

## Um estudo sobre a localização industrial do estado de São Paulo

Diego Figueiredo Dias/UEM  
Alexandre Florindo Alves/UEM

### RESUMO

O presente artigo objetivou analisar a localização industrial paulista através do valor adicionado fiscal municipal para o ano de 2005, utilizando técnicas de econometria espacial. Pretendeu-se verificar o comportamento de elementos espaciais, como a autocorrelação espacial e a heterogeneidade espacial. Buscou-se relacionar a localização da indústria com variáveis explicativas como o nível de educação, custo de transporte e investimentos públicos para a atração de indústrias. Com o intuito de verificar a existência de *clusters* utilizou-se o I de Moran local e percebeu-se a presença de dois *clusters* do tipo alto-alto, sendo um na região metropolitana de São Paulo e o outro na região de Campinas. Foi verificada também a presença de *clusters* do tipo baixo-baixo, o primeiro formado por municípios do Sudoeste paulista, o segundo pelo Oeste e Noroeste paulista.

**Palavras-chave:** Dependência espacial, Heterogeneidade espacial, Localização industrial, Indústria paulista.

### 1 INTRODUÇÃO

A localização industrial, de acordo com Fujita et al. (2002), que é explicada pela ciência urbana e a economia regional, vem ganhando importância dentro da teoria econômica. A economia urbana, representada principalmente por Von Thünen, se preocupou em explicar como a atividade econômica se espalha pelo espaço, já os cientistas regionais tentaram captar este problema e explicar também a relação entre as diversas regiões.

Segundo Richardson (1981), a teoria econômica tradicional ignorava aspectos espaciais. A análise dos economistas da visão tradicional era estática<sup>1</sup>, não espacial. As questões de concentração e aglomeração industrial são o centro das teorias e modelos tradicionais de localização.

Segundo Isard (1972 apud CLEMENTE e HIGACHI, 2000), existem certas regularidades nas variações de custos e preços no espaço, por este fato se torna importante o estudo da localização da atividade econômica.

O problema de pesquisa residiu na carência de trabalhos que relacionem a localização espacial da indústria paulista com fatores determinantes como educação, custo de transporte ou investimentos públicos para atração industrial. É importante buscar explicações para fenômenos econômicos, e a localização da indústria deve ser encarada como um fenômeno não aleatório, condicionada por fatores externos.

Este artigo objetivou demonstrar o padrão da localização industrial paulista, através da análise municipal do Valor Adicionado Fiscal (VAF) para o ano de 2005<sup>2</sup> utilizando técnicas de econometria espacial. Especificamente pretendeu-se:

- a) Identificar o comportamento do VAF (2005) para o ano de 2005;
- b) Estudar uma série de elementos espaciais como a autocorrelação espacial, heterogeneidade espacial e como estes contribuem para a melhor compreensão da distribuição da atividade industrial do estado de São Paulo;
- c) Relacionar a localização espacial da indústria paulista com fatores como educação, custo de transporte e investimentos públicos para atração de indústria.

### 2 METODOLOGIA

---

<sup>1</sup> A visão dos economistas tradicionais não levava em consideração fatores espaciais como determinantes da localização, ou seja, ignorava aspectos de vizinhança e outras variáveis espaciais que serão abordadas ao longo do trabalho.

<sup>2</sup> Analisou-se o ano de 2005 pelo fato de ter sido o último levantamento destes dados no estado.

## 2.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS

Conforme Almeida (2004), a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) é um conjunto de técnicas estatísticas com informações que tem como objetivo descobrir padrões espaciais nos dados utilizados e sugerir hipóteses. A AEDE procura descrever distribuições espaciais, identificar observações discrepantes no espaço, descobrir padrões de associação espacial, identificar *clusters* e *outliers* espaciais<sup>3</sup>.

O autor ainda afirma que essa análise é mais apropriada na investigação de variáveis espacialmente densas ou intensivas, isto é, quando divididas por algum indicador de intensidade como população, área geográfica e outras variáveis per capita. Isto para que o resultado não seja influenciado simplesmente pelo fato da região ser maior ou mais povoada.

### 2.1.1 Associação ou autocorrelação Espacial Global

O primeiro passo da AEDE é verificar se os valores dos dados de uma determinada região não dependem dos valores destes mesmos dados de regiões vizinhas, ou seja, se existe aleatoriedade espacial entre eles.

Existe um conjunto de estatísticas, que de acordo com Almeida (2004), investigam a existência de autocorrelação espacial, ou seja, se coincide a similaridade de valores de uma variável com a similaridade da localização dessa variável.

De acordo com Perobelli et al. (2005), para verificação da existência de autocorrelação espacial, utiliza-se a estatística *I* de Moran. Através desta, obtêm-se a indicação formal do grau de associação linear entre os valores observados no tempo *t* (*z*<sub>*t*</sub>) e a média ponderada dos valores da vizinhança, ou defasagens espaciais (*Wz*<sub>*t*</sub>). Os valores *I* maiores (ou menores) do que o valor esperado  $E(I) = -1/(n-1)$  significa que há autocorrelação positiva (ou negativa).

Quando se verifica autocorrelação espacial positiva, significa que existe uma similaridade entre os valores da variável e sua localização. A autocorrelação espacial negativa, quando verificada, significa que há dissimilaridade entre os valores da variável e sua localização.

A estatística *I* de Moran pode ser expressa como:

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j (y_i - \bar{y}) w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} \quad (1)$$

Em que:

*n* é o número de unidades espaciais;

*y<sub>i</sub>* é a variável de interesse;

$\bar{y}$  é a média desta variável;

*w<sub>ij</sub>* é o peso espacial para o par de unidades espaciais *i* e *j*, que mede o grau de interação entre elas.

O parâmetro que mede o grau de interação entre as regiões é a matriz de pesos espaciais. Com tal especificidade, ela condensa um determinado arranjo espacial das interações resultantes do fenômeno estudado, que além de seguir uma abordagem geográfica, também pode ser determinada por uma abordagem sócio-econômica.

A existência de padrões globais de localização pode estar em conformidade com os padrões locais, porém isso nem sempre ocorre. Almeida (2004), afirma que podem ocorrer dois fatos distintos. O primeiro acontece quando a ausência de padrões globais oculta os locais e o segundo ocorre quando existe uma forte indicação de autocorrelação global que oculta estes padrões de associações locais

<sup>3</sup> Os *clusters* espaciais são aglomerados, que identificam-se através da aplicação da metodologia, que se formam em função de interdependência de alguma variável. Já os *outliers* são observações discrepantes que podem ser identificados através da aplicação da mesma metodologia.

(*Outliers* e *Clusters* espaciais). Esta estatística não consegue definir com significância a existência de autocorrelação local, portanto utiliza-se estatística de autocorrelação espacial local.

### 2.1.1.1 Diagramas de dispersão de Moran

O diagrama de dispersão de Moran é uma das formas de interpretar a estatística I de Moran. Segundo Almeida (2004), é possível visualizar diagramaticamente a associação espacial, que mostra a defasagem espacial da variável de interesse no eixo vertical e o valor desta variável no eixo horizontal. Isto é, a estatística I de Moran pode ser interpretada como o coeficiente angular da defasagem espacial (Wy) contra a variável de interesse (y).

Alto- Baixo	Alto- Alto
Baixo- Baixo	Baixo- Alto

**Figura 1.** Mapa de dispersão de Moran.  
Fonte: Elaboração do autor, baseado em Almeida (2004).

O diagrama é dividido em quatro quadrantes: 1<sup>o</sup> quadrante (superior à direita) Alto-Alto (AA), nesta distribuição o agrupamento exhibe valores altos da variável de interesse rodeados de regiões que também apresentam valores altos. No 2<sup>o</sup> quadrante (inferior à direita) Baixo-Alto (BA) refere-se a um agrupamento no qual uma unidade espacial com baixo valor da variável de interesse é circundada por unidades espaciais com alto valor. No 3<sup>o</sup> quadrante (inferior à esquerda) Baixo-Baixo (BB) refere-se a um agrupamento cujas unidades espaciais mostram valores baixos rodeados por unidades espaciais com baixo valor. E no 4<sup>o</sup> quadrante (superior à esquerda), Alto-Baixo (AB), o agrupamento exhibe alto valor da variável de interesse rodeado por unidades espaciais de baixo valor.

O diagrama apresenta grupos de autocorrelação espacial tanto estatisticamente significativos quanto não, o que pode ser um problema. Portanto é necessário uma estatística que capte a autocorrelação local.

### 2.1.2 Autocorrelação espacial local

Segundo Perobelli et al. (2005), o I de Moran Global pode esconder certos padrões locais de associações espaciais. Anselin (1995 apud Perobelli et al. 2005), aponta um novo indicador que tem a capacidade de identificar tais padrões de associações locais. O indicador I de Moran Local faz a decomposição do indicador global em quatro categorias, onde cada uma corresponde a um quadrante no diagrama de dispersão de Moran.

A fórmula a seguir representa a estatística I de Moran Local:

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

$n$

Em que:

$n$  é o número de unidades espaciais;

$y_i$  é a variável de interesse;

$\bar{y}$  é a média desta variável;

$w_{ij}$  é o peso espacial para o par de unidades espaciais  $i$  e  $j$ , que mede o grau de interação entre elas.

O valor esperado da estatística I de Moran Local é dado por:  $E(I) = -w_i/(n-1)$  em que  $w_i$  é a soma dos elementos da linha.

## 2.2 FONTE, DESCRIÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Buscou-se neste artigo utilizar variáveis que explicassem o padrão de localização da indústria paulista. Para isso foram revisadas obras de diversos autores economistas regionais e urbanos e percebeu-se que as principais variáveis que influenciam a decisão de localização dizem respeito ao custo de transporte, ao esforço de atração dos municípios para com os empreendimentos, ou seja, investimentos públicos, como mostra a Quadro 1.

Autor	Variável principal
Von Thünen (1826)	Influência da distância da cidade em relação à produção sobre a formação do preço dos produtos agrícolas
Weber (1910)	Influência dos custos de transportes sobre a localização
Predöhl (1920)	Frete de transportes e Análise de concorrência
Lösch (1939)	Estudo da demanda para buscar maximização de lucro
Hirschmann (1961)	Investimentos Públicos
Isard (1972)	Custo de transporte como função da distância
Myrdal (1972)	Investimentos Públicos
Krugman (1991)	Concentração do mercado de trabalho, insumos intermediários e externalidades tecnológicas

**Quadro 1.** Autores economistas regionais e urbanos e suas principais variáveis de análise.

Nota: Krugman (1991) é citado por Amaral Filho (2001). Os demais autores estão em Azzoni (1982)

Fonte: Elaboração do autor.

Neste artigo, com o intuito de perceber a localização dos principais municípios em termos de indústrias, utilizou-se o Valor Adicionado Fiscal (VAF)<sup>4</sup> em Reais para o ano de 2005 para todos os 645 municípios paulistas como variável dependente. É importante ressaltar que segundo Almeida (2004), deve-se utilizar variáveis intensivas ou densas, pois variáveis absolutas ou extensivas podem levar ao engano na interpretação dos resultados, pois costumam estar relacionadas ao tamanho da população ou área das regiões em estudo. Para que as variáveis fossem intensificadas utilizou-se a área em Km<sup>2</sup> dos municípios.

Como variáveis explicativas, coletou-se junto ao Atlas de Desenvolvimento Humano<sup>5</sup>, a distância dos municípios paulistas à capital paulista, como *proxy* do custo de transporte, assim como destacado por Isard (1972 apud Azzoni 1982), o custo de transporte em função da distância. Também desta mesma fonte coletou-se o sub-índice Educação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) para o ano de 2000. A intenção é relacionar a busca das empresas por mão-de-obra qualificada através dos estudos.

Outra variável coletada foi o gasto municipal para a atração de indústrias que assim como o VAF fora conseguido junto à SEADE e demonstra o quanto os municípios destinam de verbas para atrair tais empreendimentos. Este dado compreende os esforços feitos pelos municípios entre os períodos de 1995-2001, devido a disponibilidade da fonte em questão.

<sup>4</sup> O Valor Adicionado Fiscal foi gentilmente cedido pela Fundação SEADE-SP. O Valor Adicionado Fiscal é obtido, para cada município, através da diferença entre o valor das saídas de mercadorias e dos serviços de transporte e de comunicação prestados no seu território e o valor das entradas de mercadorias e dos serviços de transporte e de comunicação adquiridos, em cada ano civil. É calculado pela Secretaria da Fazenda e utilizado como um dos critérios para a definição do Índice de Participação dos Municípios no produto da arrecadação do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS.

<sup>5</sup> Disponível em <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>.

Enfim, tem-se como variável dependente o *vaf* (Valor Adicionado Fiscal, 2005), e como explicativas tem-se *dist* (Distância dos municípios à capital do estado), *idhme* (Subíndice Educação do IDHM, 2000) e *eam* (Esforço de atratividade municipal, 1995-2001).

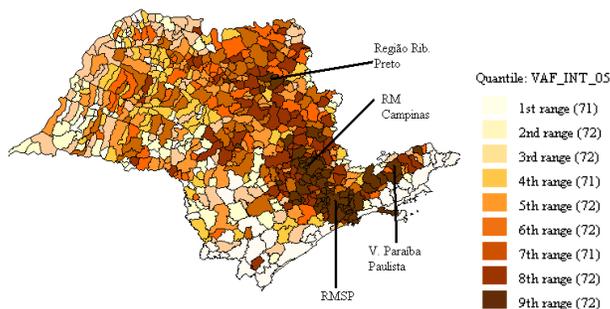
O software GeoDa 0.9.5-i (Beta) foi utilizado para aplicar as estatísticas do AEDE. Através dele é possível formar mapas georreferenciados que facilitam a visualização do padrão locacional da indústria, a existência de *outliers* ou *clusters* espaciais.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS (AEDE)

As primeiras observações do comportamento do Valor Adicionado Fiscal são feitas a partir das técnicas da AEDE. O Mapa 1 apresenta a distribuição do VAF para os municípios paulistas, onde observa-se uma distribuição heterogênea.

Como se percebe, a maior concentração do VAF encontra-se na Região de Ribeirão Preto, Região Metropolitana de Campinas (RMC), Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e a Região do Vale do Paraíba.



**Mapa 1.** Distribuição do VAF Intensificado paulista (2005).

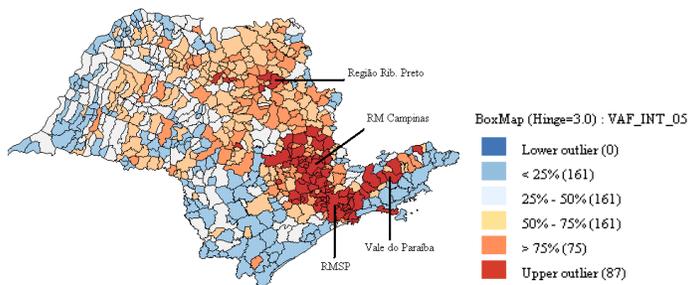
Nota: O VAF intensificado 2005 varia de R\$ 0,00 a R\$ 998,7 milhões por Km<sup>2</sup>.

Fonte: Elaboração do autor.

Um fator que facilita esta configuração é a existência da rodovia Anhanguera que liga Ribeirão Preto à São Paulo, passando por Americana, Campinas, Jaguariúna, Hortolândia, dentre outras. O fato desta rodovia estar sempre em ótimas condições e representar fácil acesso aos municípios por onde passa, pode gerar incentivo aos empresários na construção de indústrias em suas margens.

O Mapa 2 apresenta o VAF levando-se em conta a presença de municípios considerados *outliers*. O estado não apresentou nenhum município *outlier* baixo, que seria o azul escuro. Porém, apresentou 87 municípios *outliers* alto, que são as regiões vermelhas no mapa a seguir.

Dentre os 645 municípios paulistas, 87 são considerados *outliers* alto, ou seja, municípios que não seguem o mesmo processo de dependência espacial dos demais, e desta forma, exercem influência sobre a média global de autocorrelação. De acordo com Almeida (2004), uma observação é considerada *outlier* global superior (inferior) quando se situa acima (abaixo) da fronteira superior (inferior) no intervalo interquartil em uma quantidade no mínimo superior 3,0 vezes o valor do intervalo. Este grupo é formado principalmente pelos municípios da região de Ribeirão Preto, RMC, RMSP e Vale do Paraíba.



**Mapa 2.** Outliers em termos de VAF Intensificado paulista (2005).  
Fonte: Elaboração do autor.

De acordo com Almeida (2004), a visualização dos mapas é importante para a verificação do comportamento das variáveis em questão, porém a conferência visual das figuras pode induzir a erros. Desta maneira, para a confirmação dos resultados obtidos nas figuras é necessária a realização de testes de aleatoriedade, ou seja, verificar a tendência geral de agrupamento dos dados.

### 3.1.1 I de Moran global

O diagrama de dispersão de Moran fornece várias informações sobre o grau de dependência espacial do fenômeno estudado. De acordo com Almeida (2004), os valores que excedem o I de Moran calculado indicam que há autocorrelação espacial positiva e os valores abaixo do valor esperado indicam autocorrelação espacial negativa. A autocorrelação espacial positiva indica que há uma similaridade entre os valores da variável estudada e da localização espacial da variável. A autocorrelação espacial negativa indica que existe uma dissimilaridade entre os valores da variável estudada e da localização da mesma.

Para o caso deste estudo, onde se analisou o VAF intensificado como variável dependente, quando ocorre autocorrelação positiva significa que os municípios que possuem alto (baixo) valor adicionado fiscal são rodeados por municípios que possuem alto (baixo) valor adicionado fiscal. Quando o I de Moran aponta autocorrelação negativa significa que os municípios com alto (baixo) valor adicionado fiscal são cercados por municípios com baixo (alto) valor adicionado fiscal.

O I de Moran esperado,  $E(I) = -1/(n-1)$ , isto é, o valor que seria obtido se não houvesse padrão espacial nos dados é -0,0015. Os valores de I acima deste valor indicam autocorrelação espacial positiva e os valores abaixo indicam autocorrelação espacial negativa.

A Tabela 1 indica os valores do I de Moran para o VAF para três diferentes tipos de matrizes de pesos: rainha, torre e seis vizinhos mais próximos. Como se pode observar há autocorrelação positiva para todas as três convenções. A significância estatística é de 1%.

**Tabela 1.** Coeficiente de I de Moran para o VAF 2005 paulista.

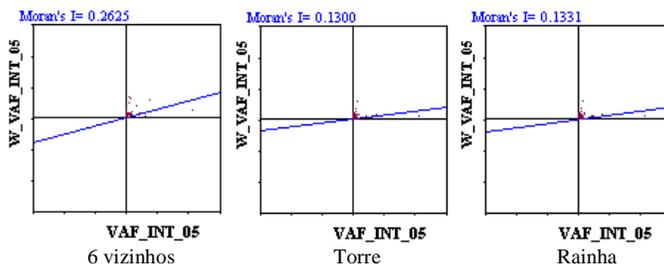
Convenção <sup>6</sup>	I	Probabilidade
Rainha	0,1331	0,001
Torre	0,1300	0,001
6 vizinhos próximos	0,2625	0,001

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias<sup>7</sup>.  
Fonte: elaboração do autor

<sup>6</sup> A convenção de contiguidade faz alusão às peças de xadrez, pois considera as influências dos vizinhos de acordo com o movimento permitido a tais peças no jogo. A Rainha considera todos a sua volta. A torre considera apenas a horizontal e a vertical, não levando em conta as diagonais.

<sup>7</sup> De acordo com Almeida (2004), cada permutação cria um novo arranjo espacial, pois os valores são redistribuídos entre as áreas.

A Figura 2 apresenta o diagrama de dispersão de Moran para as três convenções consideradas anteriormente. Perobelli et al. (2005) enfatiza que para que haja confirmação da autocorrelação espacial é necessário que a inclinação da curva apresentada no diagrama de Moran seja positiva.



**Figura 2.** Diagramas de Dispersão de Moran para o VAF intensificado paulista (2005).

Fonte: Elaboração do autor.

A Tabela 2 apresenta o I de Moran bivariado, que segundo Almeida (2004), tem como objetivo descobrir se os valores de uma variável observada numa determinada região apresentam uma relação com os valores de uma outra variável observada nas regiões vizinhas. Neste caso, comparou-se o VAF com todas as outras variáveis do modelo. Como se pode observar existe autocorrelação positiva entre o esforço de atratividade industrial municipal (*eam*) e o VAF e também entre o sub-índice educação do índice de desenvolvimento humano (*idhme*) e o VAF, ou seja, quanto maior o esforço dos municípios para atrair indústrias, através de investimentos municipais e quanto maior o nível educacional do município, maior apresentou-se o valor adicionado fiscal da indústria. Já a variável distância da capital que serve como *proxy* para o custo de transporte, apresentou autocorrelação negativa, ou seja, quanto maior a distância dos municípios da capital menor o valor adicionado fiscal da indústria.

**Tabela 2.** Coeficiente I de Moran Bivariado do VAF 2005 paulista e as demais variáveis.

Variáveis	I	Probabilidade
eam	0,2844	0,001
dist	-0,1236	0,001
idhme	0,1859	0,001

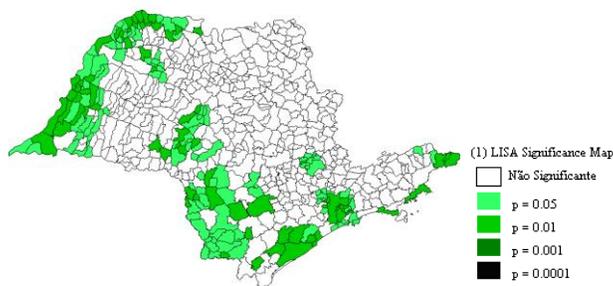
Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

Fonte: elaboração do autor

Os padrões globais de associação linear podem não estar em conformidade com os padrões locais. Desta maneira, as estatísticas globais não têm a capacidade de identificar a ocorrência de autocorrelação espacial local que seja estatisticamente significativa. Assim sendo faz se importante a utilização de alguma estatística que capture tais efeitos.

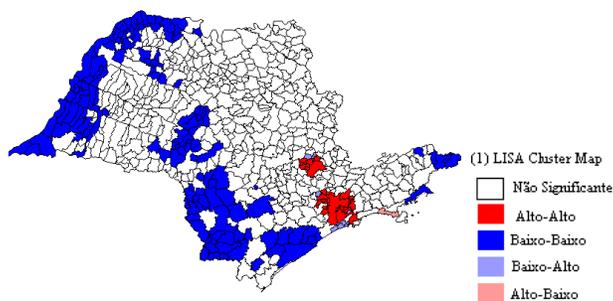
### 3.1.2 I de Moran local

De acordo com Almeida (2004), o I de Moran local decompõe o indicador local de autocorrelação em relação à contribuição local individual em cada um dos quatro quadrantes do diagrama de dispersão de Moran, onde a forma mais clara de visualização é através de mapas. O Mapa 3 mostra a significância dos municípios considerando o VAF paulista para o ano de 2005.



**Mapa 3.** Significância do VAF paulista para o ano de 2005.  
Fonte: Elaboração do autor.

O Mapa 4 que apresenta a formação de *clusters* faz uma combinação entre as informações do mapa de dispersão de Moran e a informação do mapa de significância que considera as medidas de associação local do I de Moran e está dividido em quatro categorias de associação espacial que são estatisticamente significantes. Portanto os *clusters* formados no Mapa 4 são estatisticamente significantes para o I de Moran local, levando em conta a variável dependente do modelo que é o VAF paulista.



**Mapa 4.** Clusters paulistas em termos de VAF para o ano de 2005.  
Fonte: Elaboração do autor.

Verificou-se a presença de dois *clusters* do tipo alto-alto, sendo um a RMSP, cujos municípios são: São Paulo, Barueri, Diadema, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Santo André, Guarulhos, Mauá, Ribeirão Pires, Arujá, Santos, Suzano, Osasco, Vargem Grande Paulista, Itapevi, Carapicuíba, Caieiras, Cajamar, Cotia, Santana de Parnaíba, Embu e Itapeverica da Serra, e o outro a RMC, cujos municípios são: Campinas, Americana, Hortolândia, Sumaré, Nova Odessa, Paulínia e Jaguariúna.

Caiado (2002) aponta que a produção da RMSP supera a produção de qualquer estado brasileiro e inclusive das grandes regiões com exceção do sudeste. A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é o núcleo predominante da acumulação do capital no Brasil por sediar as grandes organizações industriais, financeiras e comerciais que se encarregam da realização e valorização do capital.

De acordo com Souza e Garcia (1998), uma das características da região de Campinas é a presença de um conjunto de empresas, atuando em setores de alta tecnologia, e de universidades e centros de pesquisa científica e tecnológica que pode representar sinergias importantes para a conformação de um sistema localizado de inovações.

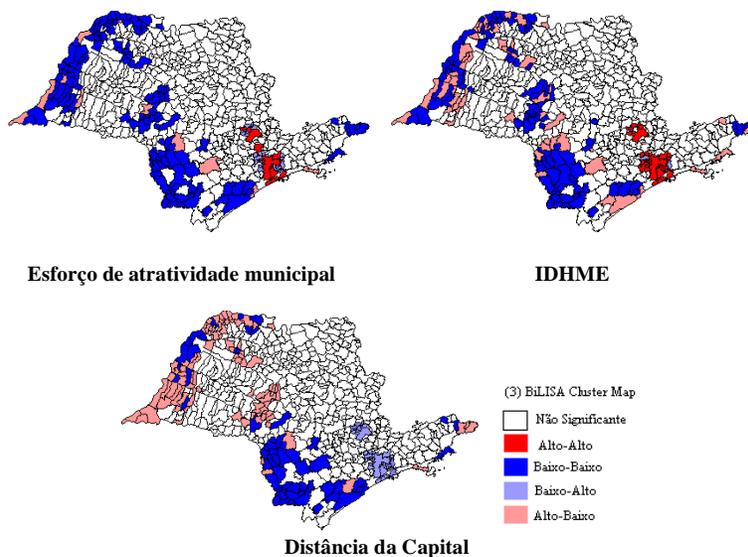
De acordo com Amaral Filho (2001), as atividades econômicas tendem a se concentrar em regiões que apresentem vantagens comparativas para seu desenvolvimento, ou seja, onde as condições são mais atraentes. E segundo Souza e Garcia (1998), uma das características importantes da Região Metropolitana de Campinas é a vasta presença de organismos de apoio às empresas. A região é

contemplada com duas grandes universidades, a UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas – e a PUCAMP – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, e institutos de pesquisa como IAC – Instituto Agrônomo de Campinas, ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos, CTI – Centro de Tecnologia de Informática, e o LNLS – Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.

Nos trabalhos de Myrdal (1972) e Hirschman (1961) é demonstrado o papel do Estado como sendo fundamental para emergência de regiões ao desenvolvimento. Fazendo uma análise do investimento público, e de acordo com tais autores, a maneira mais óbvia pela qual a política econômica afeta os índices do desenvolvimento de diferentes partes de um país ou região é através da dotação regional das verbas de investimento público.

Um exemplo é apontado por Souza e Garcia (1998), onde em 1983 foi criado a CIATEC – Companhia de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas, com o objetivo de coordenar as ações entre as empresas, de modo a estimular a implantação de empresas de base tecnológica na cidade, e intermediar as relações entre as empresas, a universidade e os institutos de pesquisa.

O Mapa 4 também apresenta algumas regiões que formam *clusters* do tipo baixo-baixo, o primeiro formado por municípios do Litoral paulista e sudoeste paulista, a outra região se encontra no oeste e noroeste paulista que se caracterizam por forte presença da agricultura.



**Figura 3.** Clusters bivariados entre o VAF (2005) paulista e as demais variáveis explicativas.  
Fonte: Elaboração do autor.

A visualização desses mapas mostra que os municípios que apresentaram a formação de *clusters* do tipo alto-alto no mapa univariado confirmaram esse tipo de *cluster* na análise bivariada, com exceção da variável distância da capital, pois espera-se que quanto maior a distância do município da capital, maior os custos de transporte e, portanto, menor a existência de indústrias.

Até este ponto, verificou-se a existência de um padrão de autocorrelação espacial entre as variáveis apontadas no modelo e percebeu-se a Região de Ribeirão Preto, a RMC, a RMSP e o Vale do Paraíba como destaque no Valor Adicionado Fiscal à indústria.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não há dúvidas quanto à importância do estudo da economia regional e urbana e as questões de localização da atividade econômica, do mesmo modo à importância da economia paulista dentro da

nacional. Este estudo buscou identificar como a atividade industrial se espalha pelo estado paulista, utilizando para tal, técnicas de econometria espacial. Os principais autores da área mostraram a importância de uma série de variáveis que afetam a escolha por parte do empresário pelo local mais adequado, sendo que o nível de educação, a distância do mercado consumidor e os investimentos públicos para a atração de indústrias são os principais fatores segundo tais autores.

Portanto, utilizou-se neste estudo como variáveis explicativas, nível de educação municipal, demonstrada através do IDHME; distância dos municípios à capital do estado, como *proxy* do custo de transporte, por São Paulo ser o grande mercado consumidor do estado; por fim, utilizou-se uma variável que demonstra o quanto o poder público de cada município investiu para atrair indústrias.

Os primeiros resultados obtidos a partir da utilização da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) demonstram que as regiões de Campinas, Vale do Paraíba, Ribeirão Preto e a Metropolitana de São Paulo apresentam-se como as principais regiões de industrialização do estado. A diversificação da indústria da capital e região metropolitana, o pólo tecnológico da aeronáutica no Vale do Paraíba, a agroindústria de Ribeirão Preto e as indústrias de tecnologia de Campinas, principalmente na área de informática, permitiram destaque para estas regiões. Outro fator importante é a existência de uma rodovia que liga Ribeirão Preto à São Paulo, passando pela região metropolitana de Campinas.

As estimativas do I de Moran global mostraram que existe autocorrelação espacial positiva entre os municípios paulistas para o Valor Adicionado Fiscal (VAF) para o ano de 2005, para todas as matrizes de peso testadas. Isto significa que as cidades com alto (baixo) VAF são rodeadas por cidades também com alto (baixo) VAF.

Quando se utilizou as variáveis exógenas (esforço de atratividade municipal, distância da capital e sub índice educação do IDHM) na estimativa do I de Moran global verificou-se que as variáveis *eam* e *idhme* apresentaram autocorrelação espacial positiva, ou seja, o VAF é maior quando há maior investimento público e melhor nível de educação. No caso da variável *dist* a autocorrelação foi negativa. A explicação para tal consiste no fato de que quanto mais longe o município se encontra da capital menor é o VAF.

Com o intuito de verificar a existência de *clusters* utilizou-se o I de Moran local e percebeu-se a presença de dois *clusters* do tipo alto-alto, sendo um na região metropolitana de São Paulo e o outro na região de Campinas. A produção da RMSP supera a produção de todos os estados brasileiros, inclusive das grandes regiões com exceção do sudeste. A outra região de destaque é Campinas, que devido à presença de um conjunto de empresas, atuando em setores de alta tecnologia, e de universidades e centros de pesquisa científica e tecnológica, o que beneficia a expansão da atividade industrial local. Constatou-se também a presença de *clusters* do tipo baixo-baixo, o primeiro formado por municípios do Litoral paulista e sudoeste paulista, a outra região se encontra no oeste e noroeste paulista que se caracterizam por forte presença da agricultura.

Para que haja uma ampliação da indústria nestas regiões desprovidas, o governo do estado deve criar Universidades como existe em Campinas e São Paulo, incentivando pesquisa e desenvolvimento, melhorando os níveis de educação e a qualificação da mão-de-obra. Os municípios que investem na atração de indústrias obtêm resultados positivos, portanto, programas de incentivos à instalação de indústrias devem ser criados onde a industrialização é esparsa.

A importância deste trabalho residiu então na possibilidade de visualização das principais áreas de industrialização e as menos industrializadas, além de demonstrar a interferência de cada município em seus vizinhos e a heterogeneidade da distribuição industrial no estado. Mostrou-se também que maiores investimentos públicos para atração de indústrias e melhores índices de educação têm relação positiva com a existência de indústrias. Quanto à distância da capital, quanto maior, menor a quantidade de indústrias.

## ABSTRACT

The present study aimed to make an analysis of the industry location from Sao Paulo state by the Tax Value Added to each city for 2005 through the use of spatial econometrics techniques. By making use of such techniques, we intended to verify the spatial components behavior like spatial autocorrelation and heterogeneity. The aim was to relate the location of industry with explanatory variables such as level of

education, cost of transport and public investment to the attraction of industries. In order to verify the existence of clusters using the local's Moran I, it was noticed two cluster's type high-high as well as two cluster's type low-low, where the first high-high is located at the MRSP and the second one is located at the RMC. The two cluster's type low-low embrace the Southwest, West and Northwest cities of Sao Paulo state.

**Keywords:** Spatial dependence, Spatial heterogeneity, São Paulo industry, Industrial location.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. **Curso de Econometria Espacial Aplicada**. ESALQ-USP: Piracicaba, 2004.
- AMARAL FILHO, Jair. **A Endogeneização no Desenvolvimento Econômico Regional e Local**, Planejamento e Políticas Públicas, n. 23, Jun. 2001.
- ANSELIN, L. **GeoDa 9.0 User's Guide**. Mimeo, University of Illinois, 2003
- AZZONI, C.R. Evolução das teorias de localização da atividade econômica, in: **Economia Urbana: Localização e relações intersetoriais**, São Paulo, IPE-USP, 1982.
- CAIADO, A. S. C. **Reestruturação produtiva e localização industrial: a dinâmica industrial na RMSP entre 1985 e 2000**. ANPEC, 2002.
- CLEMENTE, A., HIGACHI, H. Y. **Economia e Desenvolvimento Regional**. São Paulo: Atlas, 2000.
- HIRSCHMAN, A. O. **A Estratégia do Desenvolvimento Econômico**. New Haven: Yale University Press, 1961.
- MYRDAL, G. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Rio de Janeiro: Ed. Saga, 1972.
- PEROBELLI, F. S., ALMEIDA, E. S., ALVIM, M. I. S., FERREIRA, P. G. C. A. Análise espacial da produtividade do setor agrícola brasileiro: 1991-2003. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 43, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...**Ribeirão Preto: SOBER. CD-ROM.
- RICHARDSON, H. W. **Economia Regional, Teoria da Localização, Estrutura Urbana e Crescimento Regional**, 2. ed. Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1981.
- SOUZA, M.C.A. F., GARCIA, R. **O arranjo produtivo de indústrias de alta tecnologia na região de Campinas** – NEIT-IE-UNICAMP, Nota Técnica 27/99, Rio de Janeiro, 1998.