

### 3.4. Análise da configuração espacial do IDH-M no Estado de São Paulo

Nesta etapa busca-se explicitar, através do geoprocessamento e de técnicas de análise exploratória espacial, a configuração espacial do IDH-M<sup>8</sup> no Estado de São Paulo, em especial, se existem “regiões” definidas de municípios onde este indicador possui valores “altos” (valores acima da média geral) ou valores “baixos” (valores abaixo da média geral).

A malha municipal (arquivo gráfico) do Estado de São Paulo foi obtida através do *software* ESTATCART (Sistema de Recuperação de Informações Georreferenciadas), versão 1.1, produzido pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Para a elaboração do banco de dados do sistema de informações geográficas foram integradas a base gráfica municipal e o banco de dados contendo os valores do IDH-M para os municípios. Esta tarefa foi executada utilizando-se os *softwares* Microsoft Excel (planilha eletrônica), dBase III plus (banco de dados) e ArcView 3.2 (o sistema gerenciador de informações geográficas propriamente dito).

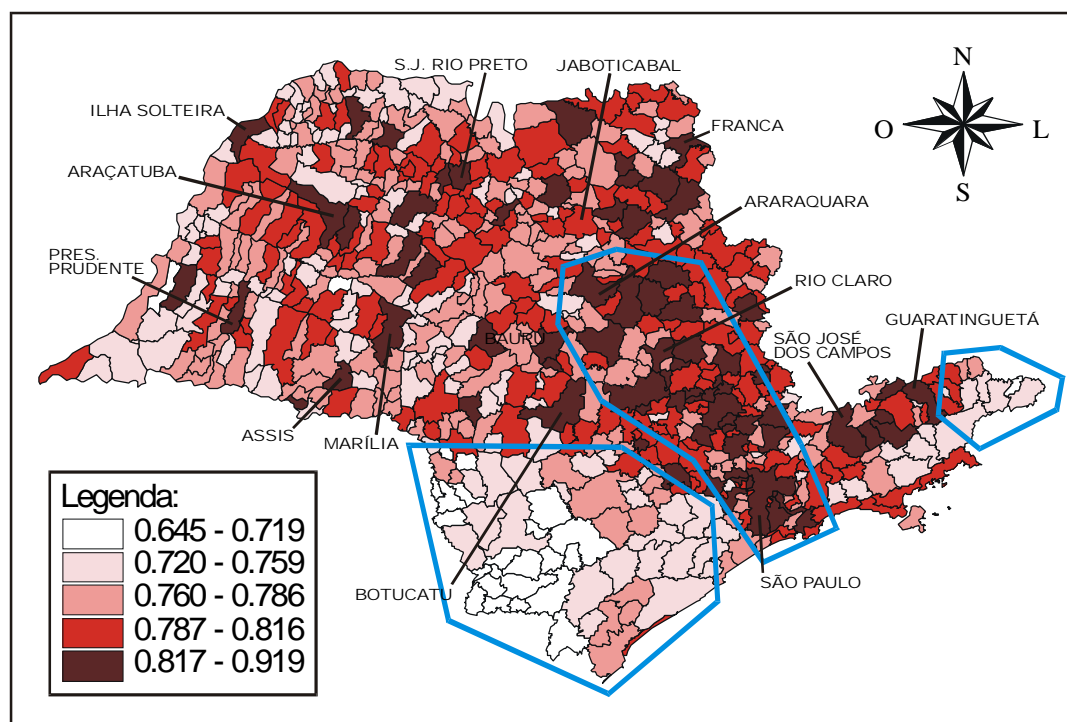
A parte estatística dos processos de análise foi realizada através da utilização de dois *softwares* de forma conjunta, o SpaceStat e o ArcView. Isto possibilitou a geração de arquivos de dados a partir da base gráfica existente no ArcView, para serem processados pelo SpaceStat. O resultado final, após esse processamento, é então devolvido para o ArcView para visualização e processamento posterior.

Inicialmente é apresentado, na Figura 22, o mapa dos municípios do Estado de São Paulo com os valores do IDH-M distribuídos em classes (intervalos de valores) definidas através do método “quebras naturais”, método de classificação padrão do *software* ArcView. Este processo tenta

---

<sup>8</sup> Os dados do IDH-M utilizados são os relativos ao ano 2000, e foram obtidos na página Internet do PNUD ([www.undp.org.br](http://www.undp.org.br)), *links* “Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil”, e “Tabela do ranking dos municípios 1991-2000”.

identificar os limites das classes procurando por agrupamentos e padrões inerentes aos dados. De fato, já pode ser observado neste mapa um certo agrupamento de municípios com valores de IDH-M altos (classes 0,786-0,816 e 0,816-0,919) e dois outros agrupamentos com valores de IDH-M baixos (classes 0,645-0,719 , 0,719-0,759 e 0,759-0,786), todos destacados na Figura 22.



**Figura 22 - IDH-M por município do Estado de São Paulo**

Vamos então, através dos métodos estatísticos e de geoprocessamento descritos anteriormente, caracterizar melhor esses agrupamentos, objetivando construir relações com os valores já construídos de perfil de capital cultural para os cursos selecionados. A primeira técnica que utilizaremos é a média móvel espacial. Foram utilizadas as duas formas dessa técnica, a *spatial lag* e a *spatial window*. Os resultados são apresentados nas Figuras 23 e 24, respectivamente. Destaca-se, na Figura 23 (*spatial lag*), o eixo de municípios com valores de IDH-M mais elevado, mas também é possível visualizar as outras duas regiões onde há uma tendência

para valores mais baixos. Porém essas duas regiões ficam melhor caracterizadas na Figura 24 (*spatial window*). Em ambas as figuras pode-se notar, também, uma certa tendência a valores baixos de IDH-M para os municípios localizados a oeste do Estado, fato também destacado na Figura 24.

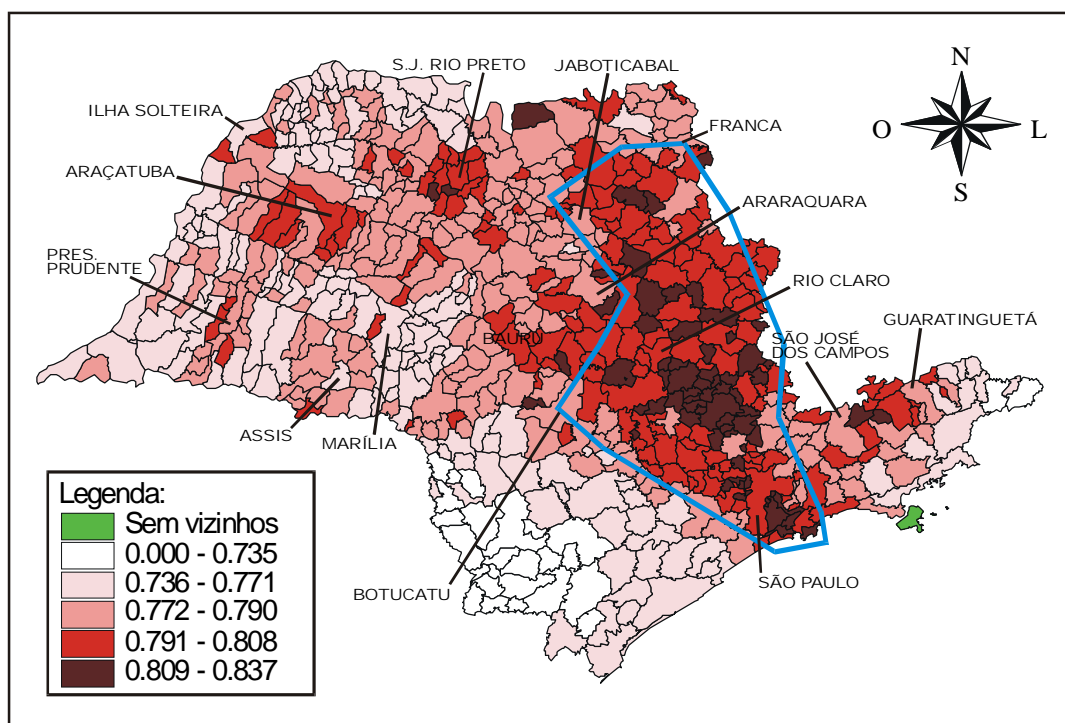


Figura 23 - Média móvel espacial (método *spatial lag*)

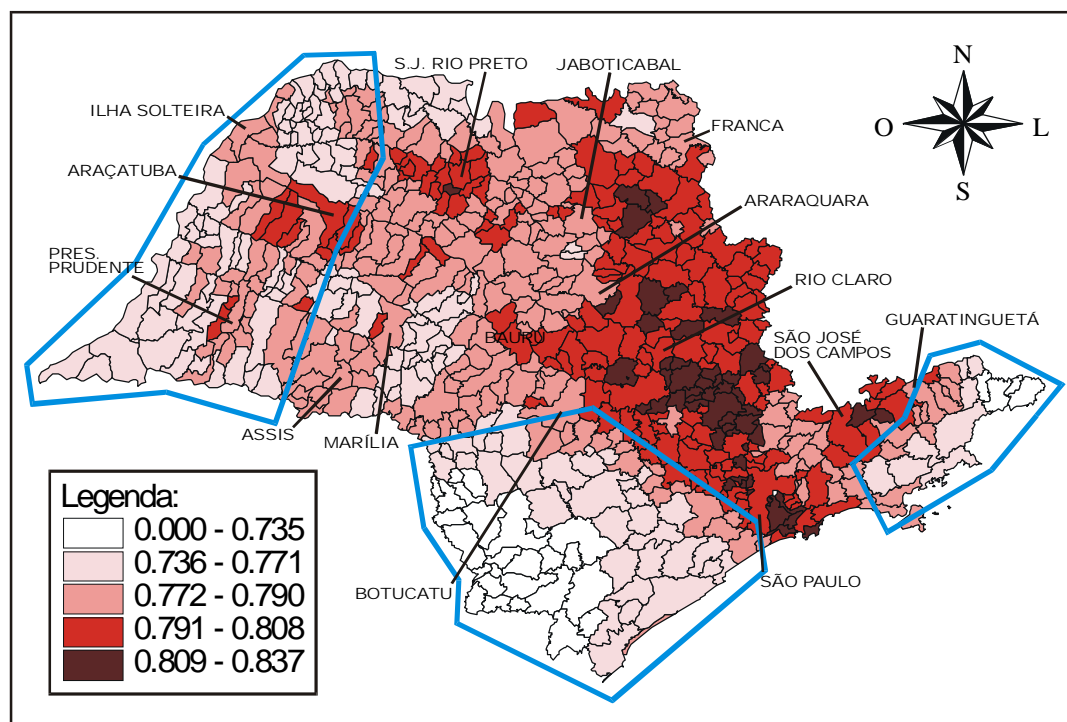
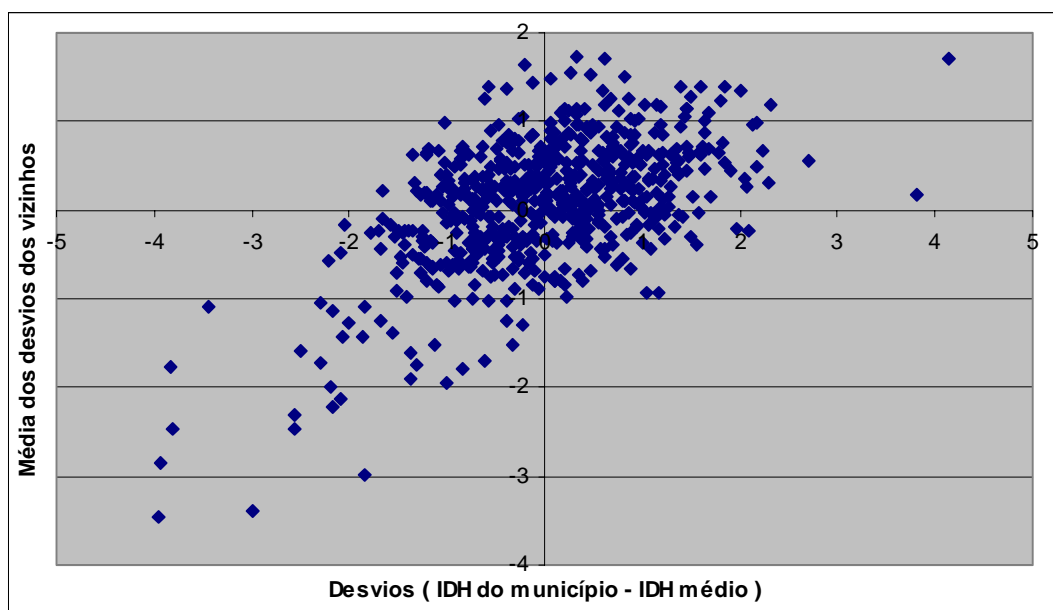


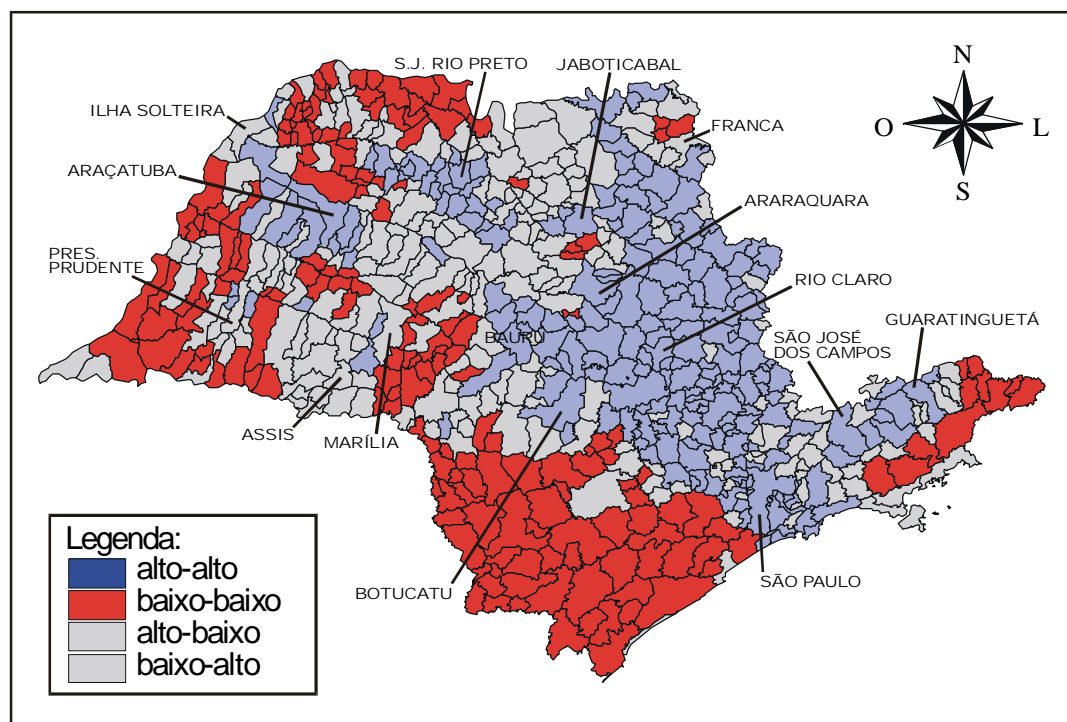
Figura 24 -Média móvel espacial (método *spatial window*).

O gráfico de espalhamento de Moran (Figura 25) apresenta uma grande relação entre o valor do IDH-M de um município e o valor médio do IDH-M de seus vizinhos para a maioria dos municípios do Estado (404 municípios apresentam essa relação). Destes 404 municípios, 221 apresentam relação alto-alto, isto é, possuem IDH-M acima da média geral, e a média dos valores de IDH-M dos vizinhos também se encontra acima da média geral, e 183 municípios apresentam relação baixo-baixo (possuem IDH-M abaixo da média geral, e a média dos valores de IDH-M dos vizinhos também se encontra abaixo da média geral). Os 241 municípios restantes não apresentam uma configuração de dependência espacial (105 apresentam relação alto-baixo e 136 apresentam relação baixo-alto).



**Figura 25 - Gráfico de espalhamento de Moran dos valores do IDH-M dos municípios de São Paulo.**

Como já vimos, podemos traduzir este gráfico em termos visuais, mapeando cada município com uma cor relativa a sua posição nos quadrantes do gráfico. É o que fazemos na Figura 26, colorindo os municípios que apresentem relacionamento alto-alto com a cor azul e os que apresentam relacionamento baixo-baixo com a cor vermelha. Os demais municípios foram coloridos com a mesma cor cinza claro, já que não há interesse, neste momento, nesses municípios. Novamente, podemos visualizar as três regiões de municípios que temos discutido até agora, uma com valores de IDH-M acima da média e duas com valores de IDH-M abaixo da média. Novamente também se observa a existência de uma pequena tendência a valores abaixo da média nos municípios da parte oeste do Estado.



**Figura 26 - Mapeamento do gráfico de espalhamento de Moran.**

Dando prosseguimento nesta tarefa de caracterizar a associação espacial demonstrada pelos valores do IDH-M dos municípios de São Paulo, foi calculado o índice local de associação espacial (ou, o termo em inglês, LISA), para o valor do IDH-M de cada município. Como já visto, o objetivo principal deste procedimento não é o valor do índice propriamente dito, mas sim se o valor calculado possui significância estatística, isto é, não foi um valor que poderia ter sido encontrado por mero acaso. O índice utilizado neste trabalho foi o Índice Local de Moran, e o mapeamento dos valores da significância (LISA map) é apresentado na Figura 27. Nesta figura ficam bem evidenciadas duas regiões das que tem sido discutidas até agora, a central (de valores altos de IDH-M) e a do sul (valores baixos) enquanto as outras duas regiões (fronteira com o Rio de Janeiro e oeste do Estado) se evidenciaram menos. Cabe ressaltar que esta figura não apresenta nenhum tipo de valor (se o IDH-M é alto ou baixo), apenas são apresentadas regiões onde os dados são

“dependentes” dos dados dos vizinhos, isto é, formam uma região de características similares, com relação ao valor do atributo sendo estudado.

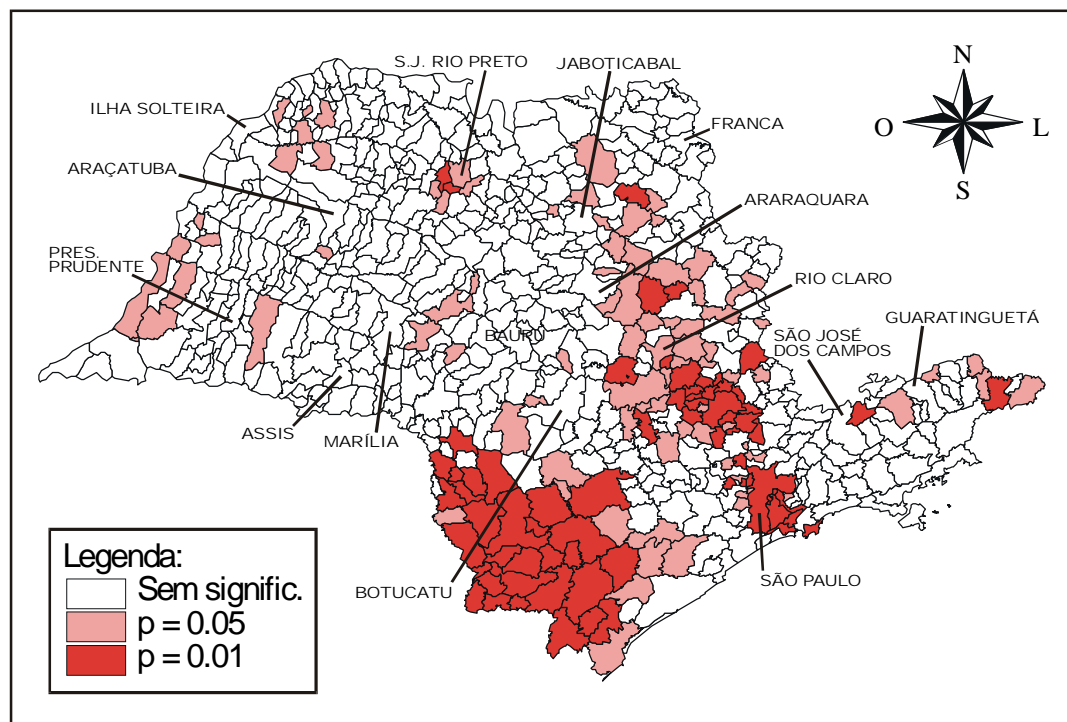


Figura 27 - Mapeamento dos valores de significância (*LISA map*).

Finalmente, é apresentado o mapa de Moran (*Moran map*), que é a combinação do gráfico de espalhamento de Moran com o *LISA map* acima, isto é, o mapa mostra os municípios conforme o quadrante em que se situam no gráfico de espalhamento de Moran, mas apenas os municípios cujo índice local de associação espacial apresentou significância estatística. É, portanto, um *LISA map* que apresenta os valores que caracterizam as regiões, em especial as classes alto-alto ou baixo-baixo, de interesse para este trabalho. O mapa de Moran é apresentado na Figura 28.

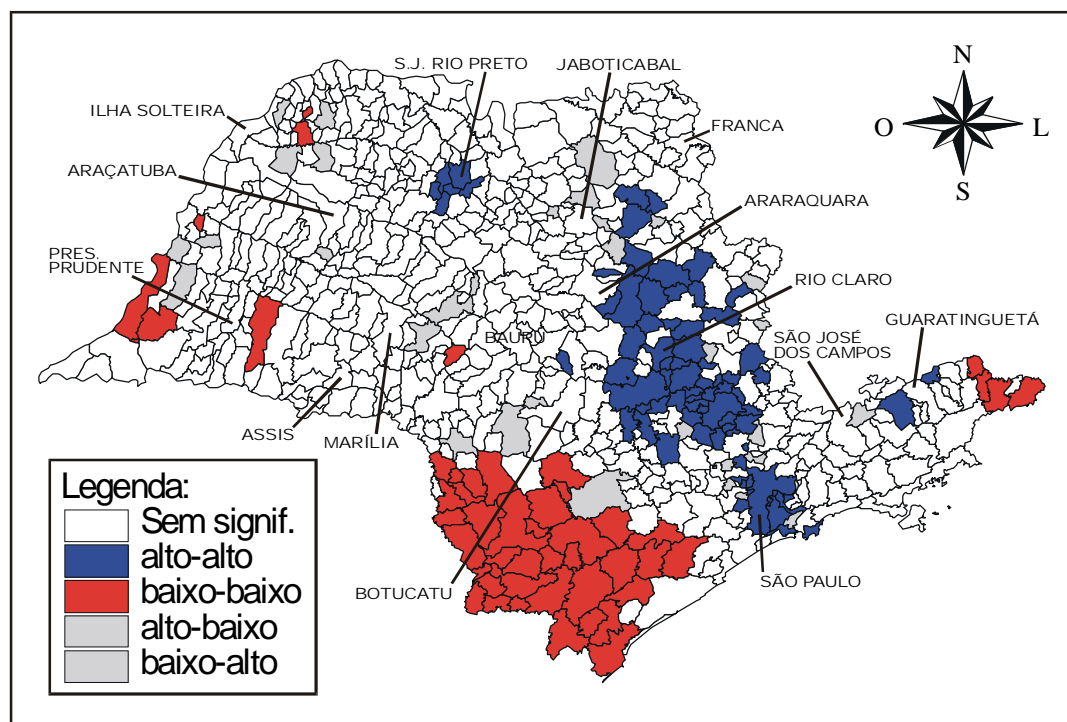


Figura 28 - Mapa de Moran.

Com base nas informações apresentadas, caracterizam-se nos municípios do Estado de São Paulo, a partir dos dados do IDH-M, as seguintes regiões:

- Uma região “central”, a partir da capital, que concentra valores “altos” (acima da média) de IDH-M;
- Uma região ao sul do Estado, que concentra valores “baixos” (abaixo da média) de IDH-M;
- Uma pequena região na fronteira com o Estado do Rio de Janeiro, que concentra valores “baixos” de IDH-M; e
- Uma região na fronteira oeste do Estado, também concentrando valores “baixos” de IDH-M.

Cabe ressaltar que as duas últimas regiões identificadas, descritas acima, não se apresentaram como tal no teste de significância estatística realizado.