



Laboratório de Geoprocessamento da Escola de Arquitetura da
UFMG

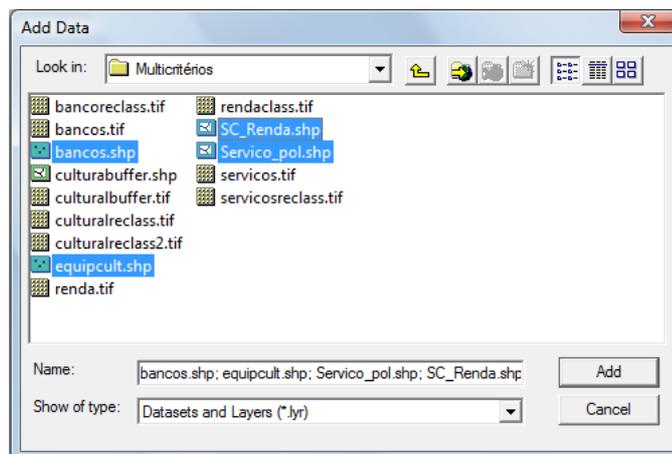
Júnia Borges

Orientação: Dra. Ana Clara Mourão Moura

Apostila Análise de Multicritérios no Arc View

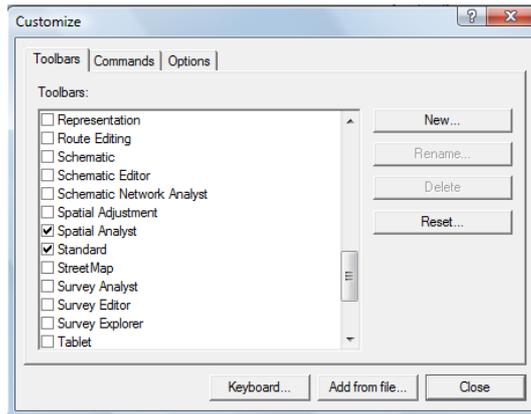
Faremos uma análise de multicritérios para a avaliação de um local ótimo de inserção de um centro de eventos na cidade de Belo Horizonte. Para isso utilizaremos 4 camadas mapeadas, como ocorrência de bancos, equipamentos culturais, distribuição de renda e concentração de serviços. A título de pesquisa, seria interessante inserirmos outras camadas como vias de acesso, ocorrência de hospitais, serviços de transporte, entre outros. Mas nesta apostila temos o objetivo de demonstrar a metodologia para ser aplicada em análises futuras, com a inserção de camadas adequadas a cada pesquisa.

1. Configurar data frame para o sistema de projeção e coordenada: **UTM – 23K – SAD69**
2. Add data:
Pontos: **Bancos** em BH e **equipamentos culturais** em BH
Polígonos: Distribuição **de Renda** em BH e Concentração de **serviços** em BH

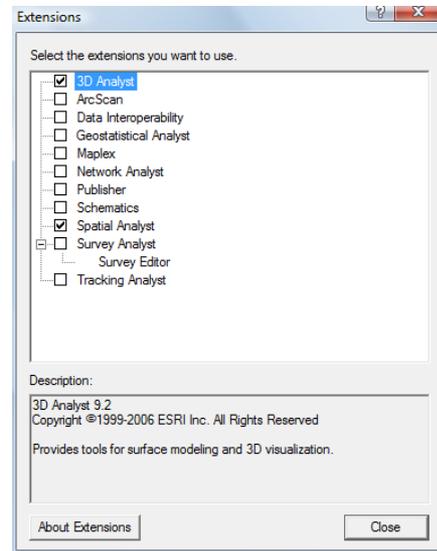


3. Checar se o Spatial Analyst está habilitado no ArcView, se não estiver, certifique que o Spatial Analyst está ticado em: **Tools > Customize** e em **Tools >extensions**

Customize



Extensions



4. A primeira coisa a fazer é definir o tamanho da célula de trabalho:

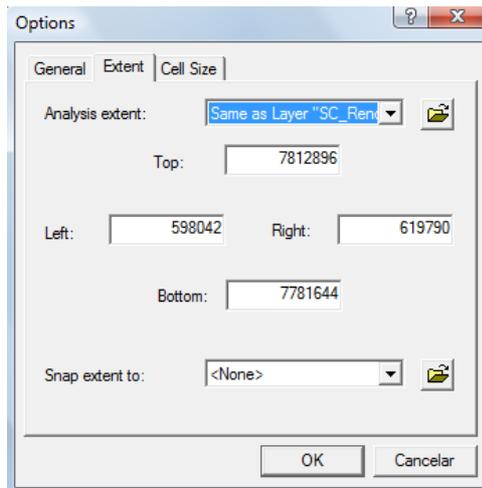
Spatial Analyst > Options

Clique em **Analysis cell size: As Specified Bellow**

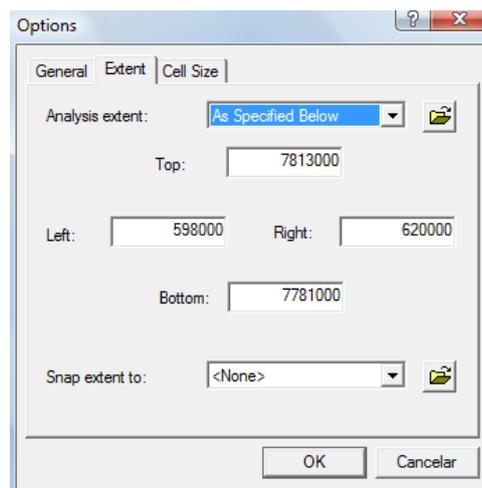
Cell size: 20

Em seguida vá para a aba **Extent** e na aba **Analysis extent** escolha a maior camada do data frame (neste caso, **SC_Renda**). Automaticamente o programa irá definir o retângulo envolvente. Porém é ideal que se arredonde para múltiplos de milhão para que este retângulo exceda um pouco o objeto de estudo.

Retângulo da camada Renda:



Retângulo arredondado:



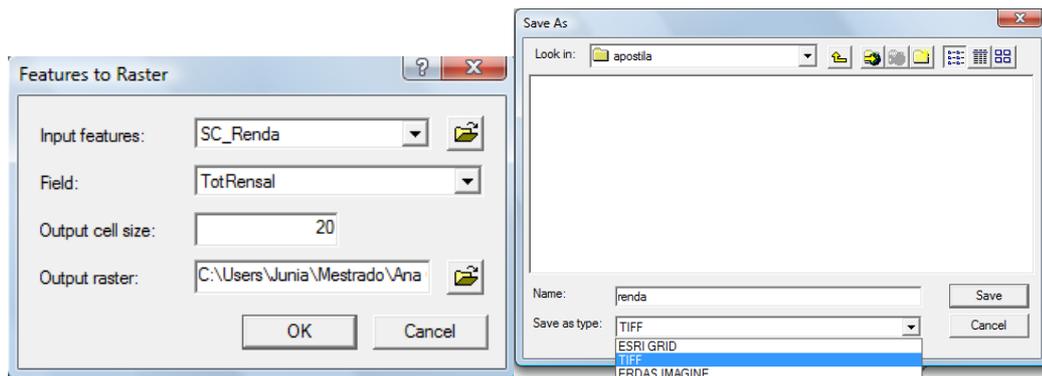
Note que antes o Analysis extent aponta como especificado na camada Renda e após modificar os números ele muda para como especificado abaixo.

5. O próximo passo é transformar as camadas Shape em Raster. **Spatial Analysis > Convert Features to Raster.**

Escolha a camada de entrada > SC_Renda

O Campo que será representado no Raster > Total Renda

E escolha o diretório onde será salvo seu projeto. É importante salvar seu novo arquivo como TIFF, conforme quadro abaixo.



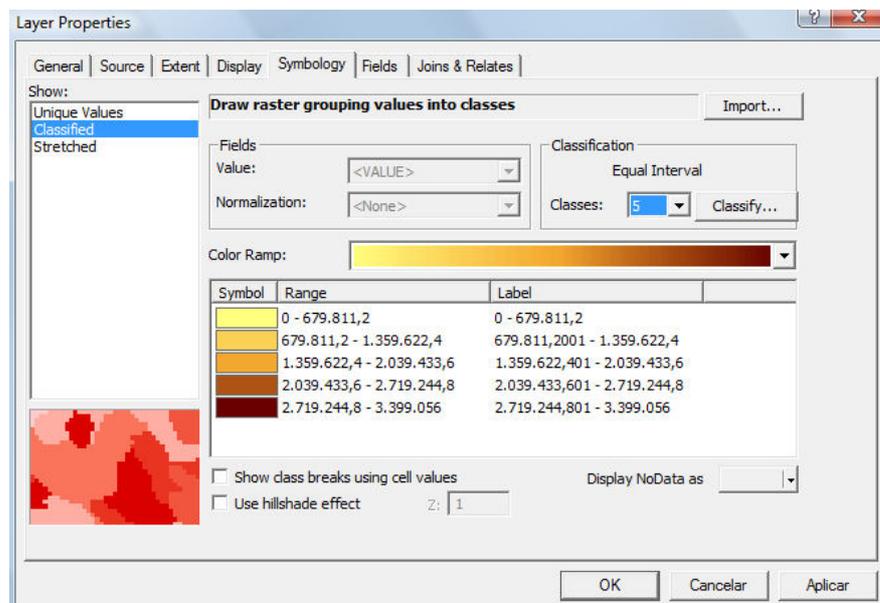
OBS: Salvar como TIFF permite que você abra o arquivo em outros programas sem necessidade de transformação.

6. Transforme a camada serviços em raster da mesma forma indicada no item 5 usando o campo SPRCLASSE (camada que indica a classificação dos serviços).

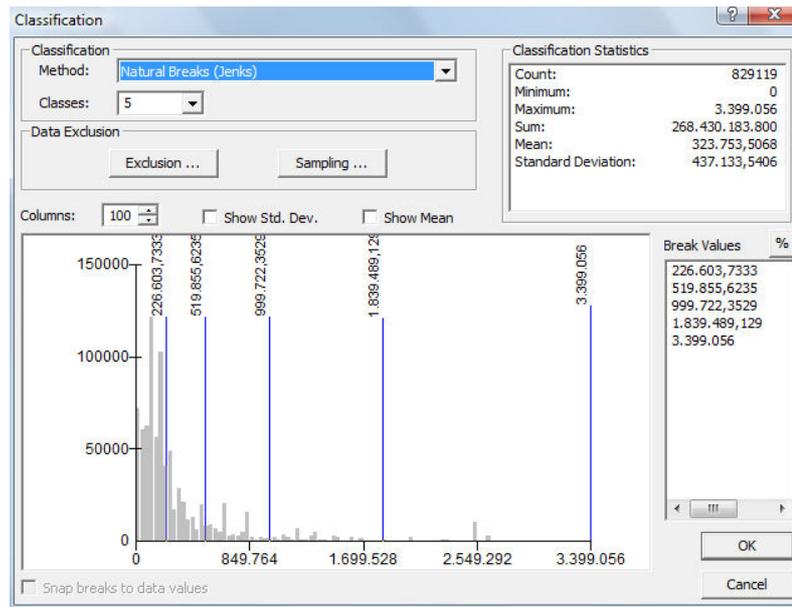
7. Para melhor trabalharmos com a camada raster Renda, é indicado a alteração da classificação da sua legenda para 5 classes, fatiando a divisão através da quebra natural dos seus valores.

Clique na camada **Renda** com o botão direito do mouse > **properties** > clique na aba **Symbology**. No canto esquerdo do quadro clique em **Classified**. Na parte superior direita indique o número de classes desejadas (5) e clique no botão **classify** para indicar o modo de fatiamento das classes.

Outra nota importante deste quadro é a disposição de cores que pode ser alterada uma a uma (clcando duas vezes sobre a cor que aparece na coluna **symbol**, ou através da seleção da escala de cores pré definida pelo programa na aba **Color Ramp**).



O quadro abaixo aparecerá. Na parte superior esquerda é possível escolher o **método de classificação** (neste caso, Natural Breaks) e o **número de classe** já definido na etapa anterior que também pode ser modificado nesta etapa (neste caso, 5). Note que à partir do método de fatiamento o gráfico se altera, e as linhas azuis indicam o modo como os valores são divididos. Também é possível fazer um **fatiamento manual** inserindo os valores de quebra na parte inferior direita, onde indica **Break Values** (que são os valores de quebra de cada uma das 5 classes indicadas).



8. Para trabalhar os dados das camadas Renda e Serviços agora em formato raster, é preciso reclassificar os valores das classes de acordo com o interesse.

Reclassifique as camadas **Renda.TIFF** e **Serviços.TIFF** dando pesos para seus valores.

Vá em **Spacial Analyst > Reclassify** e o quadro a seguir será aberto para inserção dos parâmetros:

Old values	New values
0 - 479866,729412	2
479866,729412 - 1546237,2	5
1546237,239216 - 3399056	10
NoData	9999

Defina o **Input raster** (camada raster a ser classificada) Renda.tiff, o campo da tabela que deseja reclassificar **Reclass Field**. Defina os novos valores que deseja dar a cada uma das

classes: **New Values**. E por fim, defina o diretório onde deseja salvar sua nova camada raster reclassificada clicando na pasta no canto inferior direito: **Output raster**.

Lembre-se que tudo que ficar classificado por “Nodata” nos novos valores ficará bloqueado e não será avaliado na análise multicritérios ou em qualquer outra operação matricial.

Faça o mesmo procedimento com a camada serviços:

Defina o **Input raster** (camada raster a ser classificada) Serviços.tiff, o campo da tabela que deseja reclassificar **Reclass Field**: SPRCLASSE. Defina os novos valores que deseja dar a cada uma das classes: **New Values**. E por fim, defina o diretório onde deseja salvar sua nova camada raster reclassificada clicando na pasta no canto inferior direito: **Output raster**.

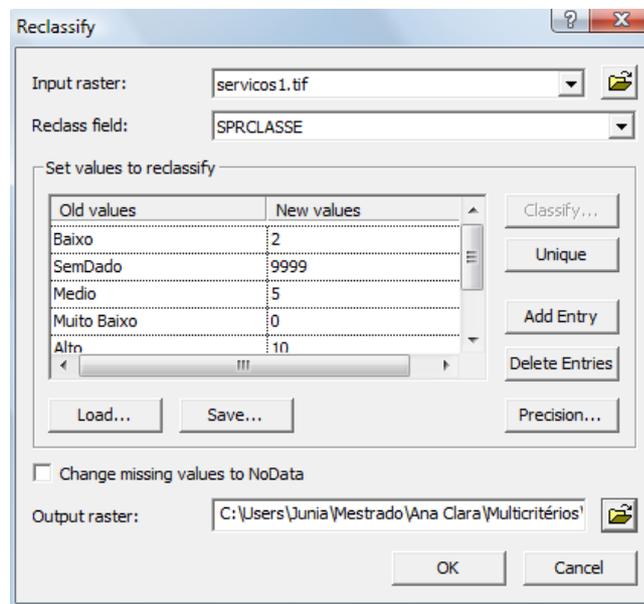


Tabela de referencia dos dados inseridos na reclassificação dos serviços:

Baixo	2
Sem dado	9999
Médio	5
Muito baixo	0
Alto	10
Nodata	9999

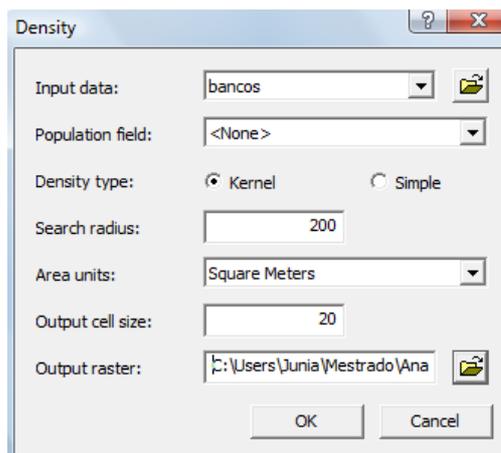
Obs.: caso fosse de interesse, o Nodata poderia ser mantido e não seria computado.

9. Utilizaremos a análise de densidade através do modelo de Kernel para a camada bancos.

Spatial Analysis > Density e o quadro de parâmetros se abrirá.

Inserimos a camada bancos como **Input data**, o **population field** não será utilizado (pois na tabela bancos não temos um valor que nos interesse na análise. Poderia nos interessar a relação de vizinhança ou outro). **Density type** usamos **Kernel**. **Search radius** usamos o raio de análise que desejamos que seja analisados, neste caso 200. Em seguida definimos **Area units**, que é a unidade de medida, neste caso metros quadrados (**square meters**). O tamanho da célula de saída, **output cell size**, conforme definimos anteriormente (20). E o diretório onde deseja salvar, **output raster**.

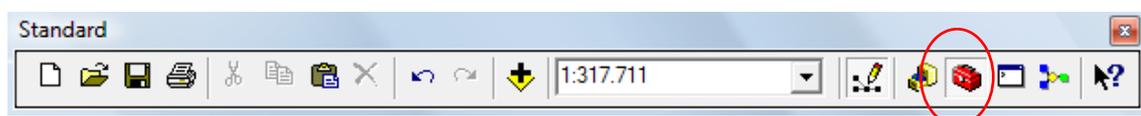
OBS: Sempre salve como TIFF para facilitar migrações entre programas.



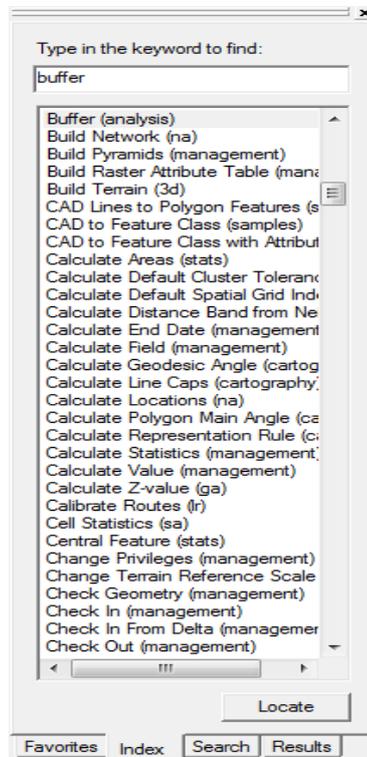
OBS: Para melhor visualização do mapa resultante, é preciso adequar o número de classes, o método de classificação e a escala de cores. Neste caso usamos 5 classes com divisão através do método Natural Breaks.

10. Para a camada de equipamentos culturais utilizaremos o modelo de área de influência.

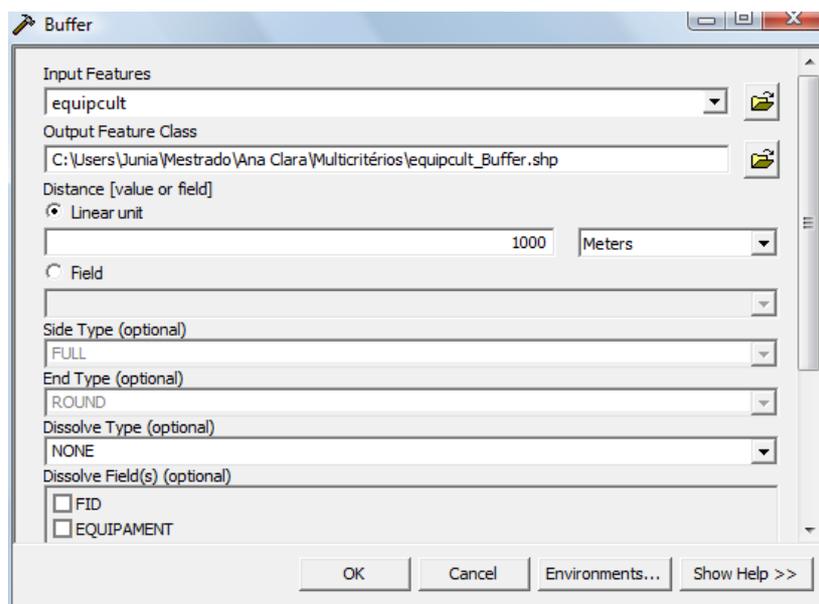
Vá até a ferramenta **Ark Tool Box** conforme indicado na figura abaixo:



Selecione a aba **Index** localizada na parte inferior do quadro, digite a palavra **buffer** no campo superior e clique duas vezes em **Buffer (analysis)**:



Ao clicar duas vezes em **Buffer (analysis)** o quadro a seguir deverá ser alimentado:



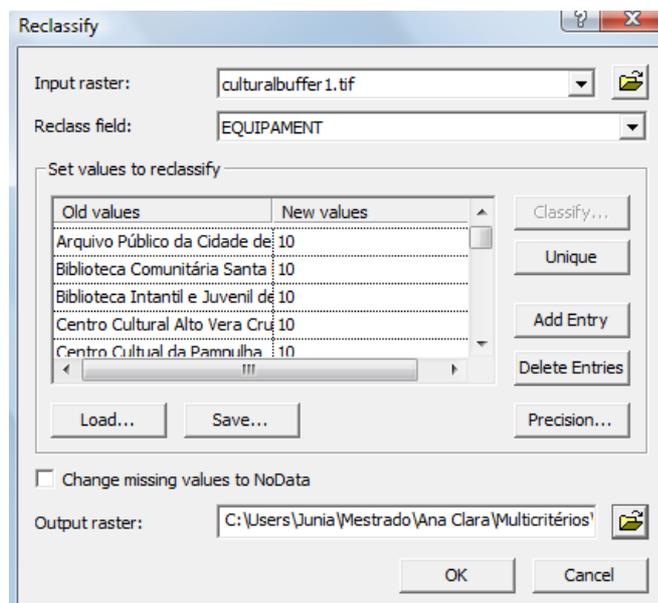
Dados de entrada (**Input Features**)> **equipcult**. Escolha do diretório de armazenamento e nome do arquivo (**Output Feature Class**), nome escolhido pelo default> **equipcult_Buffer.shp**. Note que a saída será em SHP (shape file) portanto após este procedimento será necessário a conversão em raster e a reclassificação da camada após o procedimento.

Outro campo a ser preenchido é a Distância Linear ou o campo da tabela do arquivo original (**equipcult**), neste caso escolhemos (1000 metros), entre outras informações opcionais que não utilizaremos neste momento.

11. Conversão em raster e Reclassificação da camada **equipcult_buffer.shp** conforme itens 5, 6, 7 e 8 desta apostila.

Conversão para raster: **Spatial Analysis > Convert Features to Raster** . Escolhemos a camada **equipcult_buffer.shp**, o campo que desejamos manter é o **equipamento** (pois contém o nome do equipamento cultural), a célula de saída é **20** conforme definido anteriormente, e por fim a escolha do diretório de saída e o nome do arquivo, neste caso **culturalreclass.tiff**.

Reclassificação do raster **culturalreclass.tiff**. Neste caso daremos o valor **10** a todas as classes (representadas pela coluna EQUIPAMENT) pois elas representam ocorrências pontuais e suas áreas de influencia radial. Onde não há valor ou informação **Nodata** colocaremos **0**.



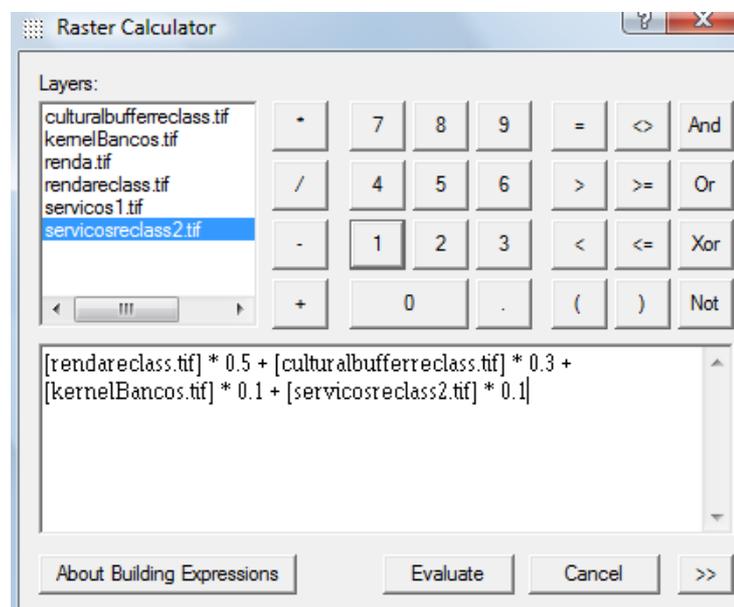
Com os quatro mapas reclassificados e com seus devidos pesos, estamos preparados para realizar a análise de multicritérios. Neste momento precisamos determinar o peso de cada camada mapeada

dentro de nossa análise: local ótimo para implantação de um centro de convenções.
Arbitrariamente definimos que:

Renda	50%
Cultura	30%
Banco	10%
Serviço	10

É importante determinar pesos que somem 100%.

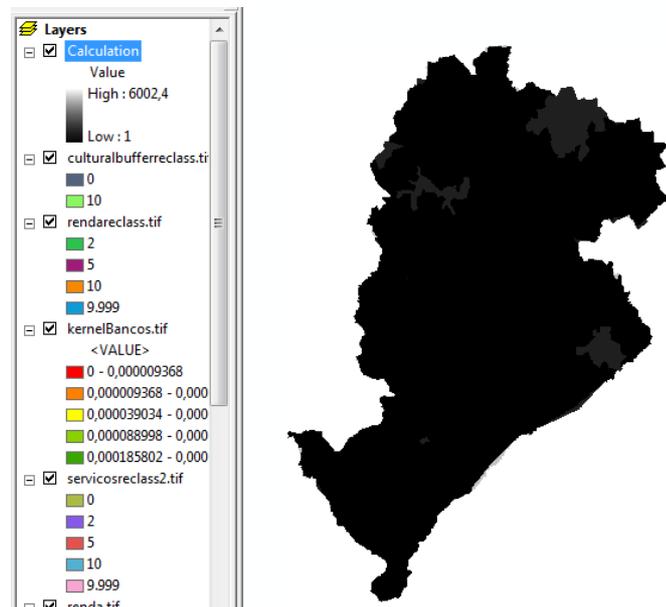
12. Para a análise de multicritérios, é preciso indicar o modelo da álgebra desejado. Para isso devemos seguir o caminho: **Spatial Analysis > Raster Calculator**, inserindo os valores indicados na tabela acima. É importante estar atento para escolha das camadas corretas neste ponto. Faremos uma expressão SQL para que o programa calcule a álgebra dos mapas. Outro ponto interessante aqui é a possibilidade de criar outras álgebras através da SQL.



Para preencher o quadro, clique duas vezes sobre a camada raster desejada, multiplique pelo seu peso determinado, conforme expressão do quadro acima. Para melhor elucidar o que estamos fazendo traduzo a expressão:

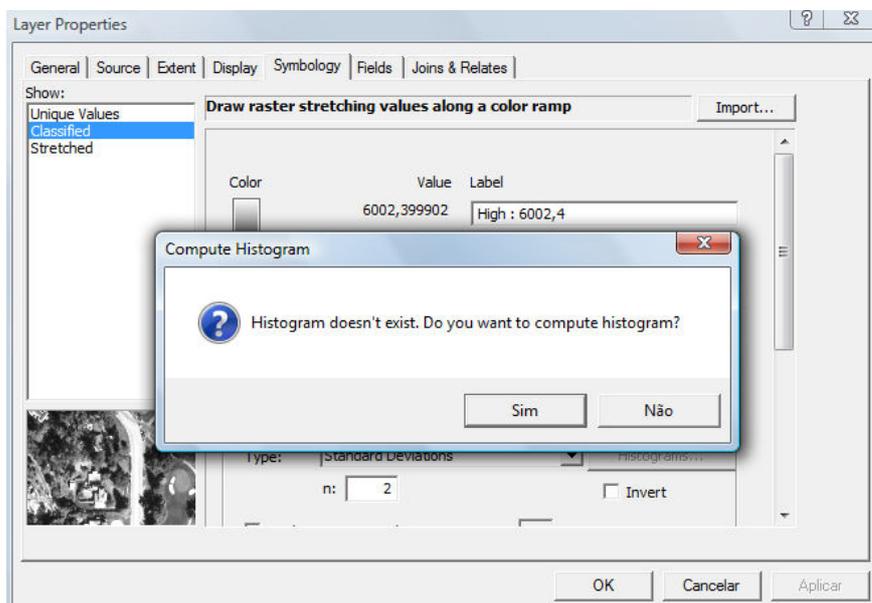
Local ótimo para inserção de centro de convenções = (Renda x 0,5) + (Cultura x 0,3) + (Bancos x 0,1) + (Serviços x 0,1)

13. O resultado se dá em uma escala de tons de cinza conforme a figura:

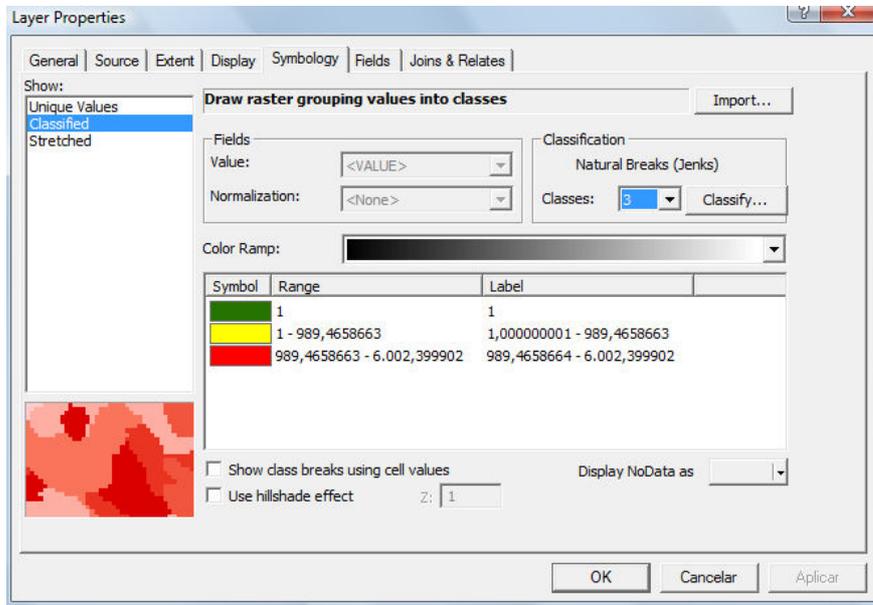


Neste momento é importante adequar a legenda conforme item 7 desta apostila e descrição a seguir.

Ao solicitar a mudança de Stretched (escala de cinza) para classified, o programa pedirá para confirmar operação. **Histogram doesn't exist. Do you want to compute histogram?** Clique em **Sim**.



Optamos por classificar o mapa resultado em três classes podendo-se obter uma análise qualitativa péssimo, médio e ótimo. Através do método de quebras naturais ou Natural Breaks. Definimos também as cores da legenda, onde verde é o lugar ótimo, amarelo é médio e vermelho péssimo.



Chegando a este mapa como resultado:

