

## AULA 3 – Ferramentas de Análise Básicas

Neste capítulo serão apresentadas algumas ferramentas de análise de dados com representação vetorial disponíveis no TerraView. Para isso será usado o banco de dados criado nas AULAS 1 e 2, observe como seu banco deve estar na Figura 1.

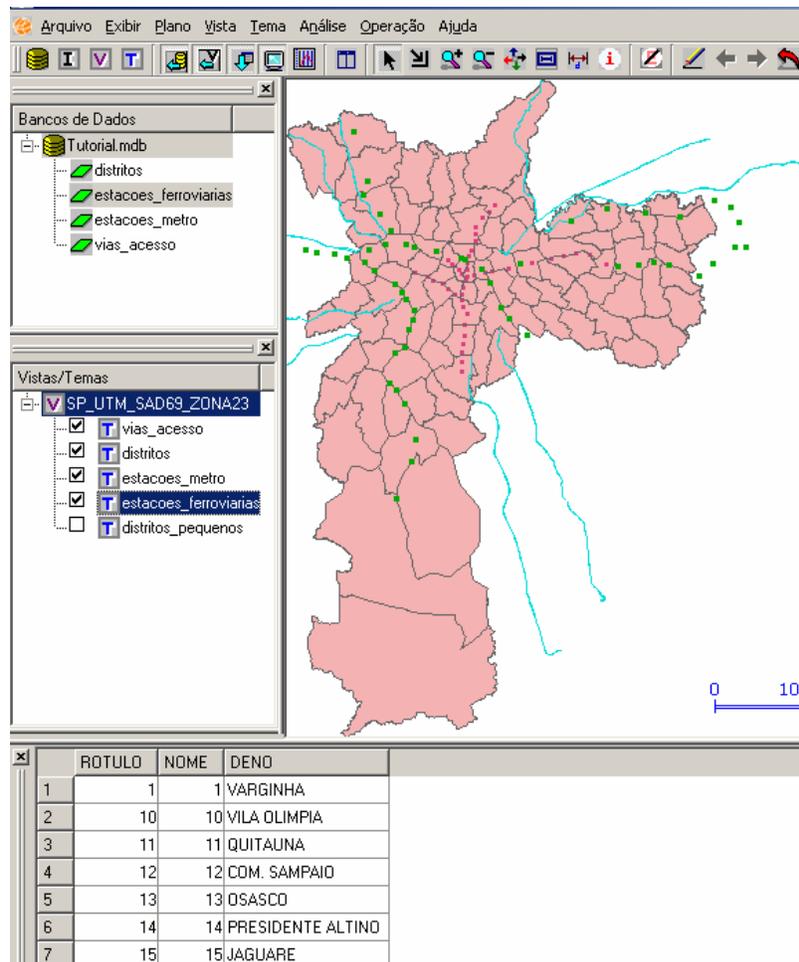


Figura 1 – Banco de Dados Tutorial.

### 3.1 Consultas

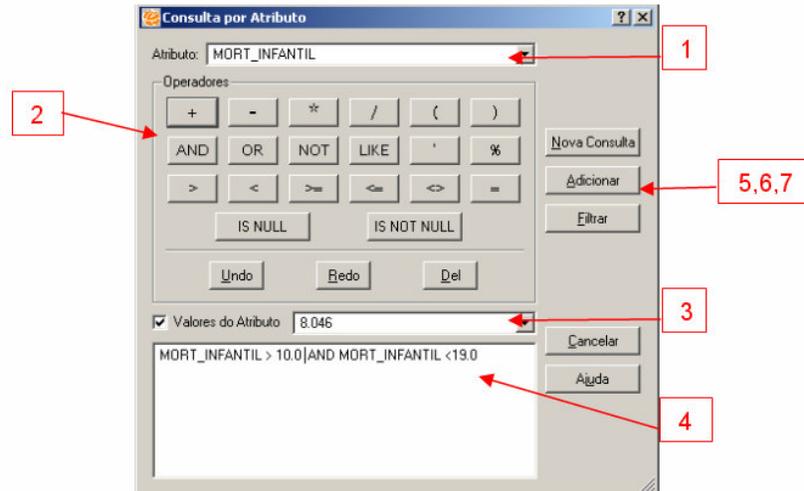
Um Tema pode ser consultado sobre critérios lógicos sobre seus atributos alfanuméricos ou critérios espaciais como mostrado a seguir.

#### 3.1.1 Consulta por atributos

Os distritos possuem um atributo chamado MORT\_INFANTIL, suponha que desejamos saber quais os distritos possuem valores entre 10.0 e 19.0 (OBS: os valores para esses atributos são fictícios). Para responder a essa pergunta deve-se

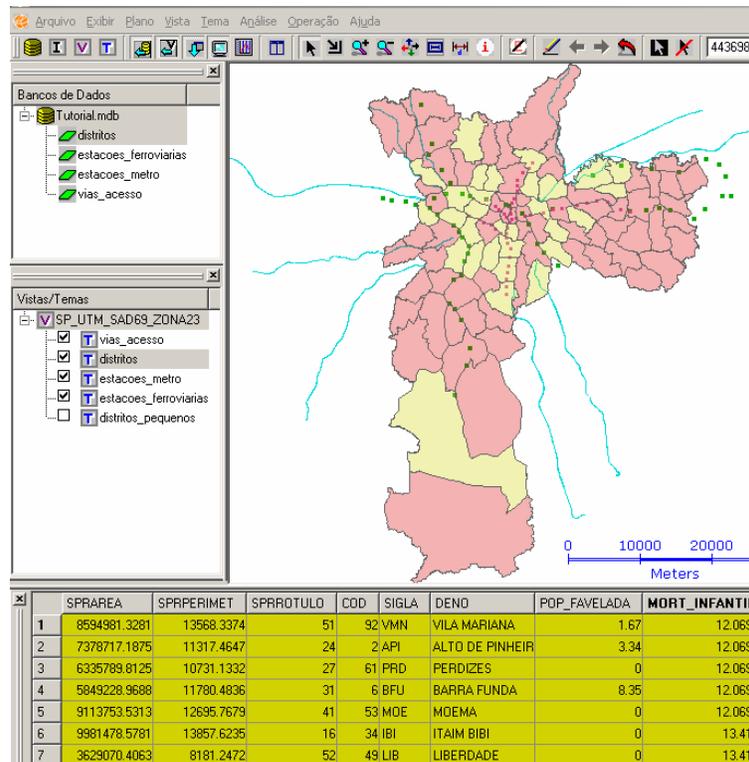
fazer uma consulta por atributos. Essa opção é obtida clicando-se com o botão direito do mouse sobre o nome do tema (nesse caso distritos) e selecionando-se a opção **Consulta por Atributo...** na interface mostrada na Figura 2 faça:

1. Selecione o Atributo sobre o qual será especificado o critério
2. Utilize os operadores disponíveis para expressar o seu critério. São eles:
  - a. matemáticos: soma (+), subtração (-), multiplicação (\*) e divisão (/)
  - b. lógicos: maior (>), menor (<), maior ou igual (>=), menor ou igual (<=), igual (=) e diferente (<>)
  - c. existência/ausência de valores: existe um valor qualquer no campo (**IS NOT NULL**) e não existe nenhum valor no campo (**IS NULL**)
  - d. semelhança: operador de semelhança para atributos do tipo texto (**LIKE**)
  - e. concatenadores lógicos: e lógico (**AND**), ou lógico (**OR**), negação (**NOT**)
  - f. caracteres especiais: aspas para delimitar valores texto (') e coringa para valores parciais do tipo texto (%). Por exemplo, para selecionar todos os distritos cujo nome comece com "Ca" a expressão fica: "*DENO LIKE 'Ca%'*"
  - g. os botões **UNDO**, **REDO** e **DEL** servem para auxiliar na construção do critério de seleção através das operações de repetir, desfazer e apagar a última ação.
3. Se desejar, clique na opção **Valores do Atributo** e todos os possíveis valores para o atributo presentes nesse dado ficam disponíveis na lista. Isso serve para auxiliá-lo na definição de seu critério de seleção
4. Observe no campo editável a expressão que se forma. Essa expressão pode ser escrita diretamente nesse campo, sem o auxílio dos botões descritos acima. Ela deve ser uma cláusula *where* válida em uma expressão SQL.
5. Clique em **Nova Consulta** para aplicar o critério de consulta sobre **todos** os objetos do Tema e observe o resultado
6. O botão **Adicionar** serve para acrescentar aos objetos já selecionados previamente o resultado dessa seleção
7. O botão **Refinar** serve para aplicar essa seleção somente sobre os objetos já selecionados previamente.



**Figura 2 – Consulta Tema por atributos**

Observe o resultado, veja que os objetos que atendem ao critério expresso na consulta são realçados tanto na área de desenho quando na área de grade (Figura 3).



**Figura 3 – Resultado da seleção por atributos**



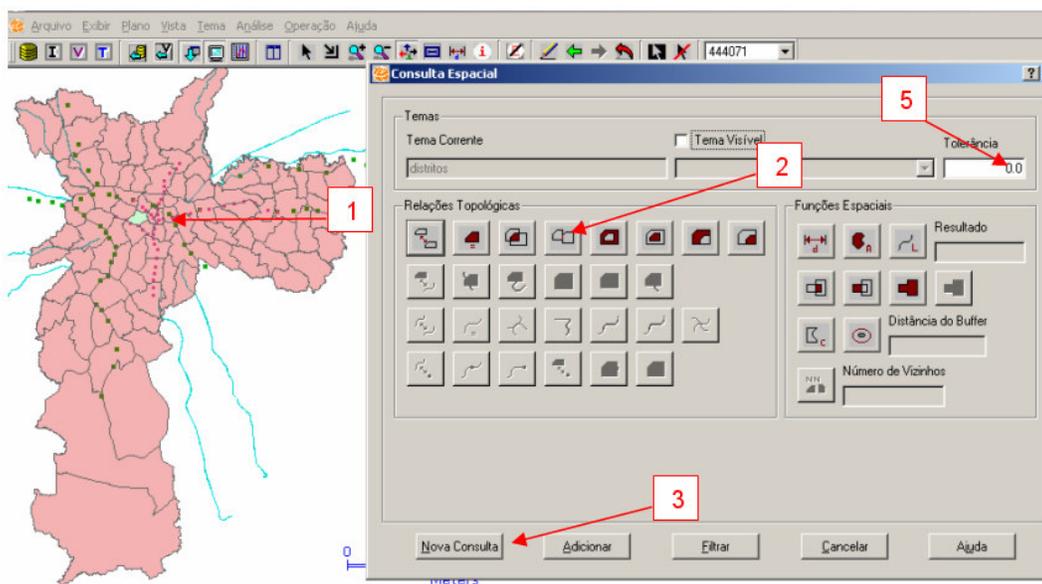
**Exercício:** faça outras consultas por atributos e verifique os resultados, treinando a descrição de consultas por atributos.

Para remover a identificação dos objetos consultados clique no botão . Para alterar com que cor os objetos consultados são realçados execute o mesmo procedimento de mudança de visual descrito na AULA 2 porém seguindo o item **Visual → Consulta....**

### 3.1.2 Consulta espacial

Consultas por critérios espaciais utilizam a geometria dos objetos presentes em um tema ou dois temas para selecionar objetos que atendem a um critério topológico ou métrico. Os operadores topológicos dependem das geometrias associadas aos objetos do tema, a interface disponibiliza apenas os operadores compatíveis com os temas visíveis na vista. Para obter acesso a interface, selecione o tema sobre principal sobre o qual serão executadas as consultas, torne-o visível e o desenhado.

**Consulta sobre um único Tema:** com o botão direito sobre esse tema clique em **Consulta Espacial...** obtendo a interface mostrada na Figura 4.



**Figura 4 – Consulta espacial sobre um único Tema**

Faça:

1. Clique sobre qualquer um dos distritos, de forma que os operadores topológicos serão executados sobre o distrito selecionado contra os outros.

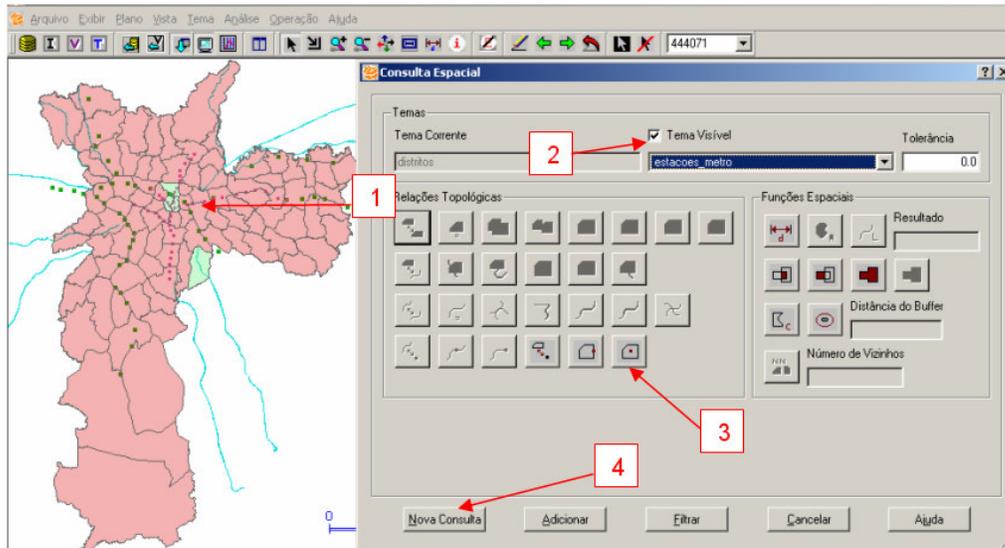
2. Escolha um dos operadores topológicos, ou **Relações Topológicas**, disponíveis. Nesse caso escolha o operador **Toca** (). Observe que apenas os botões relativos a operações passíveis de serem executadas de polígonos contra polígonos ficam disponibilizados.
3. Clique em **Nova Consulta** para aplicar o critério de consulta sobre **todos** os objetos do Tema e observe o resultado.
4. O botão **Adicionar** serve para acrescentar aos objetos já selecionados previamente o resultado dessa seleção.
5. O botão **Refinar** serve para aplicar essa seleção somente sobre os objetos já selecionados previamente.
6. OBS: o campo **Tolerância** serve para especificar um valor de precisão, dado em unidades da projeção do dado, para a execução dos algoritmos geométricos.

Observe que o resultado dessa consulta vai realçar todos os objetos que tocam o(s) objeto(s) selecionado(s) por apontamento.



**Exercício:** feche a interface e a chame novamente sobre outros Temas correntes e observe as mudanças na interface e tente fazer outras consultas espaciais.

**Consulta sobre dois Temas:** para exemplificar esse tipo de consulta chame a interface de consulta espacial a partir do tema de distritos, marcando os outros temas como visíveis obtendo a interface mostrada na Figura 5.



**Figura 5 – Consulta espacial sobre dois Temas**

Faça:

1. Clique sobre alguns distritos sobre os quais existam algumas estações e/ou sobre os quais cheguem algumas vias de acesso, agora você irá consultar esses distritos contra os outros temas.
2. Clique em **Tema Visível** para habilitar a lista de escolha de outros temas visíveis para serem usados nas consultas. Escolha o tema visível de estações de metrô.
3. Escolha um dos operadores topológicos disponíveis, por exemplo, o operador **Dentro** () . Observe que apenas os botões relativos a operações passíveis de serem executadas de polígonos contra pontos ficam disponibilizados.
4. Clique em **Nova Consulta** para aplicar o critério de consulta sobre **todos** os objetos do Tema e observe o resultado.

Observe que o resultado dessa consulta vai realçar todos os objetos do tema visível que estão dentro do(s) objeto(s) do tema corrente selecionado(s) por apontamento.



**Exercício:** escolha outro tema visível e faça outras consultas espaciais.

### 3.2 Agrupamento ou criação de legenda

O Tema permite que seus objetos sejam agrupados de acordo com os valores dos atributos de seus objetos. Agrupamento sobre os temas são muitas vezes chamados de criação de legendas. Escolha o tema de distritos e com o botão direito do mouse escolha a opção **Editar Legenda...** obtendo a interface mostrada na Figura 6.

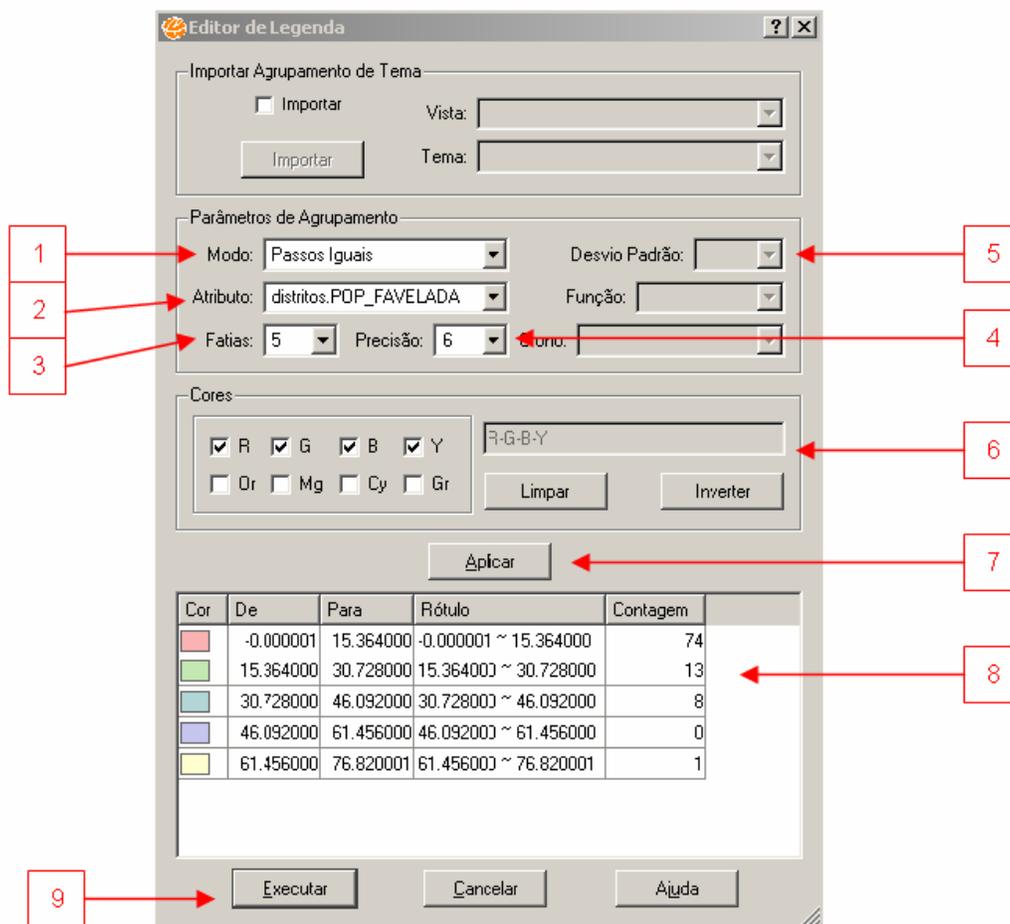


Figura 6 – Interface de agrupamento de temas

Faça:

1. Escolha o **Modo** de agrupamento que será feito. Os possíveis agrupamentos são:
  - a. **Passos iguais:** o máximo intervalo de valores existentes no [valor mínimo, valor máximo] é dividido pelo número de grupos especificadas. Cada divisão é associada a um grupo;
  - b. **Quantil:** o intervalo associado a cada grupo é calculado de forma que o número de objetos em cada grupo seja aproximadamente o mesmo

- c. **Desvio padrão:** os intervalos associados a cada grupo são calculados em incrementos e decrementos de 1, 0.5 ou 0.25 desvios padrão a partir da média dos dados presentes;
- d. **Valor único:** cada valor diferente de atributo gera um novo grupo.

Os tipos de agrupamentos **Passos iguais**, **Quantil** e **Desvio padrão** só podem ser aplicados a valores de atributo numéricos. O agrupamento por Valor único pode ser aplicado também a atributos do tipo texto.

2. Escolha o **Atributo** que será usado para agrupar os objetos do Tema. Nesse caso use o atributo POP\_FAVELADA.
3. Escolha o número de **Fatias** ou grupos.
4. Para agrupamentos sobre atributos numéricos escolha a **Precisão** (número de casas decimais) a ser utilizada.
5. Para o caso de agrupamentos por **Desvio Padrão** escolha quais os valores de incrementos a serem usados (1, 0.5 ou 0.25 desvio padrão).
6. Escolha as cores a serem usadas para construir o visual de cada grupo ou legenda. Os botões **Limpar** e **Inverter** servem para ajudar a definir a escala de cores.
7. Clique em **Aplicar** para que a interface calcule os grupos, mostrando o intervalo de dados associado a cada grupo, a cor, um rótulo e a contagem de objetos que cairá em cada grupo.
8. Você pode alterar os valores de intervalo associado a cada grupo e também o rótulo associado editando os respectivos campos na interface.
9. Clique em **Executar** para aplicar o agrupamento nos objetos do Tema.

Observe o resultado da execução de um agrupamento na Figura 7. Veja que na árvore de Temas a legenda de cores associadas a cada grupo e seus respectivos rótulos ficam disponíveis.

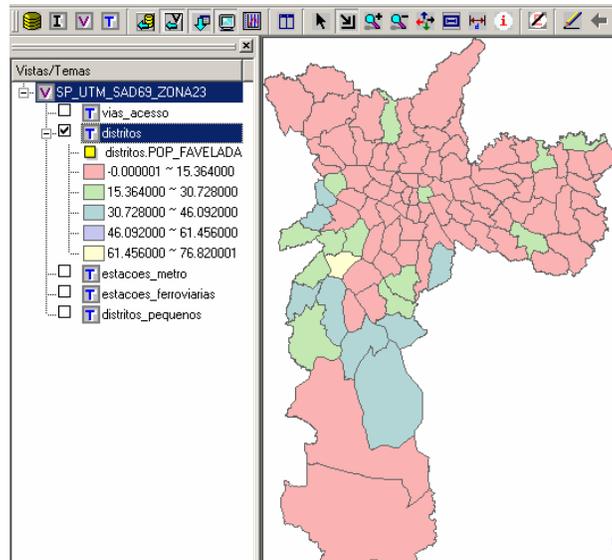


Figura 7 – Resultado do agrupamento

### 3.2.1 Manipulando a Legenda

Uma vez definido um agrupamento, você pode alterar características da legenda criada através das operações disponíveis ao se clicar com o botão direito do mouse sobre o nome (Figura 8.a) ou os itens da legenda (Figura 8.b).

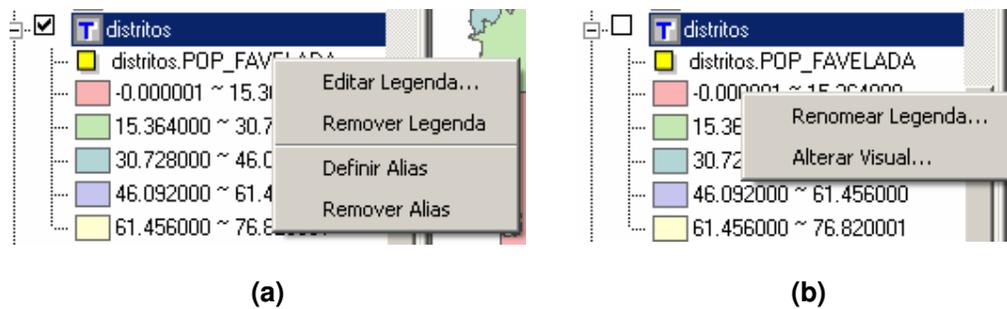
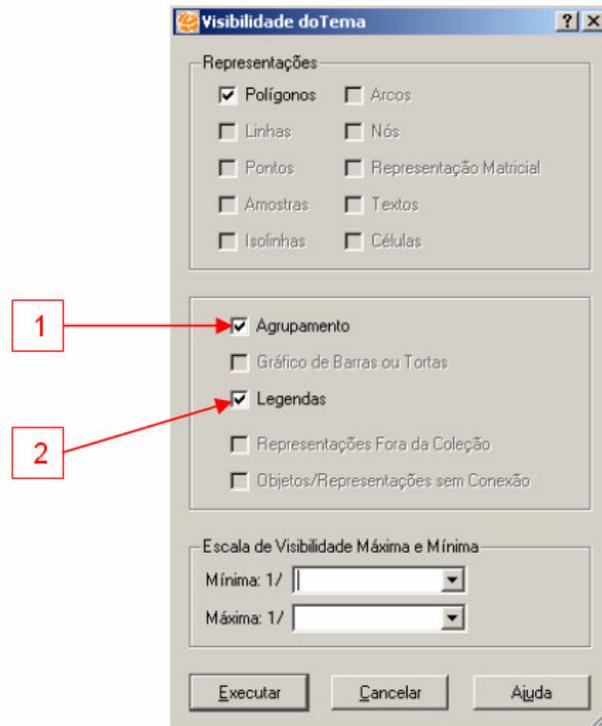


Figura 8 – Manipulação da Legenda

1. Para alterar os parâmetros do agrupamento escolha a opção **Editar Legenda...** que lhe dará acesso novamente a interface de agrupamento.
2. Para remover a legenda escolha a opção **Remover Legenda** no menu obtido clicando-se com o botão direito do mouse sobre o nome do agrupamento
3. Para definir um alias (ou um nome alternativo para a legenda) escolha a opção **Definir Alias** e para removê-lo clique em **Remover Alias**.

4. Para **alterar a cor** ou o **rótulo** de um grupo clique sobre o item a ser alterado com o botão direito do mouse e escolha uma das opções **Renomear**, **Legenda...** ou **Alterar Visual...**

A legenda de um agrupamento também pode aparecer dentro da área de desenho. Para isso selecione com o botão direito sobre o nome de um tema que esteja agrupado a opção **Visibilidade das Representações...** dando acesso a interface mostrada na Figura 9.

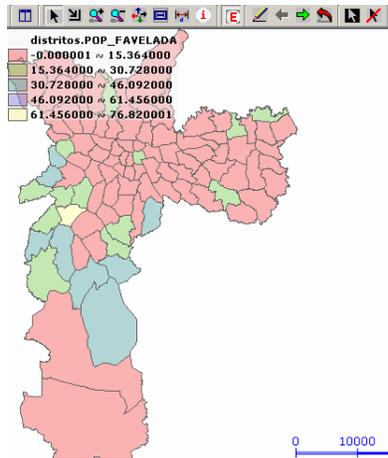


**Figura 9 – Interface de visibilidade das representações**

Faça:

1. Marque a opção **Legendas**
2. Clique no botão **Executar**

Observe que a legenda aparece na área de desenho no canto superior direito como mostra a Figura 10.



**Figura 10 – Legenda dentro da Área de Desenho**

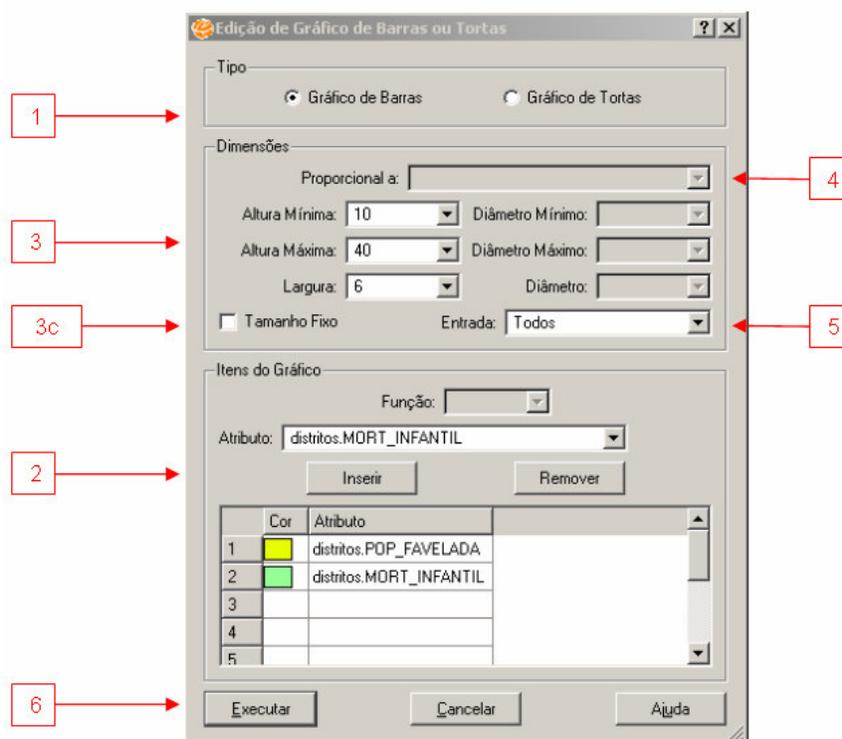
Se desejar movê-la para uma posição mais apropriada, habilite o **Cursor de Edição** () e mantendo o botão esquerdo do mouse pressionado mude-a para a posição que desejar. Ao terminar essa operação desabilite novamente o cursor de edição.



**Exercício:** Remova essa legenda e exercite outros agrupamentos e outras definições de cores para os grupos.

### **3.3 Criando gráficos de barras e tortas**

O agrupamento de objetos conforme mostrado na seção anterior dá uma visão geral dos dados. Os gráficos de barras e tortas permitem que você avalie comparativamente dois ou mais atributos para cada um dos seus objetos individualmente. Para fazer um gráfico sobre cada objeto clique com o botão direito do mouse sobre o nome do Tema sobre o qual deseja criar os gráficos (nesse caso os distritos) e selecione a opção Editar Gráfico de Barras ou Tortas... na interface mostrada na Figura 11.



**Figura 11 – Edição de barras ou tortas**

Faça:

1. Selecione o **Tipo** do gráfico: barras ou tortas.
2. Escolha quais atributos farão parte do gráfico na divisão **Itens do Gráfico**. Selecionando o atributo na lista **Atributo** e clicando nos botões **Inserir** ou **Remover**. Para esse exemplo escolha os atributos POP\_FAVELADA e MORT\_INFANTIL.
3. Defina quais serão as dimensões dos gráficos:
  - a. para o gráfico de barras defina a **Altura Máxima**, **Mínima** e **Largura** dadas em número de pixels;
  - b. para o gráfico de tortas defina o **Diâmetro Máximo** e **Mínimo** para a torta;
  - c. o item **Tamanho Fixo** deve ser marcado quando se deseja que o tamanho dos gráficos (barras ou tortas) não acompanhe as operações de zoom.
4. Para o caso de gráfico de tortas você pode escolher um atributo para o qual a dimensão diâmetro seja **Proporcional a**.

5. O item **Entrada** permite a criação das barras/tortas somente sobre alguns dos objetos do Tema
6. Clique no botão **Executar**

Observe o resultado na Figura 12. Através dele é possível analisar as duas variáveis, observando a proporção entre elas, individualmente por distrito.

Clicando com o botão direito sobre o nome dos gráficos de barras e tortas ou sobre cada um dos itens você terá acesso as opções de refazer os gráficos, eliminar ou gráficos ou definir nomes alternativos para as variáveis apresentadas nos gráficos. As instruções mostradas na seção 3.2.1 para mostrar ou editar a legenda dos gráficos na área de desenho também são válidas.

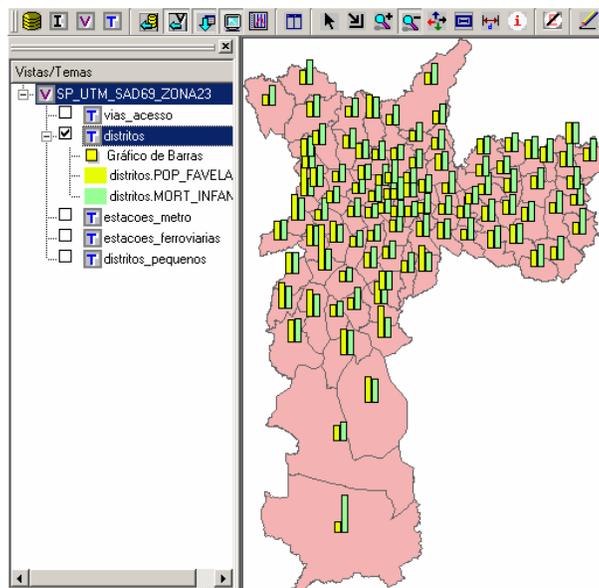


Figura 12 – Gráfico de Barras



**Exercício:** Remova esse gráfico de barras. Crie outros gráficos de tortas e altere seu visual de apresentação.

### 3.4 Criando gráficos

Os gráficos de barras e tortas permitem analisar atributos individualmente em cada objeto de um tema. Os gráficos permitem analisar um atributo coletivamente para todos os objetos do tema, ou seja, será construído um único gráfico para todo o tema. Para isso clique sobre o tema de distritos e com o botão direito do mouse escolha a opção **Parâmetros do Gráfico...** para ter acesso a interface mostrada na Figura 13.



**Figura 13 – Interface de parâmetros do gráfico**

Faça:

1. Escolha qual o **Tipo de Gráfico** que deve ser feito:
  - a. **Histograma**: mostra a contagem de objetos por fatias dentro da faixa de valores do dado;
  - b. **Probabilidade Normal**: mostra o quanto os dados aproximam-se de uma distribuição normal;
  - c. **Dispersão**: mostra a relação entre dois atributos para cada objeto do tema.

Nesse caso escolha Histograma

2. Para o caso de gráfico de histograma escolha o Número de Fatias em que o intervalo de valores do atributo será dividido. Nesse caso use o default de 30 fatias.
3. Escolha qual **Atributo** será usada para construir o gráfico. Para o caso da dispersão são necessários dois atributos um para o eixo X e um para o eixo Y. Nesse caso escolha POP\_FAVELADA.
4. Escolha quais **Objetos** do tema serão usados na construção do gráfico. Nesse caso escolha Todos.
5. Clique em **Executar**.

Observe o resultado da criação do histograma na área de desenho. A fim de poder visualizar o gráfico juntamente com os dados que deram origem a ele, clique no botão



obtendo a interface principal como mostrado na Figura 14.

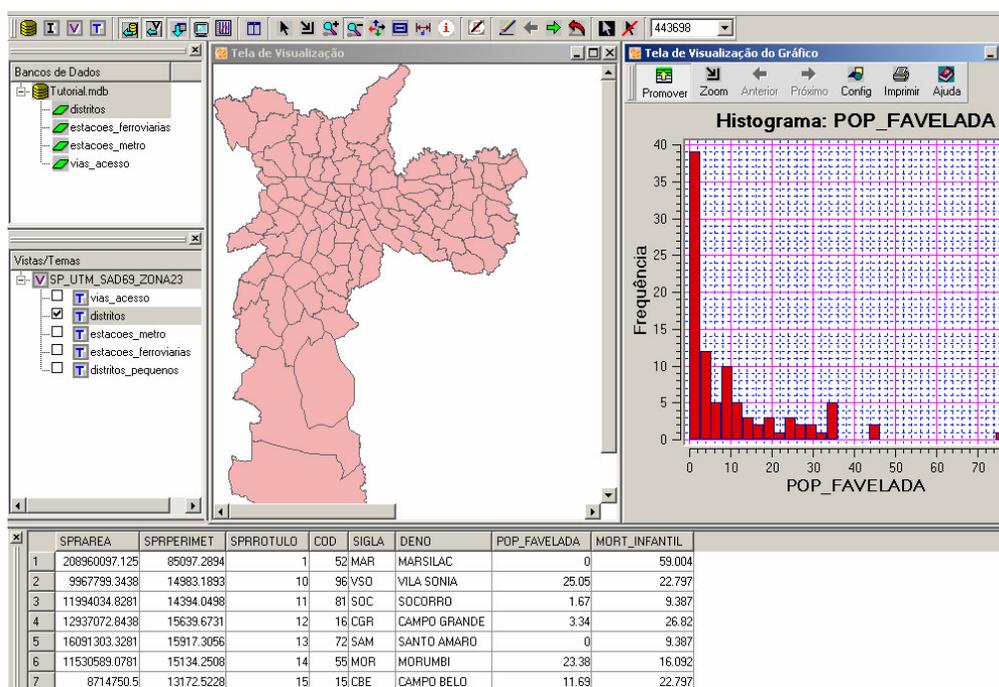


Figura 14 – Resultado da criação de um gráfico

### 3.5 Usando a ferramenta de brushing

Uma vez criado um gráfico sobre um tema, o TerraView disponibiliza uma ferramenta de *brushing* que permite a visualização integrada do desenho dos objetos, de seus atributos e do próprio gráfico. Para utilizá-la faça:

1. Ative o Cursor de Gráfico clicando em .
2. Coloque o cursor sobre o gráfico observando os picos do histograma que o cursor abrange como mostra a Figura 15.
3. Se desejar alterar o tamanho do cursor de gráfico movimente o mouse mantendo a **Tecla+ALT** apertada.
4. Uma vez definido o tamanho do cursor de gráfico posicione-o sobre alguns dos picos do histograma e clique com o botão direito do mouse. Observe o resultado na Figura 16.
5. Os objetos que contribuem para os picos do histograma marcados com o cursor de gráfico ficam realçados na Área da Grade e na Área de Desenho.

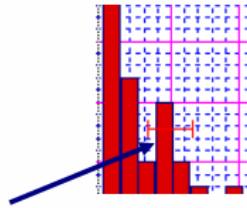


Figura 15 – Cursor de gráfico

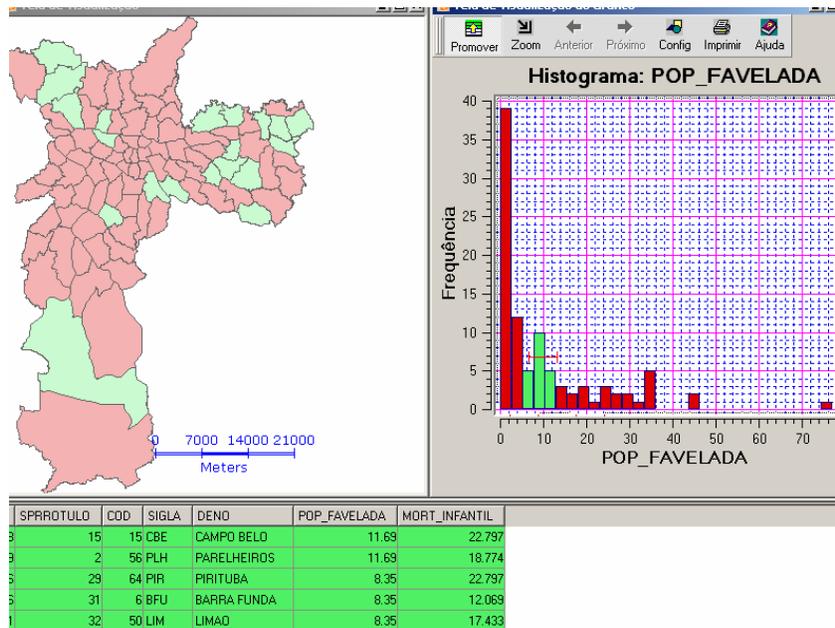


Figura 16 – Resultado do *brushing*



**Exercício:** crie outros gráficos, e experimente a ferramenta de *brushing* sobre eles.