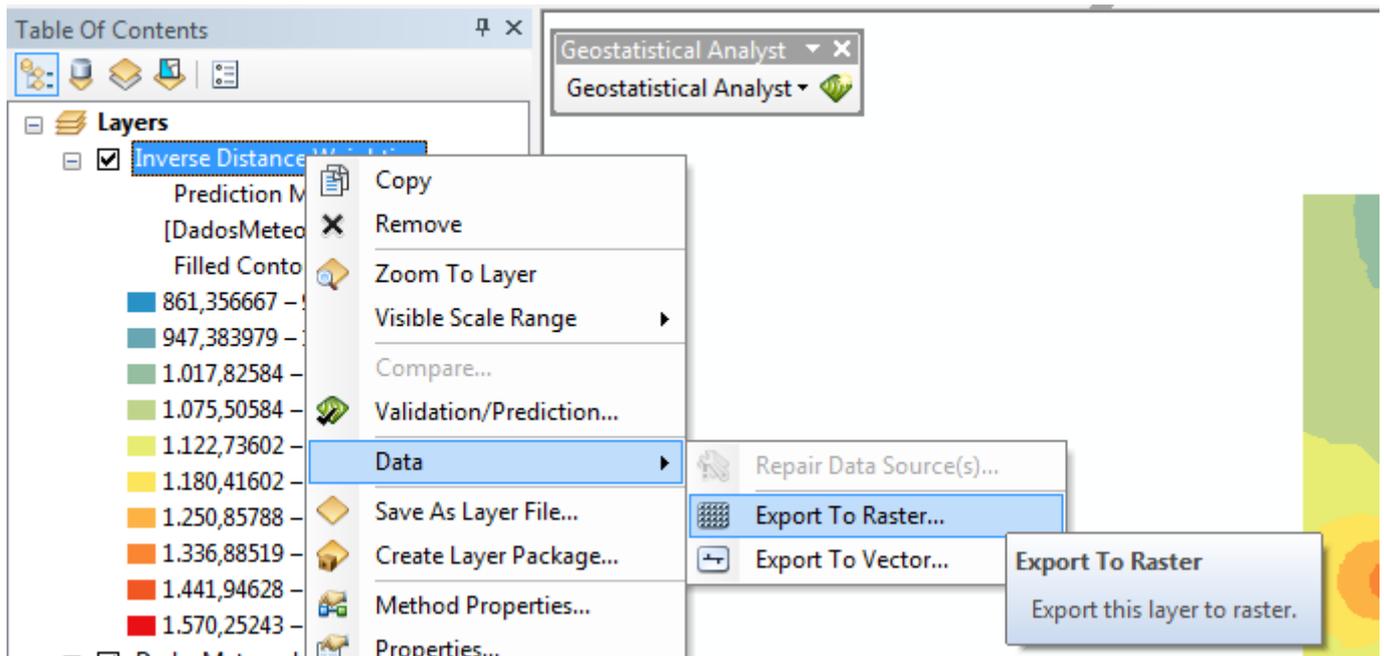
16. Configure os parâmetros de interpolação conforme a ilustração abaixo. O parâmetro P representa a quantidade de precipitação anual em cada estação. Clique em “Finish” para iniciar o processo de interpolação.



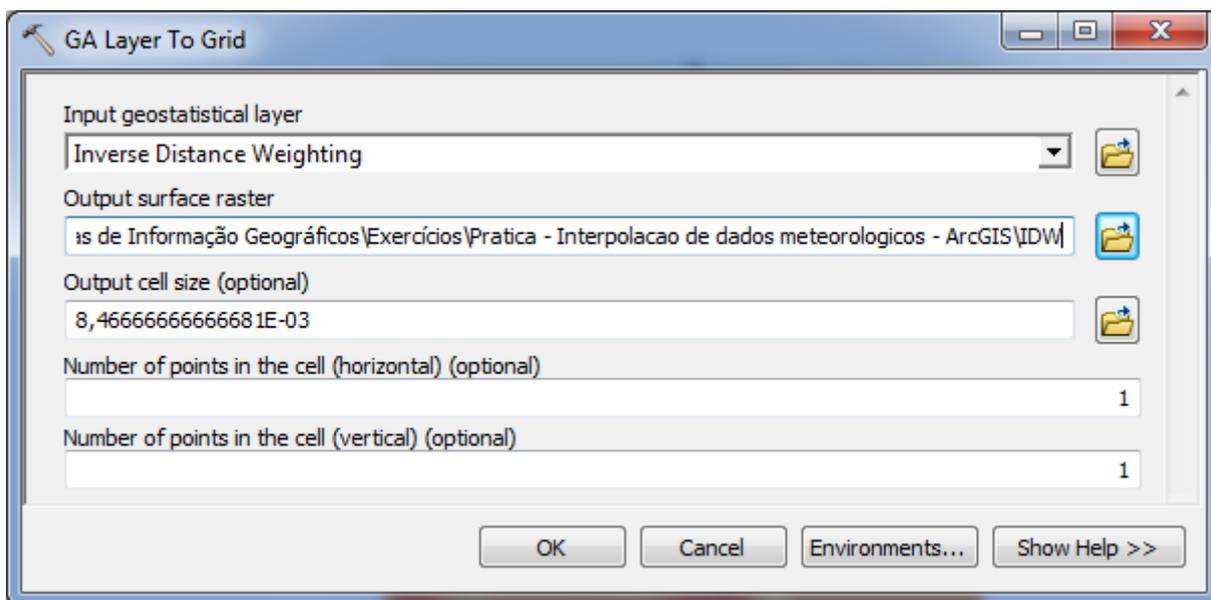
17. Ao terminar, o relatório do processo será exibida. Clique em Ok para fechar. O resultado da interpolação produzirá um mapa conforme a ilustração abaixo.



18. No painel lateral de camadas, clique o botão direito sobre o nome do mapa e salve o mapa em **Data→Export to Raster...**

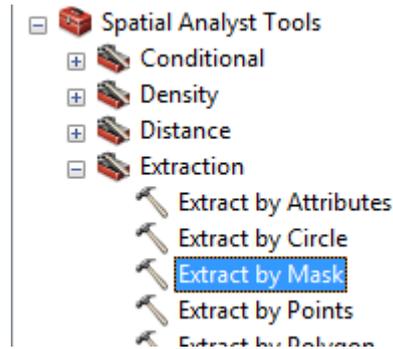


19. A janela de exportação de mapa será exibida. Em **Output surface raster**, clique na pasta para selecionar o local e o nome do arquivo a ser salvo. Clique em OK e aguarde a exportação do arquivo em raster.

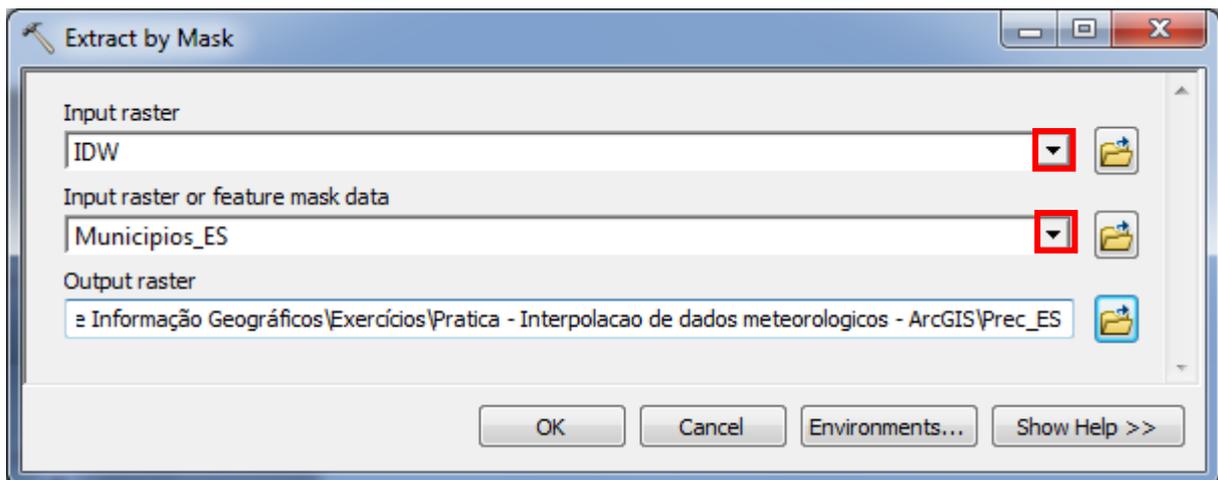


Recortando o Mapa Interpolado

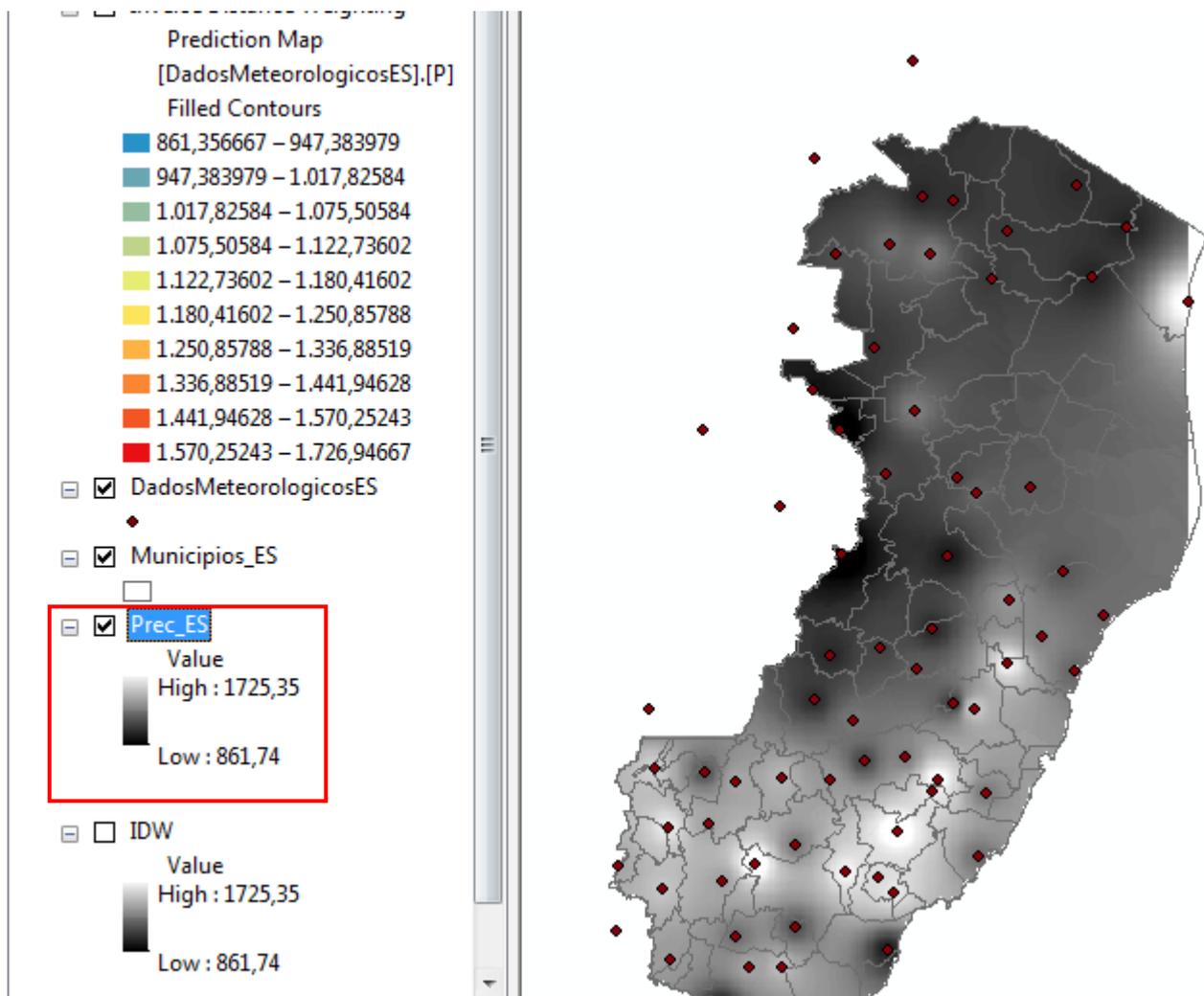
20. Ao término da exportação de arquivo para raster, uma nova camada será agregada ao painel de camadas.
21. No painel de toolbox, navegue até a ferramenta **Spatial Analyst Tools**→**Extraction**→**Extract by Mask**. Clique duplamente sobre esta opção para abrir a janela de configuração de execução da ferramenta.



22. No painel assistente de configuração configure da seguinte forma: **Input Raster**: clique na seta da caixa de seleção (marcado em vermelho na ilustração abaixo) e selecione o arquivo raster que você acabou de salvar na etapa anterior.
23. Em **Input raster or features mask data**, selecione o shape que delimitará a região de corte, neste caso o mapa Municípios_ES (clique na caixa de seleção, conforme marcado em vermelho na ilustração abaixo). Em **output raster**, clique na pasta para selecionar o local de gravação e o nome do arquivo gerado após o processo. Grave com o nome “**Prec_ES**”. Cliquem em **OK** para iniciar o processo de recorte.

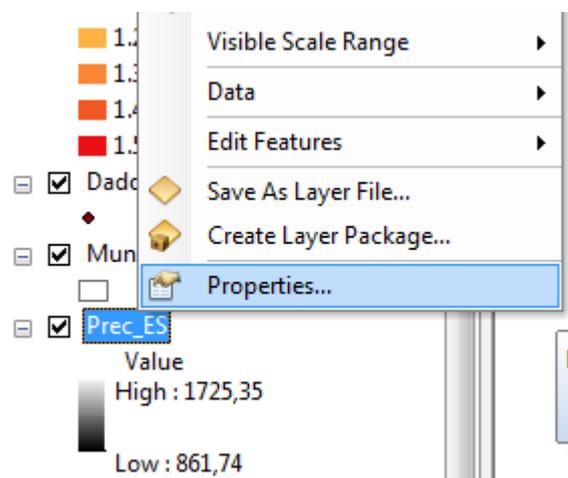


24. Repare que após o término do processo uma nova camada, “**Prec_ES**”, será adicionada ao painel de camadas. Trata-se do mapa resultante do recorte.

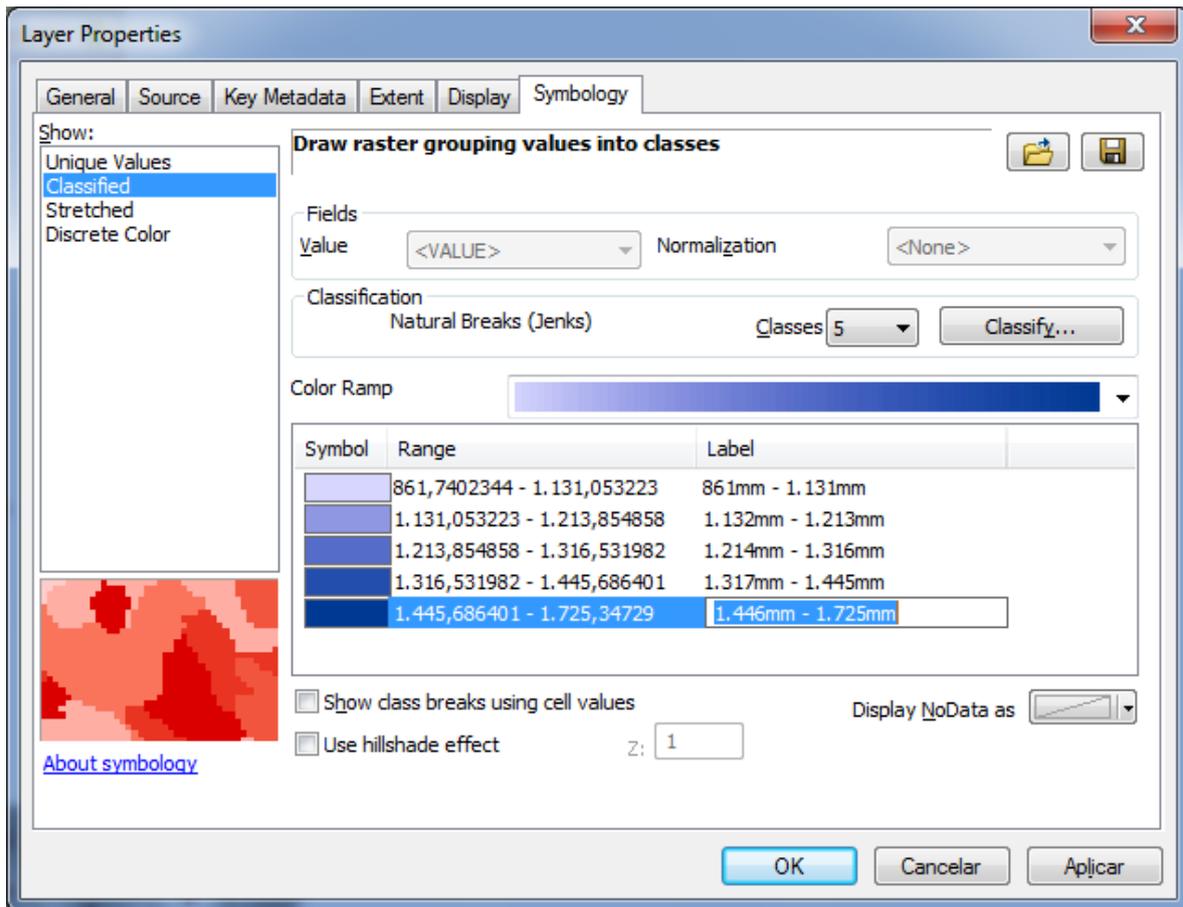


Preparando a legenda a ser exibida no layout final

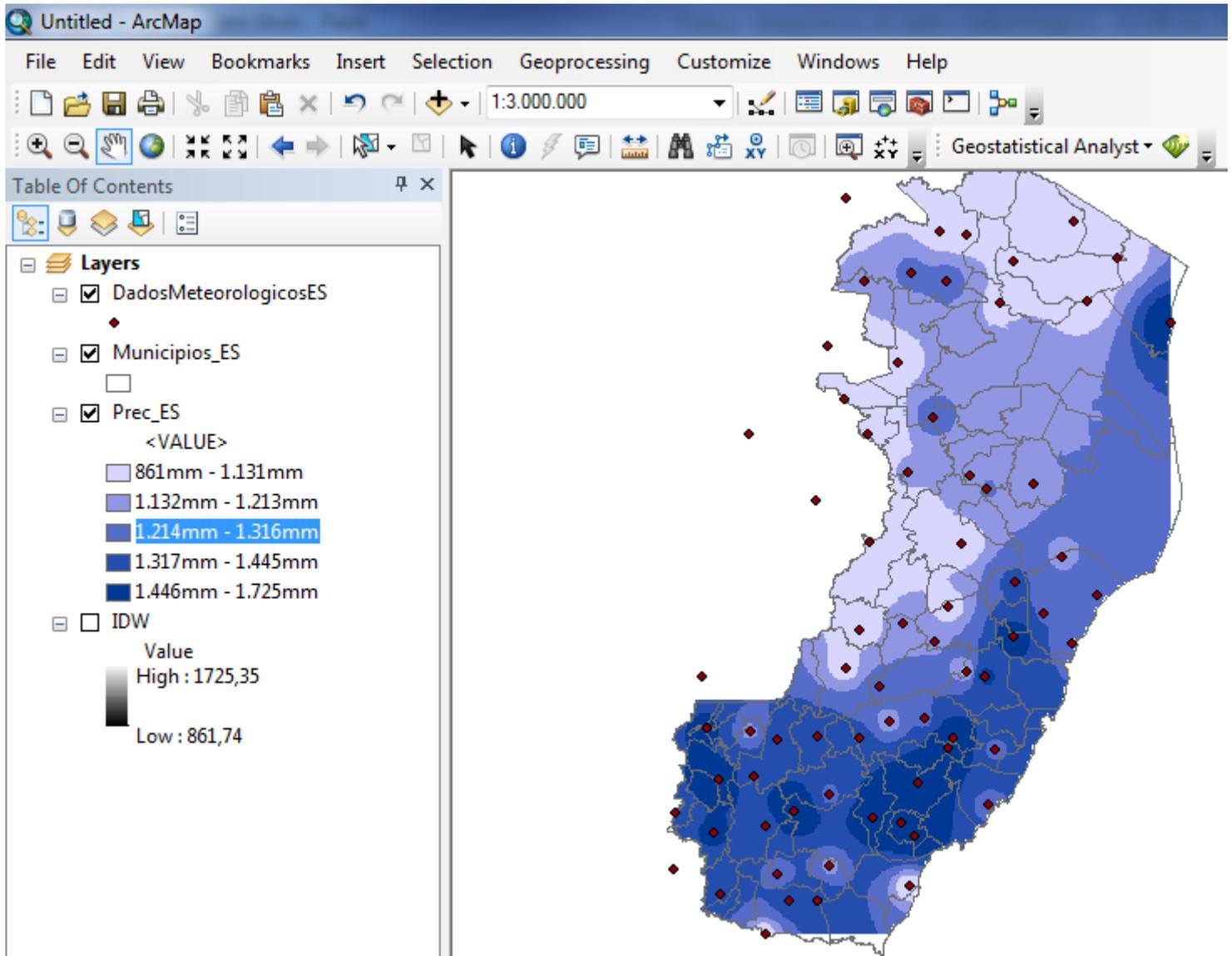
25. Na tabela de conteúdo, clique com o botão direito do mouse sobre a imagem matricial **Prec_ES_R** e, na janela de menu rápido, clique sobre a opção **Properties**.



26. Na caixa de diálogo **Layer Properties**, clique sobre a guia **Symbology**. No painel **Show**, clique sobre a opção **Classified**. Mantenha 5 classes. Em **Color Ramp**, escolha uma escala de cores. Em **label**, renomeie as legendas conforme a ilustração abaixo.



27. Clique sobre o botão **OK**. Observa, a seguir, o resultado da confecção da legenda.

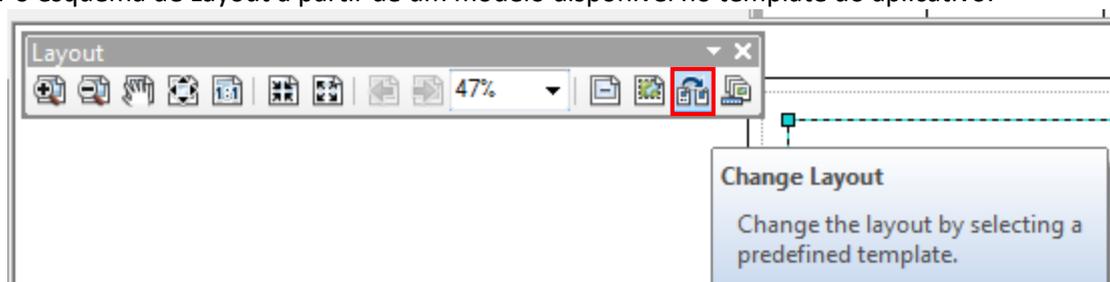


Acabamento para Impressão

28. Clique no botão , localizado na parte inferior do mapa, para visualizar o mapa no modo Layout.

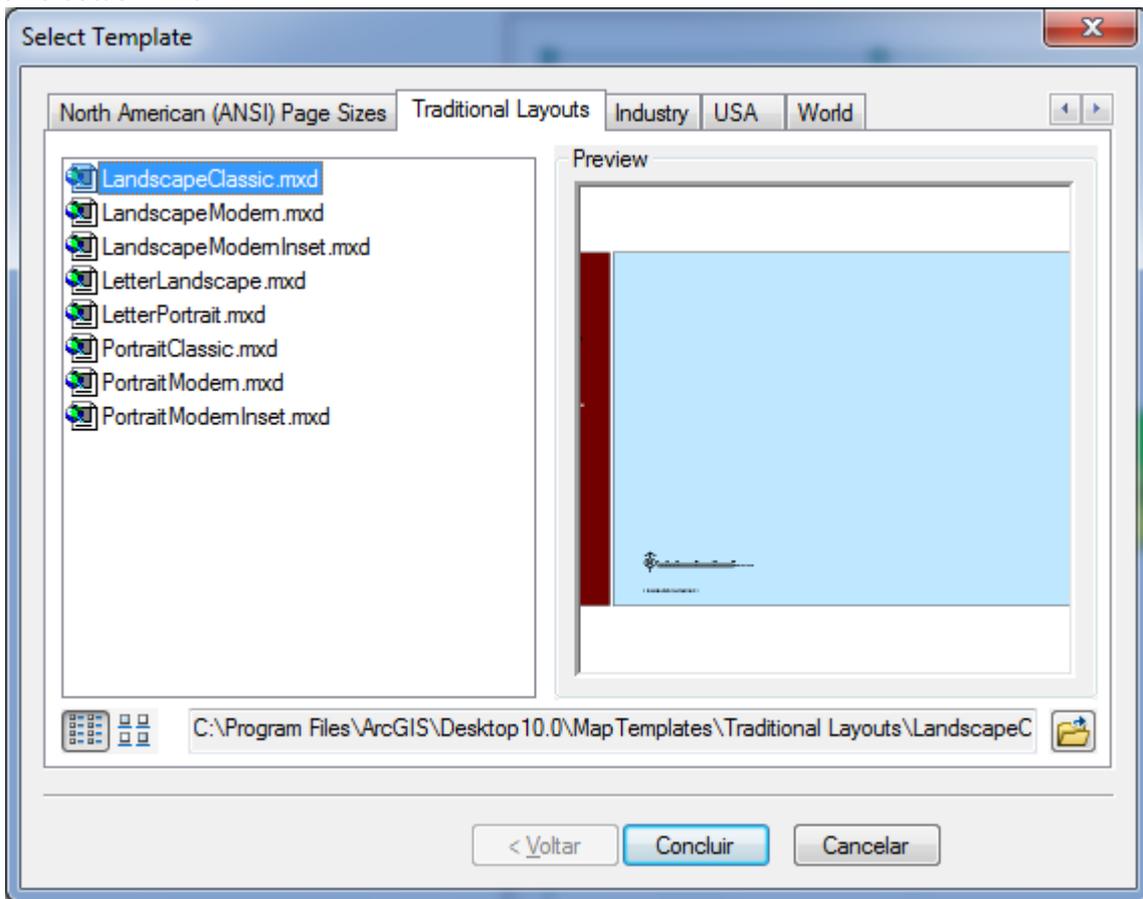


29. Ao alterar o modo de visualização, a barra de ferramentas de Layout será exibida. Clique no botão  para alterar o esquema de Layout a partir de um modelo disponível no template do aplicativo.

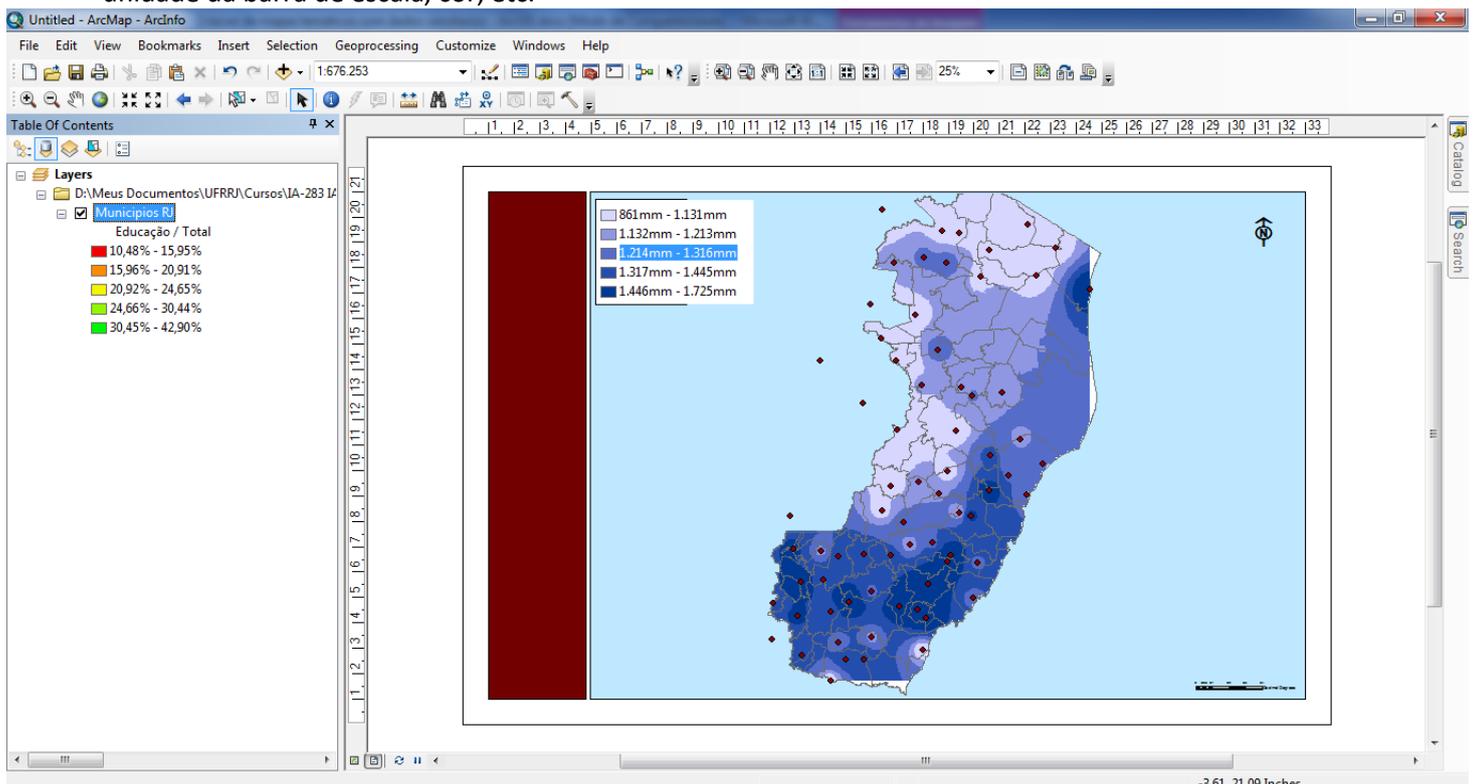




30. Na janela “Select Template”, clique na aba “Traditional Layouts”, selecione o primeiro, “LandscapeClassic.mxd” e clique no botão “Finish”.



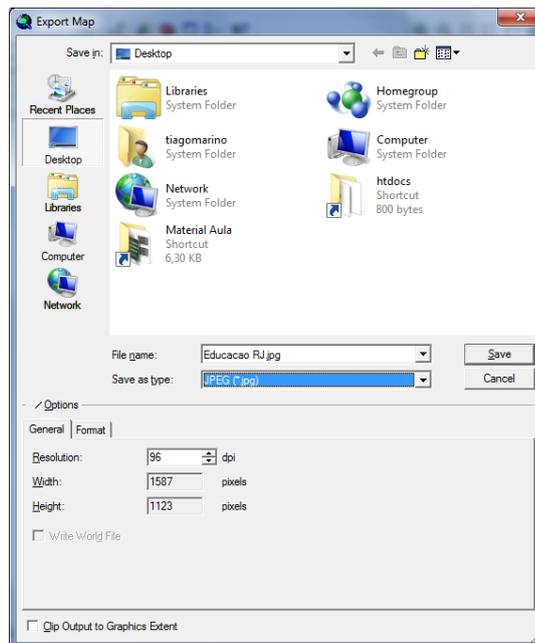
31. Posicione os elementos de mapa em local tal que não se sobreponham. Ao clicar duplamente sobre qualquer elemento do mapa é possível customizar todos os atributos, como cor, posição, forma, tamanho, etc. Explore estas características. É possível trocar a forma da rosa dos ventos clicando duplamente sobre a mesma, alterar a unidade da barra de escala, cor, etc.





32. O mapa está pronto para ser impresso. Salve seu projeto através do menu File → Save As... Salve o projeto na mesma pasta em que se encontram os demais arquivos deste exercício. A extensão dos arquivos de projeto do ArcGIS têm a terminação .mxd. Assim o aplicativo salvará todas as operações que você fez neste exercício. É importante observar que para transportar este arquivo de projeto para outro computador, você precisa também levar os demais arquivos utilizados neste exercício pois, o arquivo de projeto guarda apenas links para os arquivos utilizados no mesmo (mapa e tabela de dados).

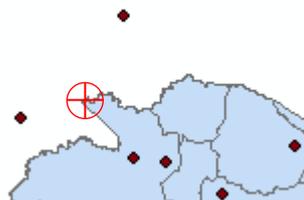
33. Para salvar este mapa em formato digital, JPEG, por exemplo, clique no menu File → Export Map... No campo "Save as type", selecione a opção JPEG (*.jpg). Dê um nome ao arquivo e em seguida clique em Save para finalizar a gravação.



Questionário Aplicado ao Exercício:

RESPONDA ÀS QUESTÕES ABAIXO EM UM DOCUMENTO DO WORD E SUBMETA ATÉ O PRAZO LIMITE ESTABELECIDO ATRAVÉS DO SISTEMA DE SUBMISSÃO DISPONÍVEL NA PÁGINA DA DISCIPLINA NO SITE WWW.TIAGOMARINO.COM.

1. Determine as coordenadas UTM e a precipitação correspondente ao ponto marcado na ilustração abaixo (extremidade superior do mapa). Utilize ferramentas de conversão para transformar de geográficas para UTM. **Dica: Pesquise no Google ferramentas de Conversão de Coordenadas Geográficas para UTM. (5,0 pontos)**



2. Após as etapas realizadas anteriormente e todo o conhecimento adquirido com aulas passadas, elabore mapa layout de impressão da interpolação da **Temperatura média anual para o estado do Espírito Santo (coluna T da planilha). O mapa de conter: rosa dos ventos, barra de escala, grade de coordenadas e legendas do mapa. Salve o mapa no formato JPEG e cole no arquivo de word de respostas (5,0 pontos)**