



**INOVAÇÃO, PADRÕES TECNOLÓGICOS E  
DESEMPENHO DAS FIRMAS INDUSTRIAIS BRASILEIRAS**

**ESPAÇOS PREFERENCIAIS E AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS**

**Mauro Borges Lemos  
Sueli Moro  
Edson Paulo Domingues  
Ricardo Machado Ruiz  
(CEDEPLAR/UFMG)**

25 de Fevereiro de 2005

**Resumo:** O objetivo do artigo é avaliar o padrão de localização de três tipos de firmas industriais: as empresas A, B e C. A seção 1 discute os aspectos teóricos relacionados à localização industrial e a natureza retardatária da industrialização brasileira. A seção 2 descreve a modelagem econométrica utilizada na pesquisa. A terceira e quarta partes avaliam os determinantes locacionais das aglomerações industriais das empresas A, B e C. A quinta seção discute a relevância de algumas conclusões para a formulação de políticas de desenvolvimento regional e industrial no Brasil.

**Palavras-Chave:** Brasil, Economia Regional, Aglomerações Industriais, Indústria, Desenvolvimento Regional.

**Abstract:** The main goal of the paper is to analyze the pattern of localization of three types of firms: A, B and C. The first part discusses the theoretical issues related to industrial localization in Brazil, a developing country. The second part presents the econometric tools used in the research. The third and fourth parts analyze the patterns localization of firms A, B and C. The last section presents the main conclusion and its importance to industrial and regional policies in Brazil.

**Key words:** Brazil, Regional Economics, Industrial Agglomerations, Industry, and Regional Development.

**Classificação JEL / JEL Classification:** R11, R12, R23, R30, R58

# ESPAÇOS PREFERENCIAIS E AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS

## APRESENTAÇÃO

O objetivo desse artigo é avaliar o padrão de localização das empresas industriais no Brasil. Tentar-se-á identificar os determinantes locacionais das aglomerações industriais que surgem da articulação de três tipos de empresas: as A, B e C<sup>1</sup>.

As empresas A seriam firmas que inovam, diferenciam produtos e que possuem maior capacitação tecnológica. Essas empresas são a ponta mais dinâmica da indústria e que tende a capturar parcela maior da renda gerada pela indústria. As firmas B seriam especializadas em produtos padronizados, são razoavelmente operacionalmente atualizadas (fabricação e logística), mas defasadas em P&D, marketing, gerenciamento de marcas, etc. Sua estratégia competitiva baseia-se na redução de custo e preço. Quanto às empresas C formariam um grupo muito heterogêneo de firmas que não diferenciam produto, têm produtividade menor e ofertam produtos de qualidade inferior. Contudo, são capazes de captar parcelas do mercado doméstico oferecendo baixos preços e outras possíveis vantagens.

Para avaliar o padrão locacional desses três tipos de empresas, o artigo foi dividido em cinco seções. A seção 1 discute os aspectos teóricos relacionados à localização industrial e a natureza retardatária da industrialização brasileira. Nessa seção são apresentadas as principais hipóteses sobre a organização espacial da indústria brasileira a serem discutidas no texto. A seção 2 descreve a modelagem econométrica utilizada na pesquisa (econometria espacial e modelos hierárquicos). A terceira e quarta seções avaliam os resultados dos modelos focando nos determinantes locacionais das aglomerações industriais A, B e C e suas relações com as características do espaço econômico que ocupam (municípios). A última seção comenta implicações do estudo para políticas de desenvolvimento regional e industrial.

---

<sup>1</sup> Onde se lê empresa, entenda unidade local de produção. Uma empresa pode ter várias unidades de produção, mas para a análise espacial aqui implementada, importa a existência de unidades produtivas locais.

## 1. LOCALIZAÇÃO EM ESPAÇOS ECONÔMICOS HETEROGÊNEOS

Uma das características marcantes do espaço econômico brasileiro é sua heterogeneidade e fragmentação. As economias regionais têm disparidades generalizadas nos seus sub-sistemas de transporte e infra-estrutura urbana, na renda per capita, qualificação da mão-de-obra e capacidade inovativa. Essa elevada assimetria afeta as preferências locais das empresas e sua competitividade externa. No estudo anterior, as aglomerações industriais brasileiras foram dimensionadas e identificadas. Neste trabalho tentar-se-á caracterizar essas aglomerações identificando as interações entre as empresas A, B e C e o espaço que ocupam.<sup>2</sup>

As características das localidades foram captadas por vários indicadores: do nível educacional superior (E25), que mede a qualificação da força de trabalho do município; tamanho da população (POP) municipal, uma medida da escala da economia e/ou mercado local; porcentagem da população do município com esgoto ligado a rede geral (ESGT), uma medida de infra-estrutura urbana; e a localização do município em relação às regiões metropolitanas (NRM), uma *proxy* para o custo de transporte *strictu sensu*<sup>3</sup>.

No que tange as aglomerações espaciais de A, B e C, utilizar-se-á um indicador convencional: o quociente locacional (QL) para determinar como estão articuladas as concentrações locais de empresas A, B e C<sup>4</sup>. A base produtiva industrial local estará segmentada em 4 setores: indústria em bens de capital e de consumo durável, bens de consumo não-durável, bens intermediários e setor extrativista.

Uma descrição inicial da estrutura espacial da indústria brasileira pode ser vista nos gráficos 1 e 2 e na figura 1. O gráfico 1 apresenta as curvas de concentração municipal dessa classificação setorial a partir do valor da transformação industrial (VTI).

---

<sup>2</sup> Há uma vasta literatura sobre as disparidades regionais e localização industrial no Brasil. Alguns textos recentes sobre esse tema são Azzoni & Ferreira (1999), Diniz (1994, 1996, 2000), Lemos et al (2003) e Pacheco (1999).

<sup>3</sup> Foram considerados 5179 municípios não-metropolitanos e 328 metropolitanos, distribuídos por 13 áreas metropolitanas: Belém, Teresina, Fortaleza, Maceió, Natal, Recife, Salvador, São Luís, Goiânia, Brasília, Vitória, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Campinas, Santos, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre.

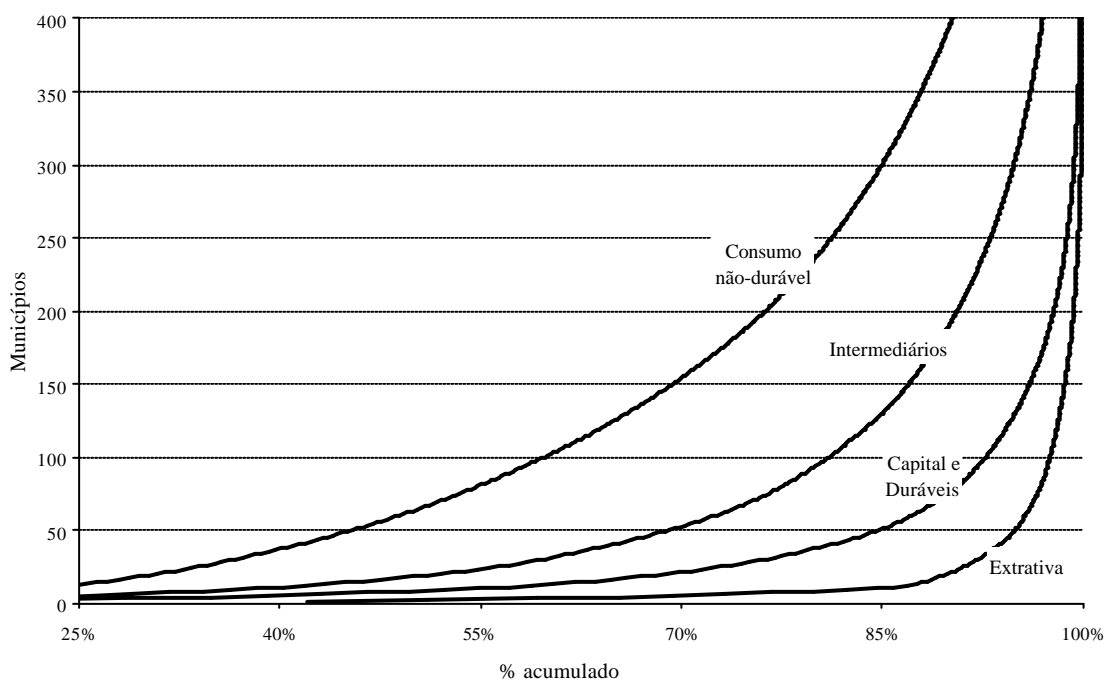
<sup>4</sup> Calculado utilizando-se o Valor da Transformação Industrial, vide metodologia no Artigo “A Organização Territorial da Indústria no Brasil”.

As curvas mostram o percentual acumulado de cada setor, numa escala decrescente da contribuição individual do município.

A hierarquia de concentração espacial destes setores é bastante clara: o VTI de bens de consumo não-durável é o menos concentrado e o grau de concentração aumenta quando se observa o setor de bens intermediários, bens de capital e duráveis e extrativa. A concentração espacial da indústria extrativa é basicamente explicada pela distribuição heterogênea e localizada dos recursos naturais no território: os 150 maiores municípios representam 97% do VTI extrativista, enquanto este indicador é de 70% para bens de consumo não-durável.

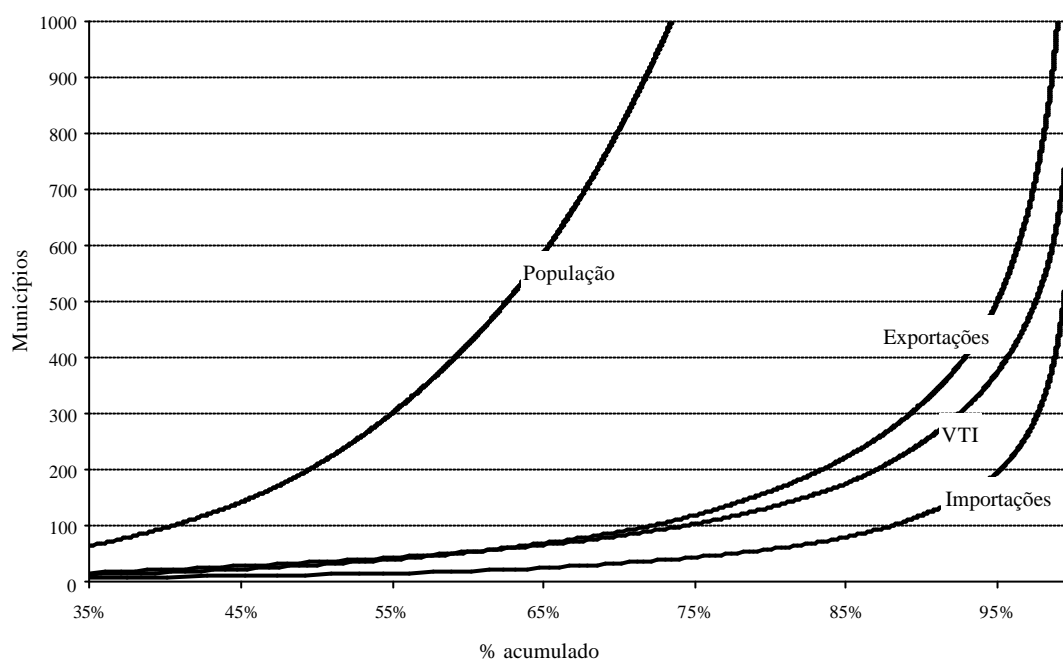
O Gráfico 2 apresenta as curvas de concentração municipal das variáveis do comércio exterior (exportação e importação) e as compara as concentrações populacionais e do VTI industrial de A, B e C. A distribuição das exportações mostra-se bastante próxima do VTI e ambas são mais concentradas que a população. A concentração municipal das importações é a maior: 400 municípios respondem por 99% do total das importações.

**Gráfico 1**  
**CONCENTRAÇÃO ESPACIAL SETORIAL (VTI)**



Fonte: Base de Dados Industrial Municipal.

**Gráfico 2**  
**CONCENTRAÇÃO MUNICIPAL – COMÉRCIO EXTERIOR**



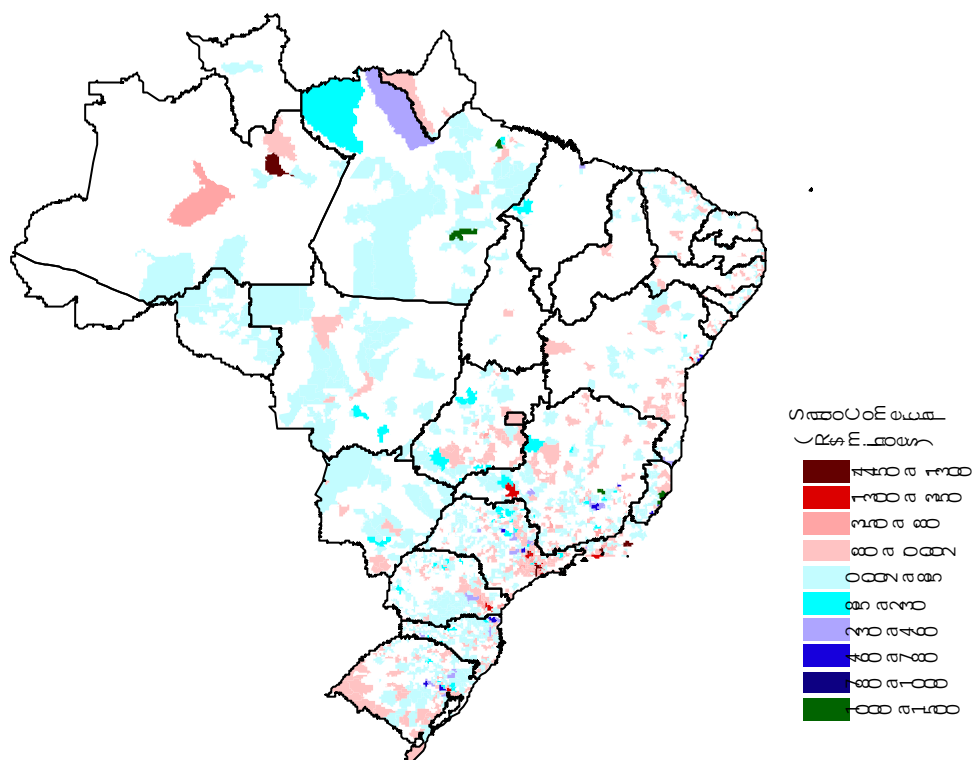
Fonte: Base de Dados Industrial Municipal.

A Figura 1 é um mapa do saldo comercial industrial por município e sugere que os déficits comerciais são mais significativos nas grandes áreas metropolitanas ou nas principais Aglomerações Industriais Espaciais (AIEs, vide artigo 1 para uma descrição detalhada). A Aglomeração Industrial Primaz de São Paulo se caracteriza como a principal região de déficit comercial, seguida da aglomeração do Rio de Janeiro. Superávits significativos parecem associados à presença de setores extrativos e de bens intermediários, como nas AIEs de Belo Horizonte, Vitória e Salvador<sup>5</sup>. Os aglomerados industriais da Região Sul, Joinville e Porto Alegre mostram-se superavitários, enquanto que Curitiba apresenta um déficit importante. Como esperado, o enclave industrial de Manaus é altamente deficitário, fruto das características específicas da Zona Franca. O fato das maiores aglomerações serem deficitárias no comércio exterior é esperado, já que são localidades produtoras de bens finais e exportadoras líquidas no comércio inter-

<sup>5</sup> Cinco municípios apresentam saldo comercial superior a R\$ 1 bilhão: Parauapebas (PA), Itabira (MG), Serra (ES), Aracruz (ES) e Barcarena (PA).

regional Possuem, portanto, os maiores coeficientes de importação de insumos intermediários.<sup>6</sup>

**Figura 1**  
**SALDO COMERCIAL INDUSTRIAL POR MUNICÍPIO (2000)**



Fonte: Base de Dados Industrial Municipal.

Conforme já comentado, na classificação que norteou o estudo, as empresas A foram definidas como empresas exportadoras com preço prêmio, além de serem, em sua grande maioria, inovadoras de produto e de processo. As empresas B seriam também exportadoras, mas sem preço-prêmio e seus produtos seriam padronizados. A tecnologia é razoavelmente atualizada do ponto de vista operacional, mas defasada em outras armas da competição. Quanto às empresas C, estas seriam não-exportadoras e, por certo, com baixa capacidade inovativa em produto e processo (De Negri et al, 2004). Dada essas

---

<sup>6</sup> Outros trabalhos que discutem empiricamente a relação entre comércio exterior e estrutura produtiva são Azzoni & Ferreira (1999), Domingues & Lemos (2004) e Haddad & Azzoni (1999). Sobre Manaus, ver Diniz & Santos (1995). Para argumentos teóricos, sem validação empírica, ver Fujita et al (1999, cap.18) e Krugman & Livas Elizondo (1996) e Alonso-Villar, (2001).

características das firmas A, B e C, pode-se apresentar algumas hipóteses sobre a interação entre elas e as características regionais que seriam preferenciais.

Do ponto de vista da economia regional, espera-se que as empresas A e B sejam “polarizadoras” e as empresas C sejam “periféricas”. As empresas polarizadoras A e B tenderiam a se localizar em grandes centros industriais, arcar com custos urbanos elevados e ter elevada escala de produção. O mercado nacional e internacional são seus mercados alvos e as condições locais de produção são determinantes da sua competitividade. A base produtiva regional preferencial é composta por setores produtores de bens de consumo duráveis, de capital e intermediários. Essas empresas tendem a possuir maiores exigências em relação à infra-estrutura urbana e demandar mão-de-obra mais qualificada, em particular as empresas A. Os custos espaciais dessas localidades são, em geral, mais elevados, mas compensados por uma oferta diversificada e eficiente de fatores de produção, um requisito fundamental para empresas de maior complexidade tecnológica.<sup>7</sup>

Uma diferença marcante entre as empresas B e A é a capacidade de inovação de produto e a capacidade de precificação (preço-prêmio). Como os produtos das empresas B são relativamente homogêneos, espera-se que seus requisitos quanto às condições locais de produção sejam também acentuados e dependentes de fatores locais que potencializam ganhos de escala internos a firma. As empresas A, por sua vez, inovam em produto e processo, logo, além de demandarem os mesmos requisitos locais das firmas B, ainda exigem espaços econômicos com maior densidade e diversidade tecnológica. Em suma, os requisitos locais das empresas A são mais amplos que aqueles das empresas B.<sup>8</sup>

Quanto às empresas C, por serem periféricas, tenderiam a ofertarem para mercados regionais ou mesmo locais. Seus requisitos quanto à infra-estrutura de transporte, urbana, qualificação da mão-de-obra e de base produtiva seriam mínimos. A

---

<sup>7</sup> Os termos polarizadoras e periféricas referem-se ao fato das empresas A e B serem indústrias centrípetas e as C serem indústrias centrífugas, ou seja, não possuem, forças aglomerativas relevantes. Ver Fujita et al (1999) e Fujita & Thisse (2000) para uma discussão desses termos.

<sup>8</sup> Ver Storper (1999, capítulo 1 a 3) para considerações teóricas sobre a importância da tecnologia como determinante da polarização. Glaeser et al (1992) também destaca uma relação positiva entre densidade tecnológica e crescimento polarizado. Ver também os clássicos argumentos de Jacobs (1969).



base produtiva de apoio não teria densidade tecnológica ou mesmo diversidade na oferta de insumos. Essas empresas estariam mais próximas de estruturas industriais competitivas e seriam incapazes de arcar com custos de localização elevados, dada a intensidade da concorrência em preços e a baixa capacidade de diferenciação tecnológica. Assim, essas empresas se dispersariam pelo território nacional. O tamanho do mercado local e os custos de transporte seriam fortes determinantes do seu padrão locacional.<sup>9</sup>

A Tabela 1 ilustra o padrão locacional esperado para as empresas A, B e C. O valor 3 indica um fator locacional crucial, enquanto que o valor 0 significa que o fator locacional não é relevante. Nas próximas seções tentar-se-á averiguar em que medida esse padrão locacional se sustenta em um espaço econômico tão heterogêneo e fragmentado como o brasileiro.

**Tabela 1**  
**PADRÕES DE LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS A, B E C**

Empresa	A	B	C
<b>Fator Locacional</b>			
Concentração de A	3	2	1
Concentração de B	2	2	1
Concentração de C	0	0	0
Qualificação da Força de Trabalho	3	2	0
Mercado Regional	1	1	3
Infra-estrutura Urbana	3	2	1
Densidade Tecnológica	3	2	0
Custo de Transporte	1	2	3

3 – Muito Importante, 2 – Importante, 1 – Pouco Importante, 0 – Não é relevante.

## 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 2.1. MODELOS DE ECONOMETRIA ESPACIAL

A econometria espacial é uma sub-área da econometria que trata da interação (dependência espacial) e da heterogeneidade espacial nos modelos econométricos. Anselin (1988) define Econometria Espacial como “uma coleção de técnicas que trata das peculiaridades causadas pelo espaço na análise estatística dos modelos regionais”.

---

<sup>9</sup> Esse padrão de localização tem várias referências na literatura clássica de economia regional e, também, no debate mais recente onde a tecnologia joga um papel importante na localização. Ver, por exemplo, os textos de Christaller (1933), Losch (1940) e Pred (1966) e, na literatura recente, ver Fujita et al (1999) e Storper (1997).

Embora similar a geoestatística e à estatística espacial, a econometria espacial difere de ambos pelo enfoque no modelo teórico, ao invés dos dados.

A dependência espacial ou a sua forma empírica, a autocorrelação espacial, ocorre num modelo econométrico quando os valores da variável dependente e/ou dos termos de erros em um local são correlacionados com os valores das observações correspondentes nas localidades vizinhas. Por outro lado, a heterogeneidade espacial se refere à instabilidade estrutural, seja na forma de coeficientes diferentes no espaço, seja na forma de variâncias não constantes dos termos de erro (heterocedasticidade) no espaço (Anselin, 1988).

Uma diferenciação importante entre processos espaciais e não espaciais é que nos modelos espaciais a diagonal da matriz de variâncias e covariâncias dos erros não é constante, mesmo em casos de erros independentes e identicamente distribuídos (i.i.d.). Por essa razão, os testes para heterocedasticidade podem apresentar resultados enganosos (Anselin & Griffith, 1988).

As técnicas da econometria tradicional são, em geral, adequadas para lidar com o problema de heterogeneidade espacial. Entretanto, a estimação de modelos espaciais através da metodologia econométrica tradicional - como os MQO - pode levar a estimativas viesadas e/ou inconsistentes, além de ineficientes.

Os modelos de econometria espacial mais utilizados pelos economistas permitem distinguir dois tipos de correlação espacial, as quais se traduzem em efeitos multiplicadores globais e locais. Os efeitos globais são especificados na forma de modelos SAR (modelos autoregressivos espaciais) e os efeitos locais na forma de modelos SMA (média móvel espacial). Não entraremos em detalhes sobre modelos SMA, porque o programa utilizado para estimação dos modelos nesse trabalho (*Spacestat*) não inclui estimação desses tipos de modelos (Anselin, 1999).

Os dois modelos SAR mais frequentemente utilizados em econometria espacial são, o modelo de erro autoregressivo espacial e o modelo de defasagem espacial. A dependência espacial global nos termos de erro é incorporada no modelo por meio de termos de erro autoregressivos espaciais, da seguinte forma:

$$Y = X\mathbf{b} + \mathbf{e} \quad (1)$$

$$\mathbf{e} = \mathbf{I}W\mathbf{e} + u \quad (2)$$

$$Y = X\mathbf{b} + (\mathbf{I}-\mathbf{I}W)^{-1} u \quad (3)$$

Onde  $\varepsilon$  é o termo de erro autocorrelacionado e  $u$  é um termo de erro i.i.d. Constatase, através de das equações 2 e 3, que o modelo de erro espacial é um caso de regressão com erros não esféricos onde a estrutura da dependência espacial é expressa na matriz de variâncias e covariâncias dos erros (equação 4).

$$E[\mathbf{e}\mathbf{e}'] = \sigma^2[(\mathbf{I}-\mathbf{I}W)^{-1} (\mathbf{I}-\mathbf{I}W)^{-1}] \quad (4)$$

$$[\mathbf{I}-\mathbf{I}W]^{-1} = \mathbf{I} + \mathbf{I}W + \mathbf{I}^2W^2 + \mathbf{I}^3W^3 + \dots \quad (5)$$

O modelo de erro espacial é apropriado quando as variáveis não incluídas no modelo e presentes nos termos de erro são autocorrelacionadas espacialmente. Os efeitos globais no modelo de erro SAR são evidenciados na matriz de variâncias e covariâncias dos erros em (equação 4) e na forma reduzida do modelo (equação 3).

A expansão da inversa  $(\mathbf{I}-\mathbf{I}W)^{-1}$  para  $|\mathbf{I}|$  e  $W < 1$  (equação 5) mostra que a correlação é maior para os vizinhos mais próximos e decresce continuamente em direção aos vizinhos mais distantes<sup>10</sup>. Esse tipo de correlação é denominado global, uma vez que contempla todas as localidades e implica na existência de um multiplicador global associado aos termos de erro i.i.d.. Assim, um choque em  $u$ , ou seja, numa variável qualquer não incluída no modelo, vai ser transmitido para todas as outras no sistema.

O modelo de defasagem espacial é especificado da seguinte forma:

$$Y = \mathbf{r}W\mathbf{y} + X\mathbf{b} + \mathbf{e} \quad (6)$$

Onde  $W$  é a matriz de pesos espaciais;  $X$  é a matriz de variáveis independentes;  $\mathbf{b}$  é o vetor de coeficientes das variáveis independentes;  $\mathbf{r}$  é o coeficiente espacial autoregressivo e  $\mathbf{e}$  é o termo de erro. A inclusão de  $W\mathbf{y}$  como variável explicativa no modelo 6 significa que valores da variável  $y$  na localidade  $i$  estão relacionados aos

---

<sup>10</sup> Este efeito é semelhante aos representados na matriz inversa de Leontief dos modelos de insumo-produto, associados aos efeitos de repercussão ao longo das cadeias produtivas.

valores dessa variável nas localidades vizinhas. O método de estimação desse modelo precisa levar em conta essa endogeneidade da variável  $Wy$  (Anselin, 1999).

Uma interpretação mais precisa do modelo 6 é evidenciada na sua forma reduzida:

$$Y = (I - rW)^{-1} Xb + (I - rW)^{-1} e \quad (7)$$

A expansão  $(I - rW)^{-1}$  inclui tanto as variáveis explicativas quanto os termos de erro. Assim, a interpretação econômica da relação de causalidade  $y_j \rightarrow y_i$  pode ser considerada como sendo o resultado de um processo que envolve correlação espacial global nas variáveis explicativas e nos termos de erro. Isso implica que choques em uma localidade afetam todas as outras através de um efeito multiplicador global, associado tanto às variáveis explicativas incluídas no modelo, quanto às excluídas - e presentes nos termos de erro. A forma reduzida do modelo de defasagem espacial mostra que a matriz de pesos  $Wy$  é correlacionada com os termos de erro mesmo quando esses são i.i.d. (Anselin, 1999 e 2002).

Além das duas especificações mencionadas, quando os testes assim indicavam, foi utilizada uma terceira especificação: SARSAR (OU SARMA), que representa uma combinação das duas anteriores (modelo de erro e de defasagem espacial).<sup>11</sup>

As conseqüências de se ignorar a autocorrelação espacial nos modelos de regressão dependem da hipótese alternativa. Se a hipótese alternativa for o modelo de defasagem espacial, o estimador dos mínimos quadrados ordinários (MQO) será enviesado e inconsistente. Por outro lado, caso a hipótese alternativa seja o modelo de erro espacial, as conseqüências serão idênticas à da autocorrelação serial dos resíduos. Nesse caso, embora a estimação pelos MQO produza coeficientes não enviesados, as estimativas dos desvios padrões serão inconsistentes. Isso faz com que as estatísticas  $t$  e  $F$  sejam inadequadas e o  $R^2$  incorreto (Greenbaum, 2002).

---

<sup>11</sup> Na prática, nenhum dos testes de especificação baseados nos resíduos dos MQO pode discernir entre um erro espacial AR ou MA, uma vez que estas são consideradas alternativas localmente equivalentes (Anselin, 1999).

## 2.2. TESTES DE ESPECIFICAÇÃO

Devidos às conseqüências analíticas de se ignorar a autocorrelação espacial nos modelos de regressão, os testes de especificação têm um papel essencial em econometria espacial. O teste “I” de Moran para verificação de autocorrelação espacial nos resíduos é o teste de especificação mais comum. Entretanto, ele é sensível à não normalidade dos erros. Outros testes para autocorrelação espacial são os testes do multiplicador de Lagrange para os erros (LM-erro, Burridge, 1980), para o coeficiente da variável defasada (LM-lag, Anselin, 1988), para a presença de autocorrelação espacial simultânea nos erros e na variável dependente, ou seja, uma especificação SARMA (Anselin & Bao, 1996; Anselin, 1999), além dos testes robustos à presença de outras especificações (Bera & Yoon, 1993; Anselin *et ali*, 1996).

## 2.3. ESTIMAÇÃO DOS MODELOS ECONÔMICOS ESPACIAIS

Os modelos foram estimados pelo programa *SpaceStat* versão 1.80 (Anselin, 2001). Os métodos de estimação para o modelo de erro espacial disponíveis no *SpaceStat* são os seguintes: máxima verossimilhança, mínimos quadrados ponderados espacialmente (WLS espacial - iterativo), e método dos momentos generalizados (GM - 2 estágios e GM - iterativo). As duas alternativas de estimação pelo método dos momentos são robustas para não normalidade dos erros.

Os métodos disponíveis no *SpaceStat* para estimação do modelo de defasagem espacial são máxima verossimilhança e variáveis instrumentais - VI (2SLS, Robusto e *Bootstrap*). As estimações por VI-Robusto e VI-*Bootstrap* são alternativas ao 2SLS para não normalidade dos resíduos e heterocedasticidade.

Uma vez que a análise dos resíduos em todos os modelos evidenciou fortes indícios de não normalidade<sup>12</sup>, os modelos de erro espacial foram estimados pelo método GM - 2 estágios, e os modelos de defasagem espacial pelo VI-Robusto. Quanto ao modelo SRSAR/SARMA, foi utilizado o procedimento VI-Generalizado de Kelejian & Prucha (1998).

---

<sup>12</sup> Ver resultados para o teste Jarque e Bera em todas as equações estimadas por OLS

Ressalta-se que tanto o método dos momentos generalizados quanto o das variáveis instrumentais são reconhecidamente métodos pouco eficientes, embora consistentes. Entretanto, se por um lado a característica de baixa eficiência desses métodos aumenta a probabilidade de aceitação da hipótese nula nos testes de significância individual dos coeficientes, por outro lado a menor eficiência pode se constituir numa vantagem, uma vez que as variáveis que são significativas realmente o são no pior cenário possível.

O procedimento de estimação dos modelos nesse trabalho constou das seguintes etapas: (a) estimação convencional pelos MQO; (b) utilização de testes de especificação a fim de detectar padrões espaciais nos resíduos MQO; (c) re-estimação dos modelos de acordo com as especificações mais adequadas indicadas pelos testes de especificação; (d) testes confirmatórios para a especificação final.

## **2.4. MODELOS HIERÁRQUICOS**

Dados com estrutura hierárquica são frequentes em ciências sociais, onde as medidas podem ocorrer em diferentes níveis de agregação. Numa estrutura hierárquica os indivíduos (1º nível) são agrupados em unidades maiores (2º nível) as quais podem ser agrupadas em unidades ainda maiores e assim por diante.

Em economia regional, uma estrutura hierárquica é aquela que relaciona variáveis de nível micro com variáveis de nível macro-econômico nos dados. Por exemplo, atributos de firmas (primeiro nível) e atributos dos municípios onde elas se localizam localizadas (segundo nível). Por essa razão, a modelagem hierárquica, utilizada neste estudo, associa, de certa forma, as econometrias tradicional e espacial uma vez que permite analisar ao mesmo tempo duas *cross-sections*. A do primeiro nível (indivíduos) correspondendo à análise econométrica tradicional e a do segundo (municípios) à análise espacial.

Os métodos convencionais de análise são, em geral, inadequados para modelar dados com estrutura hierárquica. A dependência entre os diferentes níveis de agregação pode violar as hipóteses de homocedasticidade e independência condicional dos termos de erro no modelo de regressão linear.

A intuição de um modelo hierárquico para as empresas deste estudo poderia ser ilustrada como a seguir<sup>13</sup>.

Suponha-se um modelo linear da seguinte forma:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_i + e_i \quad (8)$$

Onde  $Y_i$  representa o valor da transformação industrial (VTI) de empresas localizadas em determinado município  $k$ ;  $X_i$  é uma variável (ou matriz de variáveis) explicativa para o VTI das empresas e  $e_i$  um vetor de termos de erro i.i.d.

Considere-se agora o mesmo modelo estimado para empresas de outro município  $l$ . Caso os parâmetros estimados para os dois modelos fossem diferentes poderíamos dizer que os municípios diferem quando à escala e eficiência das suas empresas. Isso aconteceria porque as empresas não foram distribuídas aleatoriamente entre os dois municípios.

Um modelo estimado para uma população inteira de municípios tomaria a seguinte forma:

$$Y_{ij} = b_{0j} + b_{1j} X_{ij} + r_{ij} \quad (9)$$

Onde  $j$  é o conjunto de municípios. O índice  $j$  nos parâmetros significa que cada município agora tem seus próprios parâmetros. A escala e a eficiência de cada município seriam agora representadas respectivamente por  $b_{0j}$  e  $b_{1j}$ <sup>14</sup>. Assumindo-se que o intercepto e as inclinações tem uma distribuição normal bivariada (no caso de somente uma variável explicativa), as esperanças e variâncias/covariâncias dos parâmetros para a população seriam constantes e da seguinte forma:

$$E(b_{0j}) = \mathbf{b}_0; E(b_{1j}) = \mathbf{b}_1$$

$$Var(b_{0j}) = \mathbf{g}_{00}; Var(b_{1j}) = \mathbf{g}_{11} e Cov(b_{0j}, b_{1j}) = \mathbf{g}_{01}$$

Tudo o mais permanecendo constante, um valor positivo para  $\mathbf{g}_{01}$  significaria que municípios com altos/baixos VTIs de suas empresas tenderiam a ter altos/baixos valores da variável explicativa.

---

<sup>13</sup> Adaptando a ilustração de Raudenbush & BrykPara (2002).

<sup>14</sup> O intercepto,  $\mathbf{b}_0$  representa um parâmetro relacionado à escala das empresas enquanto que a inclinação,  $\mathbf{b}_1$ , estaria relacionada à eficiência.

Assim, um modelo para prever  $b_{0j}$  e  $b_{1j}$ , ou seja, a escala e a eficiência das firmas na população de municípios, poderia basear-se nas características dos municípios onde essas empresas se localizam. Um exemplo poderia ser a média de escolaridade nos municípios,  $S_j$ . Supondo-se que  $S_j$  esteja correlacionado positivamente com a escala e com a eficiência, poderíamos representar os parâmetros da seguinte forma:

$$b_{0j} = I_{00} + I_{01} S_j + u_{0j} \quad (10)$$

e

$$b_{1j} = I_{10} + I_{11} S_j + u_{1j} \quad (11)$$

Assumindo-se que os resíduos,  $u_{0j}$  e  $u_{1j}$  são i.i.d., suas variâncias e covariâncias representam a variabilidade remanescente na escala e eficiência das empresas,  $b_{0j}$  e  $b_{1j}$ , após controlar-se para a escolaridade média nos municípios.

Substituindo (3) e (4) em (2) tem-se:

$$Y_{ij} = I_{00} + I_{01} S_j + I_{10} X_{ij} + I_{11} S_j X_{ij} + u_{0j} + u_{1j} X_{ij} + r_{ij}$$

ou

$$Y_{ij} = I_{00} + I_{01} S_j + I_{10} X_{ij} + I_{11} S_j X_{ij} + v_{ij} \quad (12)$$

$$\text{Onde } v_{ij} = u_{0j} + u_{1j} X_{ij} + r_{ij} \quad (13)$$

A equação (5) não é um modelo linear típico, fazendo com que a estimação pelos mínimos quadrados ordinários não seja apropriada. Os termos de erro aleatório  $v_{ij}$  assumem agora a forma heterocedástica expressa em (6) e, além disso, não são independentes, uma vez que  $u_{0j}$  e  $u_{1j}$  são comuns a cada empresa localizada no município  $j$ .

A exemplo dos modelos de econometria tradicional ou espacial, os modelos hierárquicos podem também ser estimados com variável dependente binária, assumindo distribuições cumulativas logística (modelo logit) ou normal (modelo Probit). Nestes casos, os resultados são apresentados em termos de probabilidades de ocorrência, da variável dependente ou razão de chances (*odds ratio*).



Apesar de que modelos hierárquicos podem ser estimados pela máxima verossimilhança, modelos com dados em estrutura hierárquica ou modelos hierárquicos são geralmente analisados através de métodos Bayesianos.

### **3. DETERMINANTES DA LOCALIZAÇÃO E DAS AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS**

Uma vez definido o conjunto de variáveis para as firmas A, B e C e estabelecidos instrumentos de análise, nos próximos tópicos serão apresentados alguns padrões de organização espacial das firmas A, B e C. Os resultados selecionados para comentários foram aqueles onde as relações entre firmas A B e C e as dimensões espaciais são as mais robustas.

Os potenciais determinantes das concentrações selecionadas foram: o quociente locacional das empresas A, B e C (QLA, QLB e QLC, respectivamente), a grau de escolaridade da população (E25), a população do município (POP), uma medida da infraestrutura urbana representada pela porcentagem das casas com saneamento básico (ESGT) e a localização do município em relação às regiões metropolitanas (NRM).

A estrutura setorial industrial do município foi captada por variáveis que indicam a participação do setor no total do VTI municipal. Assim, BI representa a participação do setor de Bens Intermediários no total do VTI do município, BCD é o indicador para bens de capital e consumo durável, BCND para bens de consumo não-durável e EXTRA para o setor extrativista<sup>15</sup>.

Para introduzir os efeitos do sistema de transporte na localização espacial, foram utilizadas duas medidas de custo de transporte, disponíveis na base do IPEA-DATA: custo de transporte em relação a capital do estado onde o município se localiza (CTCAPM) e o custo de transporte em relação ao maior pólo industrial do Brasil, a região metropolitana de São Paulo (CTSPM).

---

<sup>15</sup> A soma dessas quatro variáveis para um mesmo município é igual a 1, de forma que nas regressões apenas três delas devem ser utilizadas (a omitida estará refletida na constante).

### 3.1. AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS ABC

O primeiro modelo estimado (Tabela 2) identifica as variáveis explicativas relevantes das grandes aglomerações industriais criadas pelas empresas A, B e C conjuntamente. Essas grandes aglomerações são medidas pelo VTI das empresas A, B e C em cada município. As variáveis que apresentam maior poder explicativo das aglomerações foram: QLA, QLC, POP, BI, BCD, BCND e CTSPM. Além disso, os testes de especificação indicaram o modelo de defasagem espacial como o mais adequado.

O valor positivo e significativo para o coeficiente da variável dependente defasada ( $w\_XO7$ ) não rejeita a hipótese de autocorrelação espacial global nas variáveis explicativas e nos termos de erro<sup>16</sup>. Isso implica que variações (choques) associados tanto às variáveis incluídas quanto as excluídas no modelo causam efeitos de transbordamento das características do município a seus vizinhos. Estes efeitos são mais acentuados para os vizinhos mais próximos, decrescendo em direção aos mais distantes.

Dentre os quocientes locais, o único que não se apresentou como determinante das concentrações espaciais foi o quociente locacional das empresas B (apesar de positivo – um sinal esperado – o quociente locacional de B não é estatisticamente significativo). Esse resultado pode parecer a princípio contra intuitivo. As firmas tipo B são empresas de grande porte, em geral competitivas e exportadoras. Portanto, esperava-se uma maior capacidade dessas empresas B em influir na escala das atividades econômicas locais.

Já as firmas A, como esperado, seu quociente locacional foi positivo e estatisticamente relevante. Em geral, as empresas A são de igual ou maior porte que as tipo B, são ainda mais competitivas e capazes de agregar mais valor às atividades industriais, o que pode ser em parte atribuído a sua capacitação tecnológica.

---

<sup>16</sup> A matriz de pesos espaciais utilizada neste trabalho é uma matriz de vizinhança (contigüidade) para os 5507 municípios pelo critério *Queen*, construída no *ArcView* 3.2. Uma matriz de distância entre as sedes dos municípios foi construída, mas sua utilização nos modelos foi impossibilitada pela capacidade de memória do computador e o tamanho do arquivo (1,2GB).

**Tabela 2**  
**AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS ABC**  
**Modelo: lag**

Variáveis Independentes	OLS	SAR
W_VTI <sub>ABC</sub>		0.11 ***
Constante	31.25 *	-11.06 NS
QLA	10.05 ***	9.19 ***
QLB	10.07 NS	10.37 NS
QLC	-17.48 **	-15.38 **
E25	-1.27 NS	2.15 NS
POP	1.58 ***	1.57 ***
ESGT	0.27 NS	0.25 NS
NRM	-35.73 ***	5.34 NS
BI	34.89 **	26.62 *
BCD	218.16 ***	182.19 ***
BCND	-27.21 *	-25.64 *
CTSPM	-13.63 ***	-11.99 ***
CTCAPM	7.59 NS	7.57 NS
R <sup>2</sup> <sub>aj.</sub> / R <sup>2</sup> <sub>buse</sub>	0.60	0.60
Jarque-Bera	45013098 ***	
Koenker-Basset	138.89 ***	
White	1414.96 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	71.7 ***	
LM (erro)	49.51 ***	
LM robusto (erro)	1.97 NS	
LM (lag)	135.26 ***	
LM robusto (lag)	87.72 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

O estudo anterior, baseado no método de Análise Espacial, contribui para elucidar o resultado da não relevância da especialização local em empresas B (QLB) como fator explicativo das aglomerações industriais. Em primeiro lugar, as vantagens de escala destas empresas são predominantemente economias internas à firma e não economias externas à firma. No caso das indústrias de insumos intermediários, em particular, os requerimentos de oferta de serviços urbanos são baixos e tais empresas poderiam se localizar de forma relativamente isolada das grandes aglomerações urbanas, como ocorre com as usinas siderúrgicas integradas, bastando se localizar em pontos nodais das trocas inter-regionais, de minimização dos custos de transporte. Em segundo lugar, os resultados de autocorrelação espacial evidenciam que existe correlação entre empresas A e B. A aglomeração de empresas A parece atrair a presença de empresas B, mas o inverso não

parece ocorrer. Sabe-se que as empresas B são beneficiadas por economias externas à firma decorrentes das ligações para frente entre fornecedores B e usuários A de insumos industriais. A não significância da variável de especialização de empresas B corrobora, por sua vez, a evidência que a aglomeração de empresas B não é um fator de atração das empresas A, de tal forma que não se caracteriza uma relação locacional biunívoca, mas sim unívoca.

Quanto às empresas C, o quociente locacional aparece como relevante, mas negativamente correlacionado com o VTI municipal. As empresas C são empresas de pequeno porte, não exportam e estão espacialmente dispersas. Logo, era de se esperar uma limitada influência dessas empresas na escala do VTI dos municípios. De fato, é o que se verifica: os maiores VTI municipais estão associados a uma menor concentração de empresas C (coeficiente de QLC negativo).<sup>17</sup>

Essa “exclusão” de empresas C dos grandes centros de renda associados às concentrações de empresas industriais ABC pode estar ligada à dificuldade das empresas C em compartilhar os mesmos espaços econômicos das empresas líderes da indústria (empresas A e, secundariamente, empresas B). Os elevados custos das aglomerações urbanas só podem ser sustentados por empresas que agregam mais valor aos seus produtos (inovação de produto e/ou processo) e este não é, por definição, o caso das empresas C. Portanto, para manterem-se ativas, essas empresas tendem a localizar-se em centros industriais de menor porte, mais dispersos e com menores custos urbanos. Para acessar os grandes mercados centrais, essas empresas (ou seus consumidores) deverão arcar com custos de transporte.

A exceção de localização das empresas C nas grandes aglomerações é na ocupação de interstícios do espaço metropolitano, na oferta de produtos de baixo valor unitário e elevado custo de transporte, como alguns alimentos (tipo padarias) ou fornecedores de insumos sob encomenda, como produtos de madeira e fundição. Não surpreende que a população residente do município (POP), e de seu entorno (uma

---

<sup>17</sup> Deve-se ressaltar que os indicadores de concentração industrial municipal (QLA, QLB e QLC) são relativos à concentração industrial do Brasil. Um indicador acima de 1 indica concentração acima da média brasileira, e abaixo de 1 uma participação abaixo da média. O banco de dados mostra que a distribuição para o VTI no Brasil é de 26,1% para A, 66,5% para B e 7,5% para C.

consequência da especificação de defasagem espacial), constitua-se na variável de maior significância estatística para explicar o nível da aglomeração industrial local. Essa é uma variável *proxy* da escala urbana usualmente utilizada pela literatura. Confirma a relevância das economias externas de diversificação ou jacobianas, propiciadas pela escala urbana, para a atração e aglomeração das atividades industriais (Pred, 1966; Jacobs, 1969; Glaeser, et al.; Glaeser e Kohlhase, 2003).

As variáveis setoriais BI, BCD e BDND captam a influência da estrutura setorial do município na concentração industrial medida pelo VTI. Os resultados indicam que municípios com maior participação de empresas produtoras de bens de capital e durável possuem um maior VTI, enquanto municípios com estrutura preponderante de bens de consumo não-duráveis possuem um VTI menor. Essa relação é de certa forma esperada: as grandes aglomerações industriais que agregam valor são compostas por empresas competitivas internacionalmente e capazes de diferenciar-se tecnologicamente, ligadas direta ou indiretamente à presença de firmas dos setores de bens de capital e durável (empresas A); são as empresas “polarizadoras”. O caso dos setores produtores de bens de consumo não-duráveis é, em geral, o oposto: empresas pouco competitivas e com tecnologias difundidas. Essas empresas não geram grandes aglomerações industriais, e, de fato, tendem a se localizar fora delas.

O custo de transporte em relação às capitais estaduais não foi significativo para explicar o VTI municipal. Ou seja, este resultado é um indicador que o custo de transporte estadual não se apresentou como um fator explicativo da concentração espacial do VTI. Entretanto, isto não quer dizer que esses centros regionais não influenciam a organização dos seus espaços econômicos, mas sim que a proximidade em relação a capital não é fator suficiente para ser uma força determinante desse processo, quando comparada a outros fatores.

Quanto ao custo do transporte para o maior pólo econômico do Brasil (CTSPM), São Paulo, este mostrou uma forte influência na escala das atividades industriais. Quanto mais próximo de São Paulo, menor o custo de transporte e maiores são as concentrações conjuntas de empresas A, B e C, em outras palavras, maior a renda gerada pelo setor industrial. Para a organização espacial da indústria, essa relação diz que o entorno da

região metropolitana de São Paulo tende a ser um espaço preferencial para as empresas industriais; um clássico resultado dos tradicionais modelos gravitacionais aplicados à economia regional (Isard, 1956)<sup>18</sup>.

O segundo modelo destaca a inserção internacional das grandes aglomerações industriais. Para analisar este aspecto, consideramos o saldo comercial como uma medida sintética da competitividade das aglomerações ABC. Os resultados do modelo para o saldo comercial (Tabela 3) permitem algumas considerações gerais.

Novamente, os testes de especificação indicaram o modelo de defasagem espacial como mais apropriado o que não rejeita a hipótese de *spillover* espacial para o saldo comercial. Quanto às variáveis explicativas, o saldo comercial mostrou-se positivamente correlacionado com as grandes concentrações de empresas B (QLB), e não-correlacionado com as concentrações espaciais de empresas A e C. O indicador educacional local (E25) tende a favorecer uma melhor inserção externa. Os municípios das regiões metropolitanas são os mais competitivos (coeficiente de NRM negativo). Os municípios mais populosos possuem saldo comerciais menor (coeficiente de população negativo). Superávits comerciais tendem a estar associados às regiões com maior participação setorial industrial de bens intermediários (coeficiente positivo para BI), assim como déficits estão associados a regiões com maior participação setorial industrial de setores produtores de bens de consumo duráveis e de capital (coeficiente negativo para BCD). As variáveis *dummy* R\_POS1 e R\_NEG1 foram construídas a partir dos resíduos da estimação inicial pelos MQO (vide metodologia na sessão 2.3), para captar casos extremos que poderiam afetar as estimativas do modelo<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> Esta concentração industrial em torno da cidade de São Paulo foi identificada, no artigo anterior, e denominada Aglomeração Industrial Primaz de São Paulo.

<sup>19</sup> R-POS1 é uma *dummy* para 34 municípios, para os quais o resíduo no modelo MQO foi maior que 3 desvios-padrão (DP). Os dez maiores desse conjunto são: Serra (ES), Barcarena (PA), Itabira (MG), Aracruz (ES), Parauapebas (PA), Joinville (SC), Triunfo (RS), Belo Oriente e Limeira (SP). R-NEG1 é uma *dummy* para 15 municípios, onde o resíduo no modelo MQO foi menor que -3DP: Manaus (AM), Paulínia (SP), Macaé (RJ), Duque de Caxias (RJ), São Francisco do Conde, Cubatão, Canoas, Jaguariúna, Mauá, Uberaba, São José dos Pinhais, Franco da Rocha, Araucária, Taboão da Serra e Dias d'Ávila.

**Tabela 3**  
**SALDO COMERCIAL ABC**  
**modelo: spatial lag**

Variáveis Independentes	OLS		SAR	
W_SALDO <sub>ABC</sub>			-0.02	NS
Constante	-1.49	NS	13.7	***
QLA	-0.59	NS	-0.29	NS
QLB	2.04	**	3.19	***
QLC	0.22	NS	0.56	NS
E25	7.41	***	2.17	***
POP	-34.14	***	-0.26	***
ESGT	-0.40	NS	0.05	NS
NRM	0.16	NS	-20.13	***
BI	0.40	NS	5.03	*
BCD	-2.85	***	-20.2	***
EXTRA	2.90	***	-5.36	NS
CTSPM	2.75	***	1.02	NS
CTCAPM	-1.09	NS	0.51	NS
R_POS1			602.52	***
R_NEG1			-1066.40	***
R <sup>2</sup> <sub>aj.</sub> / R <sup>2</sup> <sub>buse</sub>	0.18		0.65	
Jarque-Bera	154115872	***		
Koenker-Basset	59.38	***		
White	3487.95	***		
<b>Testes de especificação</b>				
Moran	5.93	***		
LM (erro)	33.61	***	3.78	**
LM robusto (erro)	0.17	NS		
LM (lag)	45.60	***		
LM robusto (lag)	12.15	***		
Nota: *significativo a 10%; **significativo a 5%; ***significativo a 1%				

No Brasil, os dois fluxos de comércio, exportação e importação, são díspares em termos de conteúdo tecnológico, estrutura setorial e competitividade. Na organização espacial da indústria, o mesmo tende a se verificar. O modelo estimado na Tabela 4 procura examinar algumas dessas características. Nesse caso, a variável dependente é a exportação industrial total por município (por definição, a soma das exportações das firmas A e B).

**Tabela 4**  
**EXPORTAÇÃO ABC**  
**modelo: iv (25 ls)**

Variáveis Independentes	OLS	SAR
W_EXP <sub>ABC</sub>		0.04 *
Constante	-2.38 NS	-5.72 NS
QLA	1.27 NS	1.16 NS
QLB	0.98 NS	0.89 NS
QLC	-5.74 *	-5.61 *
E25	1.64 ***	1.55 **
POP	0.24 ***	0.24 ***
ESGT	-0.02 NS	-0.02 NS
NRM	-0.57 NS	2.41 NS
BCD	62.61 ***	59.79 ***
BI	6.41 NS	5.88 NS
BCND	2.27 NS	2.34 NS
CTSPM	0.00 NS	-0.67 NS
CTCAPM	0.00 NS	0.04 NS
R_POS2	793.21 ***	791.53 ***
R_NEG2	-340.50 ***	-336.29 ***
R <sup>2</sup> <sub>aj.</sub> / R <sup>2</sup> <sub>buse</sub>	0.49	0.49
Jarque-Bera	2499383055 ***	
Koenker-Basset	166.96 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	1.63 ***	
LM (erro)	2.28 NS	0.11 NS
LM robusto (erro)	0.09 NS	
LM (lag)	3.45 **	
LM robusto (lag)	1.25 NS	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

Os testes de especificação indicaram o modelo de defasagem espacial como o mais apropriado, como nos casos anteriores<sup>20</sup>. Como esperado, a variável do quociente locacional (QL) indica que as exportações industriais estão negativamente correlacionadas com aglomerações C. As empresas C são, por definição, empresas não-exportadoras e, portanto, existe uma baixa participação dessas empresas em ambientes mais exportadores. Do ponto de vista das políticas industrial e regional, esse é um aspecto importante, pois as grandes concentrações municipais de empresas C não compartilham

<sup>20</sup> As variáveis R\_POS2 e R\_NEG2 são *dummies* construídas a partir dos resíduos da estimação inicial pelos MQO (vide metodologia na sessão 2.3), para captar casos extremos que poderiam afetar as estimativas do modelo.



os mesmo espaços econômicos das aglomerações de empresas exportadoras, compostas na sua totalidade por empresas classificadas como A e pela maioria das empresas B. Essa “segregação” espacial limita os efeitos de transbordamentos, captados pela significância estatística da variável de *lag* espacial, que poderiam ajudar no *catching-up* competitivo das empresas C.

Os resultados mostram também que as áreas municipais exportadoras são explicadas pelo tamanho dos municípios (coeficiente positivo para a variável população) e também pela qualificação da mão-de-obra (coeficiente positivo para E25). Dado que as empresas C não se concentram especificamente nesses mercados, conforme os resultados do estudo de Análise Espacial, elas não tendem a absorver potenciais efeitos positivos decorrente de concentrações espaciais de renda e oferta qualificada de mão-de-obra. Outra variável significativa para o volume das exportações dos municípios é a concentração de setores produtores de bens de consumo duráveis e de capital (coeficiente positivo para BCD). Por sua vez, pelo viés exportador brasileiro em direção às *commodities* industriais, esperava-se uma contribuição positiva e significativa dos setores de bens intermediários. No entanto, uma parte importante destes setores é voltada para o mercado interno, especialmente o químico e o de cimento, o que pode explicar a não significância estatística.

Entretanto, o sinal negativo e significativo para a mesma variável no modelo para o saldo comercial (Tabela 3) parece indicar que as áreas com estrutura mais concentrada de bens de capital e duráveis também importam relativamente mais. Este resultado também é válido para o modelo de importações (Tabela 5).

Os testes de especificação indicaram o modelo SARSAR (ou SARMA) como mais apropriado e sinalizam fortemente a omissão de variáveis autocorrelacionadas espacialmente no modelo de importações, como por exemplo, bens comercializáveis de insumos genéricos em que o país não possui auto-suficiência (ex petróleo). Os municípios importadores são aqueles com elevada concentração de empresas A e baixa concentração de empresas C, que parecem ter uma propensão a importar muito baixa. A escala do mercado local, medida pela população tem efeito positivo sobre a importação industrial, como esperado. Sobre a composição da base produtiva, as importações são

mais elevadas quando existe concentração de setores produtores de bens de consumo duráveis e de capital (BCD). As concentrações de setores produtores de bens intermediários (BI) também são determinantes positivos das importações, entretanto numa intensidade inferior.

**Tabela 5**  
**IMPORTAÇÕES ABC**  
**modelo: sar error model – gm estimation**

Variáveis Independentes	OLS	SARMA
W_IMP <sub>ABC</sub>		0.15 ***
Constante	18.43 NS	-6.24 NS
QLA	3.68 ***	3.36 ***
QLB	-1.52 NS	-1.11 NS
QLC	-12.05 ***	-10.97 ***
E25	0.08 NS	-0.29 NS
POP	0.48 ***	0.48 ***
ESGT	0.06 NS	0.05 NS
NRM	-22.04 **	1.93 NS
BCD	147.80 NS	133.86 ***
BI	21.16 ***	17.59 ***
EXTRA	16.20 NS	16.85 NS
CTSPM	-2.14 NS	-1.48 NS
CTCAPM	-0.51 NS	-0.68 NS
Lambda		-0.04 ***
R <sup>2</sup> aj. / R <sup>2</sup> buse	0.30	0.31
jarque-Bera	359717227 ***	
Koenker-Basset	57.05 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	3.83 ***	
LM (erro)	13.74 ***	
LM robusto (erro)	4.31 **	
LM (lag)	47.00 ***	
LM robusto (lag)	37.56 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

Para finalizar essa análise das aglomerações A, B e C, algumas considerações devem ser feitas. Primeiro, todos os modelos apresentaram especificação com defasagem espacial, o que significa que existem correlações espaciais em variáveis omitidas do modelo (ou externalidades não levadas em conta no modelo) e também nas variáveis incluídas no modelo. Os modelos estimados apontam para fortes correlações espaciais que podem ser resultado de encadeamentos a montante e a jusante, economias

pecuniárias, difusão de informações, infra-estrutura regional, enfim, um conjunto de efeitos de transbordamento (*spatial spillover*). Para políticas de desenvolvimento regional, essa especificação do modelo indica a relevância das forças centrípetas presentes nas aglomerações industriais e as dificuldades para a localização de empresas distantes de centros industriais consolidados (vide a identificação de Aglomerações Industriais no estudo anterior). Essas forças são provavelmente mais intensas para políticas de desenvolvimento regional que tenham como foco as indústrias de bens intermediários e de bens de capital e durável, pois estas estão positivamente relacionadas com a existência de aglomerações industriais. No caso dos setores de bens de consumo não-durável, essas dificuldades tenderiam a ser menores.

Outro aspecto a ser notado é a ausência, em alguns casos, do efeito de três indicadores considerados clássicos determinantes locacionais, como a medida de infraestrutura (ESGT), o grau de escolarização superior (E25) e a *dummy* NRM, que capta a inserção do município em regiões não-metropolitanas. A não significância dessas variáveis poderia ser explicada pela diversidade de empresas que se encontram agrupadas no conjunto das firmas ABC. Para averiguar se esses determinantes locacionais não tem relevância nas aglomerações industriais, seria prudente separar esses grupos de empresas em três sub-grupos: A, B e C, e avaliar se esses determinantes da localização de empresas são realmente frágeis. Nos próximos três tópicos, os mesmos modelos aplicados nesta parte do estudo foram estimados para esses três sub-grupos de empresas. Esses conjuntos mais homogêneos de empresas permitirão formar um quadro mais adequado da influência das variáveis consideradas importantes como determinantes locacionais da indústria, tendo em conta a classificação ABC.<sup>21</sup>

### **3.2. AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS A**

O modelo para as aglomerações das empresas A (VTI, Tabela 6) indica que seus determinantes locacionais são: QLA, QLC, POP, NRM, BCD e CTSPM, em um modelo de defasagem espacial. As demais variáveis (QLB, E25, ESGT, BI, BCND, CTCAPM)

---

<sup>21</sup> Uma extensão da análise que segue poderia focar também uma abertura setorial a 2 dígitos da CNAE, o que foge ao tema deste trabalho, mas representaria um componente importante no entendimento dos determinantes da localização industrial.

não foram estatisticamente significativas na localização espacial das empresas A. Este resultado combina aspectos que eram esperados a partir de considerações teóricas, mas, por outro lado, mostra que alguns determinantes locacionais relevantes na literatura teórica não são significativos para explicar a localização desse grupo de empresas líderes da indústria brasileira.

Da mesma forma que nas aglomerações agregadas (ABC), o quociente locacional das empresas B não foi significativo para essa categoria de empresas. O quociente locacional das empresas A está positivamente relacionado com o VTI das empresas dessa categoria – como é esperado – enquanto o quociente locacional das empresas C está inversamente relacionado (negativo). Esse resultado replica, em grande medida, as relações já observadas para o conjunto de empresas ABC.

Dentre todos os fatores locacionais que caracterizam os municípios (ESGT, POP, E25 e NRM), somente as variáveis POP e NRM aparecem como relevantes, ambas com sinal positivo. Excluiu-se, assim, determinantes locacionais que tendem a ser considerados *a priori* cruciais para performance das empresas A, mercado de trabalho qualificado (E25) e infra-estrutura urbana (ESGT). Esperava-se que as empresas A elegessem como espaços preferenciais regiões com oferta de fatores de produção mais qualificados e com forte presença de amenidades urbanas, como nas áreas urbanas metropolitanas. Se a conclusão final fosse essa, ter-se-ia, de fato, um surpreendente padrão locacional. Contudo, alguns aspectos devem ser matizados.

O fato de a variável NRM ser positiva decorre da própria dinâmica de transbordamento espacial dos núcleos industriais metropolitano, concentrados em um número restrito de grandes centros urbanos. Uma análise exploratória dos dados mostrou que cerca de 50% das empresas A estão concentradas em poucas regiões metropolitanas; as RM de São Paulo e de Campinas são responsáveis por quase 35% do VTI das empresas A, enquanto que as RM de Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Curitiba e Porto Alegre concentram os outros 15%. As outras 13 regiões metropolitanas representam somente 3% do VTI das empresas A. Os 47% restantes estão dispersos no país, mais especificamente, no interior do estado de São Paulo.

**Tabela 6**  
**AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS A**  
**modelo: lag**

Variáveis Independentes	OLS	SAR
W_VTI <sub>A</sub>		0.15 ***
Constante	-1.59 NS	-16.96 **
QLA	3.47 ***	3.07 ***
QLB	-1.84 NS	-1.57 NS
QLC	-9.16 ***	-7.96 **
E25	1.12 NS	0.74 NS
POP	0.45 ***	0.45 ***
ESGT	-0.04 NS	-0.05 NS
NRM	4.07 NS	18.64 ***
BI	6.04 NS	2.09 NS
BCD	168.09 ***	151.08 ***
BCND	-4.32 NS	-3.49 NS
CTSPM	-4.5 ***	-3.57 **
CTCAPM	3.63 NS	3.30 NS
R2aj. / R2buse	0.39	0.40
jarque-Bera	39810289 ***	
Koenker-Basset	90.51 ***	
<b>Diagnostics Depend</b>	<b>1581.33 ***</b>	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	9.59 ***	
LM (erro)	89.28 ***	4.86 ***
LM robusto (erro)	0.97 NS	
LM (lag)	171.91 ***	
LM robusto (lag)	83.6 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

Assim, pode-se dizer que as empresas A têm uma opção locacional tão restritiva que chega a excluir até mesmo várias regiões metropolitanas do seu leque de espaços preferenciais. Ao mesmo tempo, áreas não metropolitanas contíguas a este número restrito de aglomerações industriais metropolitanas são beneficiadas pelos efeitos desaglomerativos do aumento do custo do solo metropolitano, que induzem e reproduzem efeitos de transbordamento espacial, via ligações interindustriais, em localidades do interior além do entorno metropolitano. Para finalizar esse comentário, vale notar que uma parcela significativa das empresas A está concentrada em alguns poucos municípios fora das regiões metropolitanas. O exemplo mais notório é São José dos Campos (SP), com 9,86% do VTI das empresas A.

As considerações acima explicam a correlação positiva dos municípios não metropolitanos com as empresas A, mas não ajudam a explicar a não significância da infra-estrutura (ESGT) e qualificação do mercado de trabalho (E25). O esperado é que essas duas variáveis fossem fatores locais relevantes para a atratividade. Este resultado tende a ser mantido mesmo com o uso de outras *proxys*, dada a elevada correlação com as utilizadas nas regressões.

A explicação mais plausível para este “paradoxo” encontra-se nas peculiaridades do desenvolvimento urbano-industrial do país. De um lado, o atraso do “sistema nacional de inovação” brasileiro parece afetar até as empresas mais competitivas, já que a maior dotação dos municípios no estrato do mercado de trabalho de qualificação de nível superior não surge com fator locacional determinante para aglomeração destas empresas. De outro lado, a segmentação do espaço intra-urbano das cidades brasileiras é elevada o suficiente para que as variáveis de infra-estrutura ainda não se constituam em um fator relevante para a localização das empresas mais competitivas da indústria nacional.

Avaliando agora a estrutura produtiva correlacionada ao VTI das empresas A, têm-se uma relação positiva com regiões que concentram setores produtores de bens de consumo durável e de capital (BCD). Nesse caso, vale o argumento que as empresas A localizam-se em ambientes caracterizados por uma mais complexa e diversa base tecnológica, como é o caso desse setor. Quanto aos setores produtores de bens intermediários e de bens de consumo não-durável e a indústria extrativista, estes são, por certo, menos intensivos em tecnologia.

Como observado para o agregado das empresas ABC, a concentração de empresas A está negativamente correlacionada com os custos de transporte em relação à cidade de São Paulo (CTSPM). Os custos de transporte em relação à capital dos estados (CTCAPM) não se apresentaram como um importante fator locacional. Este também é um resultado esperado, dado que apenas um pequeno grupo de empresas está fora do eixo Sul-Sudeste, o que exclui várias regiões metropolitanas e seus custos de transporte como determinantes da localização das firmas A. Confirma-se, portanto, a natureza concêntrica da industrialização brasileira, estruturada a partir do núcleo industrial metropolitano paulista como fraca descentralização industrial nos outros núcleos metropolitanos.

**Tabela 7**  
**SALDO COMERCIAL A**  
**modelo: sar erro model – gm estimation**

Variáveis Independentes	OLS	SARMA
W_SALDO <sub>A</sub>		0.28 ***
Constante	-4.47 **	0.31 NS
QLA	-0.12 *	0.23 ***
QLB	-0.15 NS	-0.12 NS
QLC	0.00 NS	-0.34 **
E25	1.41 ***	0.23 N***
POP	-0.09 ***	0.00 ***
ESGT	-0.01 NS	0.01 NS
NRM	1.17 NS	-1.20 ***
BCD	8.02 ***	2.26 ***
BI	-0.23 NS	0.73 ***
EXTRA	2.52 NS	0.19 NS
CTRPSP	1.63 ***	0.15 *
CTRCAP	1.63 **	-0.11 NS
R_POS		35.25 ***
R_NEG		48.41 ***
Lambda		-0.05 ***
R <sup>2</sup> aj. / R <sup>2</sup> buse	0.27	0.46
Jarque-Bera	140105498 ***	
Koenker-Basset	173.60 ***	
White	1062.18 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	6.96 ***	
LM (erro)	46.56 ***	
LM robusto (erro)	9.98 ***	
LM (lag)	39.66 ***	
LM robusto (lag)	3.08 *	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

A inserção externa das empresas A foi analisada com modelos específicos para o saldo comercial, exportações e importações (Tabelas 7, 8 e 9). Todos modelos apresentam autocorrelação espacial das variáveis, indicando os efeitos de transbordamento no território do comércio exterior.<sup>22</sup>

Os superávits comerciais das empresas A estão positivamente relacionados às grandes concentrações dessas empresas (QLA) e, novamente, as empresas C são

<sup>22</sup> As variáveis R\_POS e R\_NEG são *dummies* construídas a partir dos resíduos da estimação inicial pelos MQO em cada modelo, para captar casos extremos que poderiam afetar as estimativas. R\_POS5, por exemplo, é uma *dummy* para 15 municípios onde o modelo MQO para as importações apresentava erro maior que 3 desvios-padrão.

segregadas espacialmente desses ambientes produtivos (QLC negativo). A melhor qualificação da mão-de-obra, a existência de setores produtores de bens de consumo duráveis e de capital e de intermediários tendem a ampliar o saldo comercial regional das empresas A (Tabela 7).

**Tabela 8**  
**EXPORTAÇÕES A**  
**modelo: sar-gm intected**

Variáveis Independentes	OLS	SAR
W_EXP <sub>A</sub>		0.14 ***
Constante	-7.56 NS	-12.10 NS
QLA	0.88 NS	0.79 NS
QLB	-0.29 NS	-0.41 NS
QLC	-1.99 NS	-1.71 NS
E25	0.25 NS	0.12 NS
POP	0.13 ***	0.12 ***
ESGT	-0.03 NS	-0.04 NS
NRM	10.66 ***	14.96 ***
BCD	23.29 **	18.82 *
BI	1.46 NS	0.20 NS
BCND	-1.28 NS	-0.07 NS
CTSPM	-1.82 NS	-1.41 NS
CTCAPM	1.00 NS	0.94 NS
R_POS2	975.60 ***	96814.00 ***
R_NEG2	-271.16 ***	-26515.00 ***
R <sup>2</sup> <sub>aj.</sub> / R <sup>2</sup> <sub>buse</sub>	0.36	0.36
Jarque-Bera	3956650206 ***	
Koenker-Basset	437.49 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	-0.23 NS	
LM (erro)	0.12 NS	
LM robusto (erro)	7.09 ***	
LM (lag)	2.87 *	
LM robusto (lag)	9.84 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

O saldo comercial é negativamente e significativamente correlacionado com o tamanho dos municípios, medidos pela população (POP). Ou seja, empresas A de grandes centros urbanos tendem a ter saldos negativos, pois são não apenas exportadores, mas também os maiores importadores da economia nacional já que cumprem um papel chave como exportadores líquidos nas relações econômicas inter-regionais. Tal fenômeno de papel centralizador das importações pelas empresas A dos grandes centros é confirmado pelos resultados das Tabelas 8 e 9, referentes ao valor das exportações e importações.



As importações das A estão centralizadas em um pequeno número de grandes centros e as exportações estão mais dispersas no espaço, em particular na direção de aglomerações de empresas A de médio e pequeno porte. As especificações dos dois modelos corroboram este fato: o modelo de exportações é fortemente espacial, enquanto que o de importações é não espacial (especificação OLS).

**Tabela 9**  
**IMPORTAÇÕES A**  
**modelo: ols**

Variáveis Independentes	OLS	SAR
W_IMP <sub>A</sub>		
Constante	2.93 NS	-11.13 **
QLA	1.98 **	0.88 NS
QLB	-1.01 NS	-0.46 NS
QLC	-4.45 *	-1.71 NS
E25	0.46 NS	0.51 NS
POP	0.21 ***	0.13 ***
ESGT	-0.03 NS	-0.04 NS
NRM	-1.23 NS	13.45 ***
BI	2.91 NS	0.48 NS
BCD	99.44 ***	29.15 NS
BCND	-3.99 NS	-1.86 NS
CTRPSP	-2.27 *	-1.29 NS
CTRCAP	1.89 NS	0.30 NS
R_POS		1240.69 ***
R_NEG		-241.05 ***
R <sup>2</sup> <sub>aj.</sub> / R <sup>2</sup> <sub>buse</sub>	0.19	
Jarque-Bera	1516076552 NS	
Koenker-Basset	44.88 NS	
White	790.09 NS	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	3.33 ***	
LM (erro)	10.28 ***	
LM robusto (erro)	7.22 ***	
LM (lag)	31.76 ***	
LM robusto (lag)	28.70 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

Tanto as exportações das firmas A como suas importações têm poucos condicionantes espaciais significativos estatisticamente. Somente são significativos a escala do mercado interno (população), a base produtiva com participação de setores

produtores de bens de consumo duráveis e de capital (BCD) e uma localização fora das regiões metropolitanas (NRM). Não obstante esse fato, vale registrar que os determinantes locacionais das exportações e importações das firmas A são similares: as exportações das empresas A são maiores nos mesmo espaços econômicos que suas importações. Portanto, intervenções em espaços econômicos ocupados por essas empresas elevam a corrente de comércio regional e não o saldo comercial.

### **3.3. AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS B**

As empresas tipo B são caracterizadas como exportadoras com produtos padronizados e dedicam maiores esforços as mudanças tecnológicas no processo produtivo. Essa pode ser considerada uma descrição sumária de estruturas industriais intensivas em escala típicas do que Sylos-Labini (1962) denomina de “oligopólio concentrado”: empresas que fabricam produtos homogêneos e que são, de modo geral, produtoras de bens de consumo intermediários difundidos.

Como mostra a Tabela 10, os principais determinantes da sua concentração espacial foram localidades com especialização em empresas A e B (QLA e QLB), de maior escala e melhor infra-estrutura urbana (POP e ESGT) e participação relevante de bens intermediários (BI) e de bens de consumo durável e de capital (BCD), mesmo com menor significância, além da baixa participação do setor de bens de consumo não-durável (BCND negativo).

Desta forma, o VTI das empresas B está concentrado em ambientes onde o peso relativo dessas empresas é elevado (QLB) e apoiadas por uma também elevada concentração relativa de empresas A (QLA). Nesse ambiente, a presença de empresas C é pequena. As razões para essa possível exclusão de C já foi explicitada: os elevados custos da aglomeração urbana associados à baixa agregação de valor. Esse padrão de exclusão das C se repete em todos os modelos e é por certo um aspecto que deve ser levado em consideração na formulação de políticas industriais e regionais.

Quanto ao padrão de interação espacial das A e B, a relação não é clara. Pelos resultados da análise espacial do estudo anterior, as empresas A parecem não demandar necessariamente uma participação de empresas B no seu espaço econômico, enquanto

que o inverso ocorre com as empresas B, pois nos seus espaços preferenciais a presença de empresas A aparece como um importante fator locacional. Uma especulação sobre a formação dessa estrutura espacial diria que as empresas A escolhem um local onde se instalar e, então, são seguidas por empresas B. Nesse padrão locacional, A é a líder e B a seguidora.

O custo de transporte em relação à São Paulo (CTSPM negativo) indica que a proximidade municipal da capital paulista favorece a aglomeração de empresas B. Como nos casos anteriores, os custos de transporte para a capital do estado não são importantes, e o inverso ocorrendo com os custos de transporte para a cidade de São Paulo. Quanto mais distantes de São Paulo, maiores os custos de transporte e menores as concentrações industriais de empresas B.

Uma variável negativamente significativa, ou seja, um fator centrífugo, foi a qualificação com escolaridade de nível superior (E25). No padrão de oligopólio concentrado, de fato, a qualificação do mercado de trabalho não é tão importante, já que as firmas preferem mercados de trabalho com baixo custo e trabalhadores capazes de implementar atividades rotineiras, o suficiente para garantir competitividade. A homogeneidade dos produtos impõe uma concorrência por preços e coloca em segundo plano inovações de produto, o que reduz a complexidade das atividades produtivas e a demanda por mão-de-obra qualificada. Vale notar que nos dois casos anteriores (ABC e A) o nível de qualificação do mercado de trabalho não foi um fator locacional relevante (ou as empresas eram indiferentes a essa qualificação). Já nesse caso, a menor qualificação tende a ser um fator de atratividade para as empresas B.

Quanto à preferência por áreas metropolitanas (NRM negativo), este surge como fator de atração: uma força centrípeta e polarizadora. Para essa relação, duas explicações podem ser apresentadas. A primeira explicação segue a lógica do mercado de trabalho: a concorrência por preços demanda uma redução de custos de transporte e a pouca importância atribuída a diferenciação de produtos leva as empresas a se localizar nas grandes áreas metropolitanas. A segunda é histórica: as empresas B têm elevados custos fixos e de mobilidade (*sunk costs*), logo aquelas formaram a primeira “onda de industrialização” estão hoje localizadas em grandes centros urbanos, espaços que não

seriam os preferenciais na atual estágio de industrialização. Qual desses dois fatores domina a localização das empresas B é uma questão ainda a ser averiguada.<sup>23</sup>

**Tabela 10**  
**AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS B**  
**modelo: sar-sarma gmm iterativo**

Variáveis Independentes	OLS	SARMA
W_VTI <sub>B</sub>		0.10 ***
Constante	33.18 ***	8.74 NS
QLA	6.48 ***	6.23 ***
QLB	12.44 ***	12.34 ***
QLC	-7.95 NS	-7.22 NS
E25	-1.97 *	-2.10 *
POP	0.98 ***	0.97 ***
ESGT	0.30 **	0.27 **
NRM	-1.57 ***	-17.81 *
BI	27.57 **	23.52 **
BCD	45.93 **	35.13 NS
BCND	-23.57 **	-22.64 ***
CTSPM	-7.42 ***	-6.59 ***
CTCAPM	2.15 NS	2.42 NS
Lambda		-0.06 NS
R <sup>2</sup> aj. / R <sup>2</sup> buse	0.54	0.55
Jarque-Bera	32392650 ***	
Koenker-Basset	114.96 ***	
Diagnostics Depend	9351.78 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	0.97 NS	
LM (erro)	0.73 NS	
LM robusto (erro)	10.92 ***	
LM (lag)	44.34 ***	
LM robusto (lag)	54.53 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

A inserção externa das empresas B apresenta um padrão relativamente definido, como mostram os modelos das Tabelas 11, 12 e 13. Os melhores desempenhos em termos de saldo comercial estão nos municípios com elevada concentração relativa de empresas B (QLB) e em mercados de trabalho mais qualificados; no caso anterior esta variável estava negativamente relacionada à concentração industrial de empresas B.

<sup>23</sup> Dessa especulação sobre o padrão locacional das empresas B estão excluídas aquelas processadoras de recursos naturais.

Quanto à escala do mercado local, o sinal negativo e significativo da variável população indica que os municípios de menor porte e/ou localizados nas regiões metropolitanas são aqueles com tendência a gerar superávits, um padrão que exclui as grandes cidades, especialmente São Paulo. Esses dois fatores condicionais tendem a se excludentes e mostram a diversidade de situações que condicionam a localização das empresas B.

**Tabela 11**  
**SALDO COMERCIAL B**  
**modelo: spatial lag model**

Variáveis Independentes	OLS	SAR
W_SALDO <sub>B</sub>		0.02 NS
Constante	-6.82 NS	12.66 ***
QLA	-0.34 NS	-0.34 NS
QLB	3.98 *	2.41 *
QLC	0.28 NS	-0.07 NS
E25	2.93 ***	1.40 ***
POP	-0.14 ***	-0.14 ***
ESGT	-0.02 NS	0.04 NS
NRM	0.02 NS	-16.88 ***
BCD	-39.16 ***	-16.22 **
BI	2.20 NS	5.02 **
EXTRA	33.79 ***	3.08 NS
CTRPSP	2.15 **	0.20 NS
CTRCAP	2.15 NS	1.01 NS
R_POS		545.50 ***
R_NEG		-1079.11 ***
R <sup>2</sup> aj. / R <sup>2</sup> buse	0.08	0.65
Jarque-Bera	125839578 ***	
Koenker-Basset	65.91 ***	
White	3456.26 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	4.62 ***	
LM (erro)	20.23 ***	0.13 NS
LM robusto (erro)	1.40 NS	
LM (lag)	29.22 ***	
LM robusto (lag)	10.39 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

Vale destacar que os municípios com melhor desempenho comercial de empresas B estão associados a baixas concentrações de empresas A e C. O modelo para as

exportações das empresas B (Tabela 12) ajuda a explicitar outros condicionantes da inserção internacional da indústria.

**Tabela 12**  
**EXPORTAÇÕES B**  
**modelo: iv (2S ls)**

Variáveis Independentes	OLS	SAR
W_EXP <sub>B</sub>		0.03 **
Constante	-0.86 NS	-1.37 NS
QLA	0.10 NS	0.09 NS
QLB	-0.17 NS	-0.18 NS
QLC	-0.74 NS	-0.70 NS
E25	0.22 **	0.20 **
POP	0.06 ***	0.06 ***
ESGT	-0.01 NS	-0.01 NS
NRM	0.80 NS	1.26 *
BCD	-0.36 NS	-0.46 NS
BI	1.53 NS	1.47 NS
BCND	3.85 **	3.43 **
CTSPM	-0.19 NS	-0.17 NS
CTCAPM	-0.03 NS	-0.02 NS
R_POS2	167.74 ***	167.54 ***
R_NEG2	-59.47 ***	-58.91 ***
R <sup>2</sup> <sub>aj.</sub> / R <sup>2</sup> <sub>buse</sub>	0.72	0.72
Jarque-Bera	444234021 ***	
Koenker-Basset	985.4 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	2.27 **	
LM (erro)	4.6 **	
LM robusto (erro)	0.77 NS	
LM (lag)	8.6 ***	
LM robusto (lag)	4.78 **	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

Os condicionantes locais das melhores performances exportadoras das firmas B diferem em muito daquelas identificados para o saldo comercial (Tabela 12). O primeiro aspecto que merece ser realçado é que os maiores valores das exportações de empresas B parecem não ocorrer nas localidades onde se verificam as maiores concentrações relativas de empresas B, pois a variável QLB não é significativa estatisticamente. Os grandes fluxos de exportação das firmas B estão correlacionados negativamente com os municípios de elevada concentração relativa de C e não há

associação entre as exportações de B e a concentração relativa de firmas A. Quanto à localização, aquela preferencial seriam municípios fora das regiões metropolitanas, como indica a correlação positiva e significativa da variável NRM. Especulativamente, poderíamos resumir a localização das firmas exportadoras B como aglomerações industriais verticalizadas e possivelmente isoladas, como enclaves produtivos.

As melhores performances exportadoras estão positivamente relacionadas com variáveis relativas ao tamanho dos centros urbanos e a escala dos mercados locais (POP), com a qualificação da mão-de-obra (E25) e com a participação setorial relevante no município de bens de consumo duráveis e de capital (BCD). A presença de setores produtores de BCD como positivamente relacionado às exportações de empresas B pode indicar inter-relações nas cadeias produtivas. Apesar das empresas B serem preponderantemente exportadoras de bens intermediários e de consumo não-durável, estas tenderiam a se localizar junto a fornecedores de bens de capital e equipamentos. Assim, do ponto de vista de uma política regional que vise ampliar as exportações, seria adequada uma melhor qualificação de mão-de-obra nos espaços ocupados por empresas B. Os municípios preferenciais para essas políticas seriam aqueles de pequeno e médio porte e próximos as grandes concentrações populacionais (regiões metropolitanas).

Os maiores volumes de importação das empresas B ocorrem em espaços econômicos com grande concentração relativa de empresas B e A (QLA e QLB), como mostra a Tabela 13. As importações desses municípios tende a ser correlacionado de forma significativa e negativa com a participação setorial de bens de consumo não-durável (BCND) e positivamente à presença da indústria extrativistas. Como esperado, os mercados locais são centros urbanos grande porte (variável POP).

**Tabela 13**  
**IMPORTAÇÕES B**  
**modelo: sar model – gm estimation**

Variáveis Independentes	OLS	SARMA
W_IMP <sub>B</sub>		0.38 ***
Constante	16.60 **	-13.71 **
QLA	2.62 ***	2.46 ***
QLB	4.79 **	3.75 *
QLC	-0.44 NS	-0.33 NS
E25	0.18 NS	0.29 NS
POP	0.25 ***	0.22 ***
ESGT	0.09 NS	0.04 NS
NRM	-23.56 ***	6.50 NS
BI	4.23 NS	1.19 NS
BCND	-13.13 ***	-10.25 **
EXTRA	16.29 NS	18.55 *
CTRPSP	0.52 NS	0.62 NS
CTRCAP	-3.15 NS	
Lambda		-0.41 ***
R <sup>2</sup> aj. / R <sup>2</sup> buse	0.26	0.38
Jarque-Bera	282386295 ***	
Koenker-Basset	44.50 ***	
White	3312.14 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	1.07 NS	
LM (erro)	0.91 NS	
LM robusto (erro)	10.53 ***	
LM (lag)	14.77 ***	
LM robusto (lag)	24.38 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

Vale notar que as importações ocorrerem com mais intensidade em locais onde existem maiores concentrações de empresas A, firmas tecnologicamente mais complexas. Essa maior propensão a importar em localidades especializadas em empresas A pode indicar fortes encadeamentos produtivos interindustriais ou intersetoriais. Uma hipótese é que para as empresas B se tornarem fornecedoras das empresas A, é necessária a aquisição bens importados (insumos complementares e equipamentos) para que a oferta das empresas B esteja adequada à demanda das firmas A. Uma outra hipótese seria que as empresas B que possuem maior complexidade tecnológica (processo) demandam



produtos diferenciados tanto no mercado interno como no mercado externo. No caso do mercado interno, as firmas B teriam uma preferência por regiões e localidades com maior presença de empresas A, que seriam as supridoradoras domésticas e importadoras de produtos com elevado conteúdo tecnológico. Ou ainda, as importações corresponderiam àquela parcela da demanda das empresas B que não seria suprida com a oferta das firmas A. A constituição da base produtiva tende a confirmar esse argumento: os maiores níveis de importação das firmas B estão em municípios onde não predominam setores de bens de consumo não-durável (BCND), mas predominam setores extrativos, que demandam insumos e equipamentos importados.<sup>24</sup>

### **3.4. AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS C**

A categoria C representa, por ser residual, um conjunto muito heterogêneo de firmas. Essa diversidade de fatores dificulta uma interpretação precisa dos seus determinantes locacionais e mesmo uma modelagem consistente do padrão aglomerativo, da base produtiva e das condições regionais associados a sua localização.

O modelo de defasagem espacial para o valor da transformação industrial das firmas C (Tabela 14) estimou um parâmetro positivo significativo para a variável dependente defasada ( $w_{XO7C}$ ), o que não rejeita a hipótese de correlação espacial nas variáveis explicativas e nos termos de erro, e implica que variações (choques) em um indicador afetam todas as outras através de um efeito multiplicador global, associado tanto às variáveis explicativas incluídas no modelo, quanto às excluídas e presentes nos termos de erro. As variáveis POP, NRM, BCD, CTCAPM estão positivamente relacionadas aos maiores níveis do produto industrial. Desse conjunto, cabe destacar a dispersão territorial das firmas C, tanto em termos de áreas não-metropolitanas como mais distantes da capital do estado.

---

<sup>24</sup> Uma avaliação mais precisa destes aspectos requer informações de compras e vendas das firmas por tipo de produto ou setor, um dado que não é usual em pesquisas como a PIA e a PINTEC. Uma alternativa seria a identificação mais detalhada de cadeias de compras e de vendas para firmas/setores de interesse, o que possibilitaria a construção de matrizes de insumo-produto específicas que pudessem ser integradas a matrizes setoriais nacionais.

A concentração de empresas C mostrou-se negativamente relacionada ao quociente locacional das empresas B, assim como o indicador de educação superior e o custo de transporte para São Paulo. Este último efeito pode evidenciar o caráter geral e polarizador da Aglomeração Industrial Primaz de São Paulo na localização e eficiência de um conjunto importante de firmas da categoria C.

**Tabela 14**  
**AGLOMERAÇÕES INDUSTRIAIS C**  
**modelo: sar-sarma gmm iterativo**

Variáveis Independentes	OLS	SARMA
W_VTI <sub>C</sub>		-0.03 ***
Constante	-0.31 NS	0.95 NS
QLA	-0.02 NS	-0.03 NS
QLB	-0.53 **	-0.59 **
QLC	-0.36 NS	-0.22 NS
E25	-0.41 ***	-0.56 ***
POP	0.96 ***	0.16 ***
ESGT	0.04 NS	-0.02 NS
NRM	1.81 ***	1.36 *
BI	1.28 **	1.06 *
BCD	4.41 ***	13.23 **
BCND	0.55 NS	0.58 NS
CTSPM	-1.72 ***	-1.70 ***
CTCAPM	1.78 ***	2.23 ***
Lambda		0.44 NS
R <sup>2</sup> <sub>aj.</sub> / R <sup>2</sup> <sub>buse</sub>	0.89	0.88
jarque-Bera	12844464 ***	
Koenker-Basset	3414.22 ***	
Diagnostics Depend	4790.76 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	20.10 ***	
LM (erro)	397.55 ***	
LM robusto (erro)	324.3 ***	
LM (lag)	109.46 ***	
LM robusto (lag)	36.21 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

As empresas C são não-exportadoras, por definição, logo suas importações correspondem a déficits comerciais. O modelo da Tabela 15 foi o único neste trabalho em que a especificação mais adequada foi o de erro espacial, ou seja, a distribuição do erro está correlacionada aleatoriamente no espaço. De acordo com o modelo estimado, as

empresas C tendem a importar mais quando localizadas nos mercados consumidores das grandes concentrações populacionais e no entorno de cidades como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Santos, Campinas e Curitiba. Ou seja, as firmas C têm suas importações determinadas pelas demanda dos seus mercados locais e as empresas mais importadoras estão nas proximidades das maiores regiões metropolitanas.

**Tabela 15**  
**IMPORTAÇÕES C**  
**modelo: sar model – gm estimation**

Variáveis Independentes	OLS	SARMA
<b>W_ModIMP<sub>C</sub></b>		
Constante	-0.25 NS	-0.21 NS
QLA	0.01 NS	0.01 NS
QLB	-0.01 NS	0.09 NS
QLC	-0.07 NS	0.11 NS
E25	0.02 NS	0.02 NS
POP	0.02 ***	0.00 ***
ESGT	0.00 NS	0.00 NS
NRM	0.26 NS	0.22 NS
BCND	-0.23 NS	-0.23 NS
BI	0.02 NS	0.03 NS
EXTRA	-0.07 NS	-0.71 NS
CTRPSP	-0.12 *	-0.12 **
CTRCAP	0.11 NS	0.11 NS
Lambda		0.04 ***
R <sup>2</sup> aj. / R <sup>2</sup> buse	0.52	0.52
Jarque-Bera	180446618 ***	
Koenker-Basset	785.43 ***	
White	2703.55 ***	
<b>Testes de especificação</b>		
Moran	-4.53 ***	
LM (erro)	21.45 ***	
LM robusto (erro)	30.30 ***	
LM (lag)	0.02 NS	
LM robusto (lag)	8.87 ***	

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

#### 4. OS ATRIBUTOS DAS FIRMAS E DO ESPAÇO

Nesta seção discutiremos as duas dimensões da dinâmica industrial no espaço. A primeira leva em conta a dimensão da firma nas suas funções originais, enquanto unidade

de decisão de investimentos, *locus* da acumulação de capital e unidade de planejamento administrativo de recursos tangíveis e intangíveis (Penrose, 1957). A segunda incorpora a dimensão do território enquanto espaço social construído, o qual é afetado pela decisão locacional da firma e afeta, ao mesmo tempo, as funções da firma. Assim, a interação firma-território é essencial para o entendimento da razão de ser das aglomerações industriais e do desempenho das firmas ali localizadas. O método utilizado para captar as firmas localizadas nas aglomerações espaciais foi a modelagem hierárquica, como explicitado na Sub-Seção 2.4. Sua vantagem é captar estas duas dimensões da dinâmica industrial no espaço: num primeiro nível estão os atributos da firma e num segundo nível os atributos do espaço.

De certa forma, esta metodologia é complementar à econometria espacial, cujo maior mérito é captar o componente dos efeitos de transbordamento no espaço do agregado municipal de unidades locais das firmas industriais. O modelo hierárquico, por sua vez, resgata a firma individualmente, através de sua unidade local, sem perder as informações da aglomeração industrial, enquanto um agregado, e do território, através de sua expressão na infra-estrutura social (ex.: população e escolaridade) e física (ex.: saneamento).

A Tabela 16 apresenta os resultados do modelo econométrico que busca explicar os determinantes do valor da transformação industrial (VTI) das unidades locais das firmas A, B e C. Neste caso, a variável a ser explicada é o VTI da firma e não o da aglomeração, como no modelo espacial da seção anterior. Da mesma forma, no nível 1 de variáveis explicativas foi escolhido um conjunto de variáveis das firmas relacionadas às suas características estruturais, que inclui variável de tamanho, medida pelo pessoal ocupado (XO1), de diferenciação de produto e agregação de valor, através da proporção do valor agregado (VTI/VBP), de origem setorial (EXT, BCD, BCND e BI) e de categoria (CAT-A e CAT-B); e ao seu desempenho, restrito às variáveis de desempenho no comércio exterior (EXP e IMP). Foi mantido o mesmo conjunto de variáveis explicativas do modelo espacial no nível 2, do município, com inclusão apenas da *dummy* de pertencimento ou não à região metropolitana de São Paulo (SPAULO) e produtividade do trabalho industrial do município (VTI/POM).

Os resultados para o conjunto de firmas ABC e para a categoria de firmas B são bem mais robustos do que os obtidos para a categoria de firmas A nas variáveis do nível 2, o que não surpreende já que o número de municípios que abrigam firmas A é bem mais restrito, afetando certamente o nível de significância das variáveis municipais. Por outro lado, todas as variáveis do nível 1 são significativas para a amostra de firmas A.

Para o nível 1 de variáveis explicativas do conjunto de firmas ABC, o produto industrial da firma individual (VTI) é explicado pelos atributos de tamanho (X01), diferenciação (VTI/VBP), volume de comércio (Exp-us e Imp-us) e categoria (CAT-A e CAT-B), enquanto a origem setorial da firma não aparece como significativo.

**Tabela 16**  
**VTI EMPRESAS ABC**  
**modelo: hierárquico**

Variáveis Independentes	
Nível II	
Intercepto	-2.86 ***
QLA	0.05 ***
QLB	-0.01 NS
GINI	-1.01 **
M1SM	-0.02 ***
E25	0.01 *
POP	0.00 **
ESGT	0.01 ***
SPAU	0.40 ***
NRM	-0.06 NS
CTSP	0.00 ***
CTCAP	0.00 ***
BI	-0.31 ***
BCD	-0.08 NS
EXTRA	-0.41 **
VTI_POM	0.00 ***
Nível I	
X01	0.00 ***
VTI_VBP	1.93 ***
Exp-us	1.50 ***
Imp-us	2.64 ***
EXT	0.00 NS
BCD	0.00 NS
BI	-0.46 NS
CAT-A	0.36 ***
CAT-B	0.58 ***

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

Para o nível 2, o produto da firma é explicado pela sua localização em municípios com vantagens de economias externas de especialização, do tipo externalidades marshallianas, economias externas de urbanização, do tipo externalidades jacobianas, e vantagens de acessibilidade urbana. As vantagens de especialização foram significativas para as variáveis municipais que expressam especialização de firmas A (QLA), elevada produtividade do trabalho na indústria (VTI/POM) e ausência na sua base produtiva dos setores de bens intermediários (BI) e indústria extrativa (EXTRA). As vantagens de urbanização, por sua vez, estão em variáveis que expressam menores níveis de desigualdade pessoal da renda (GINI), menores níveis de pobreza (M1SM), maior escolaridade do mercado de trabalho local (E25) e maior infra-estrutura urbana (ESGT).

Tais vantagens explicam a relação positiva e significativa entre o valor do produto industrial da firma e a sua localização em municípios com maiores custos de transporte em relação à região metropolitana de São Paulo (CTSP). No entanto, as duas outras variáveis que expressam vantagens de acessibilidade estão na direção oposta dos chamados custos da metropolização. O sinal positivo e significativo da variável de pertencimento à região metropolitana de São Paulo (SPAULO) sugere que um conjunto relevante de firmas prefere as vantagens de acessibilidade relativas ao mercado consumidor e externalidades positivas de proximidade à capital paulista *vis-à-vis* as negativas.

Observe-se, a propósito, que a variável (CTSP) não capta o custo de transporte intra-metropolitano, tornando compatível a inclusão das duas variáveis no modelo explicativo. O sinal negativo e significativo da variável custo de transporte do município em relação à sua capital estadual revela que firmas localizadas em outros estados da federação também têm uma preferência pela proximidade ao maior centro urbano de referência direta, ou seja, a escolha locacional indica que além do fator acesso a mercado existe um efeito líquido positivo de economias externas *vis-à-vis* as deseconomias de localização próximas ao lugar central de nível superior nas redes urbanas dos espaços sub-nacionais.

No entanto, a escala urbana do município, expressa pela sua população (POP), surge como deseconomias de urbanização e não favorece, assim, o maior produto da

firma, o que reflete o fenômeno que vem ocorrendo no Brasil relativo às vantagens de localização das firmas industriais em cidades de porte médio, evitando os custos da metropolização dos grandes centros industriais do país (Andrade & Serra, 2001; Pereira & Lemos, 2003).

Os resultados do modelo para o valor da transformação industrial das firmas B são semelhantes aos do conjunto das firmas ABC. As principais diferenças para o nível 1 são a não significância das importações da firma para o seu produto individual e a contribuição significativa da sua origem setorial. A origem da firma B na indústria extrativa contribui negativamente para seu produto, enquanto que sua origem nas indústrias de bens de consumo durável e bens de capital (BCD) e bens intermediários (BI) contribui positivamente. Este resultado pode ser explicado pelo maior concentração de firmas B da indústria extrativa nos extratos inferiores de tamanho, em que pese a existência de um pequeno número de firmas de grande porte na calda superior da distribuição.

No que tange ao nível 2, os resultados para as economias externas de especialização confirmam a contribuição positiva da especialização do município em firmas A (QLA) para um maior produto individual das firmas industriais e neste caso, das firmas B. No entanto, a especialização do município em firmas B (QLB) contribui negativa e significativamente para o produto individual destas firmas, o que fornece uma forte evidência que suas vantagens de aglomeração industrial originam-se dos ganhos de interação pecuniários (ganhos de escala locais na cadeia de fornecimento para as firmas A) e tecnológicos (aprendizado por interação com as firmas A) ao invés de ganhos de economias de escopo (ganhos de diversificação local do *mix* de produtos substitutos entre as firmas B) ou ganhos de aprendizado compartilhado da força de trabalho (ganhos do mercado de trabalho especializado em produtos das firmas B).

Este resultado é consistente com a contribuição negativa e significativa dos bens intermediários (BI) para o produto destas firmas, as quais se originam, em grande parte, de setores BI, baseados em produtos homogêneos e ganhos de escala internos à firma, denominados na tipologia de Sylos-Labini (1962) de “oligopólio concentrado”. Como esperado, a eficiência agregada do conjunto da aglomeração local, medida pela

produtividade industrial do município (VTI/POM), também contribui de forma positiva e significativa para o produto das firmas B.

As duas diferenças das firmas B relativas aos resultados das firmas ABC para as variáveis de externalidades positivas de urbanização são a não significância da variável de pobreza (MISM) e de escolaridade superior (E25), o que confirma os menores requerimentos locacionais das firmas B, em termos de coesão social do município e qualificação do seu mercado de trabalho. Por sua vez, os resultados das variáveis de acessibilidade urbana são idênticos aos obtidos para as firmas ABC, ou seja, preferência pela localização na região metropolitana de São Paulo e, alternativamente, em áreas metropolitanas de segundo nível em outras unidades da federação.

No caso dos resultados para as firmas A no nível 1, esses são muito parecidos aos obtidos para as firmas B, apenas com o acréscimo das importações como variável significativa e com contribuição positiva para o valor do produto industrial destas firmas. No nível 2 os resultados são diferentes no que diz respeito ao número restrito de fatores locacionais explicativos do produto individual. A explicação para este resultado já foi dada anteriormente, e decorre do pequeno número de municípios com unidades locais industriais de firmas A, o qual corresponde a 400 municípios num universo de mais de 5.000 municípios.

Com exceção da variável de pobreza, negativamente correlacionada, as variáveis decorrentes de vantagens de externalidades de urbanização não são significativas, o mesmo ocorrendo com as variáveis de acessibilidade urbana. Os resultados são significativos apenas para variáveis que expressam ganhos de especialização produtiva dos municípios, confirmando a esperada contribuição positiva, para o produto das firmas A, da especialização da aglomeração local de firmas A (QLA) e B (QLB), no primeiro caso evidenciando possíveis ganhos de escopo de diversificação local do *mix* de produto via transbordamentos tecnológicos e ganhos de aprendizado compartilhado da força de trabalho. A contribuição positiva da especialização setorial destas firmas nos setores de bens de consumo durável e bens de capital (BCD) reforçam o argumento acima.

Uma questão subjacente aos resultados acima se refere aos atributos da firma e do espaço para uma firma ser inovadora de produto e exportadora, ou seja, é analiticamente



relevante saber qual a probabilidade de uma firma ser classificada na categoria A, a qual combina características de eficiência na introdução de novos produtos e de competitividade. A estimação desta probabilidade foi realizada através de um modelo Probit Hierárquico, como especificado na seção 2.4, usando o mesmo conjunto de variáveis explicativas das equações de regressão da presente seção (ver Tabela 17).

**Tabela 17**  
**EMPRESAS A**  
**modelo: probit hierárquico**

Variáveis Independentes	
Nível II	
Intercepto	-4.16 ***
QLA	0.71 ***
QLB	0.05 NS
GINI	-0.44 NS
MLSN	-0.06 ***
E25	0.02 **
POP	0.00 NS
ESGT	0.01 **
SPAU	0.02 NS
NRM	-0.10 NS
CTSP	0.00 NS
CTCAP	0.00 **
BI	-0.16 NS
BCD	-0.58 ***
EXTRA	-0.05 NS
VTI_MUN	0.00 NS
VTI_POM	0.00 *
Nível I	
X01	0.00 ***
VTI_VBP	0.61 ***
EXP_US	0.00 NS
IMP_US	0.01 ***
VTI	0.00 **
EXT	0.37 *
BCD	1.86 ***
BI	0.68 ***

Nota: \*significativo a 10%; \*\*significativo a 5%; \*\*\*significativo a 1%

Para o nível 1, da firma, os resultados evidenciam que as variáveis que mais contribuem, probabilisticamente, para uma firma ser da categoria A são as que representam o tamanho da firma (X01), a sua capacidade de diferenciação de produto e

geração de valor (VTI/VBP) e as de setores provenientes das indústrias de bens de consumo durável e de capital (BCD) e bens intermediários (BI).

Para o nível 2, do espaço, as variáveis que mais contribuem são: a relativa às economias de especialização, decorrente da aglomeração local de firmas A (QLA); e as relativas às economias de urbanização, especialmente a referente à menor concentração de renda do município (GINI), em num menor grau o seu menor nível de pobreza e a melhor escolaridade de sua força de trabalho e melhor infra-estrutura urbana (ESGT). As variáveis de acessibilidade urbana dão uma pequena contribuição, mesmo que todas elas tenham o sinal esperado conforme os resultados do modelo de regressão hierárquico que apresenta o valor da transformação industrial (VTI) como variável a ser explicada.

## **5. IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICAS REGIONAIS E INDUSTRIAIS**

### **5.1. SUMARIZANDO OS FATORES LOCACIONAIS E DE DESEMPENHO EXTERNO**

Como comentado nesse trabalho e no primeiro artigo, uma das características marcantes do espaço econômico brasileiro é sua heterogeneidade e fragmentação. Contudo, nesse artigo, foi possível constatar alguns padrões locacionais e de desempenho externo.

O primeiro aspecto a ressaltar são as diferenças no grau de concentração espacial da indústria. Os setores extrativistas apresentaram a maior polarização, um resultado das concentradas dotações de recursos naturais. Há ainda elevada polarização no setor de bens intermediários, de bens de consumo durável e de capitais. A dispersão territorial parece ser somente uma característica do setor produtor de bens de consumo não-durável, que é composta por indústrias com baixa intensidade tecnológica, pequenas economias de escala interna a firma e que não demandam economias externas marshallinas, ou seja, possui fraca tendência aglomerativa. Essas considerações sobre a dispersão setorial são importantes referências para a formulação de políticas industriais e regionais.

Mais concentrado do que a distribuição das atividades industriais são os fluxos de comércio exterior, particularmente as importações. A elevada concentração espacial do comércio exterior amplifica regionalmente os impactos da abertura externa e de

mudanças na política cambial. É certo que esse seria um tema que mereceria um trabalho mais detalhado, dada a complexidade das variáveis envolvidas.

Nos estudos sobre a dispersão espacial das empresas A, B e C, uma conclusão recorrente foi a elevada associação espacial das empresas A e B e a quase exclusão das empresas C dos espaços compartilhados pelas empresas líderes da indústria nacional, em particular as A. Essa segmentação espacial é uma segunda referência para a formulação de políticas de desenvolvimento regional industrial (Tabela 18).

Quando aos requisitos locais, as grandes concentrações de empresas A, B e C tendem a estar mais próxima da região metropolitana de São Paulo. Essa preferência mostra que a aglomeração industrial primaz ainda mantém-se como o “lugar central da economia brasileira”, mesmo após o processo de descentralização industrial das últimas décadas.

Dentro desse arco de polarização capitaneado pela região metropolitana de São Paulo, as empresas C preferem municípios fora das regiões metropolitanas, mesmo aquelas estaduais. O grau de dispersão dessas empresas no território nacional é o mais elevado dentre todas os três tipos estudados, o que seria uma terceira referência para políticas de desenvolvimento regional e para ocupação do território.

As empresas A localizam-se fora das regiões metropolitanas somente quando o município está no entorno da RM de São Paulo, caso em contrário a preferência são algumas poucas RM na região Sul e Sudeste. A localização de empresas A fora de algumas RMs é, em parte, um resultado de ondas de investimentos posteriores ao ciclo de industrialização primaz – Fordista - e que mais recentemente privilegia o interior do estado de São Paulo, especialmente as cidades de grande e médio porte ao longo dos corredores do sistema de transporte paulista, estruturados a partir da RMSP, na forma centro-radial (Tabela 18).

As empresas B, por sua vez, encontram-se em todas as regiões metropolitanas, um provável resultado do processo de industrialização brasileiro baseado em oligopólios concentrados, caracterizados por produtos homogêneos e ganhos de escala internos à firma.

**Tabela 18**  
**PADRÕES DE LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS A, B e C**

<b>Empresas</b>	<b>ABC</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Concentrações</b>				
QLA	***	***	***	
QLB			***	**
QLC	**	**		
<b>Estrutura Urbana</b>				
E25			*	**
POP	***	***	***	***
ESGT			***	
NRM	+	***	**	+
<b>Base Econômica</b>				
BI			**	
BCD		***		***
BCND	*		**	
<b>Custo de Transporte</b>				
CTSPM		**	**	**
CTCAPM				***

(\*\*) significativo a 5% e (\*) significativo a 10%.

Sobre os requisitos da estrutura regional, novamente temos uma situação de heterogeneidade. As empresas B e C demandam mercados com menor qualificação da mão-de-obra, dado o padrão de concorrência centrado nos preços e não na diferenciação de produtos, no caso das empresas A esse determinante locacional não foi estatisticamente significativo. As escalas urbanas mostraram-se importantes para todas as empresas, entretanto somente as empresas B apresentam demandas de melhores infra-estruturas locais que foram estatisticamente significativas. Como já comentado, o número relativamente restrito de municípios que abrigam empresas A prejudicou a significância estatística das variáveis dos atributos locais, mesmo apresentando o sinal esperado. Os resultados da análise espacial do artigo anterior mostraram, no entanto, que a localização preferencial das empresas A além da RMSP é no interior paulista e nas aglomerações sulinas (Porto Alegre, Caxias do Sul, Blumenau-Joinville, Curitiba e Londrina-Maringá), o que revela também a escolha locacional em busca de melhores infra-estruturas urbanas.

A base produtiva associada as grandes concentrações de empresas A, B e C também é diversa. As empresas A estão localizadas em regiões com maiores

concentrações de BCD, enquanto que as empresas B estão em locais onde predominam os setores de BI. Surpreende a presença de empresas C em regiões onde predominam os setores produtores de BCD, uma inesperada relação.

Sobre o comércio exterior, os resultados, nas Tabelas 19, 20, 21, reforçam a importância da presença de aglomerações industriais para o desempenho positivo dos municípios no saldo comercial de bens industriais, especialmente no caso das empresas A. A escolaridade dos trabalhadores no mercado de trabalho local também contribui para este desempenho. Do ponto de vista locacional, municípios pertencentes às regiões metropolitanas tendem a se beneficiar na obtenção de saldos comerciais positivos, indicando que a acessibilidade aos serviços especializados metropolitanos é uma vantagem competitiva líquida. No entanto, os centros urbanos maiores, dentro ou fora das regiões metropolitanas, não possuem vantagens competitivas líquidas, tendo em vista que são os maiores importadores de bens industriais, o que é explicado pelo papel de centros centralizadores do comércio externo e exportadores líquidos no comércio interno inter-regional. E em termos setoriais, os municípios onde existem empresas A e são especializados em bens intermediários e bens de consumo durável e de capital tendem a ter melhor desempenho de comércio, tanto do em termos de saldo como de exportações e importações industriais.

**Tabela 19**  
**FATORES LOCACIONAIS E EXPORTAÇÃO DAS EMPRESAS A, B e C**

<b>Empresas</b>	<b>ABC</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Concentrações</b>				
QLA				
QLB				
QLC	–**		–**	
<b>Estrutura Urbana</b>				
E25	+**		+**	
POP	+**	+**	+**	
ESGT				
NRM		+**	+*	
<b>Base Econômica</b>				
BI				
BCD	+**	+**	+**	
BCND				
EXTRA				
<b>Custo de Transporte</b>				
CTSPM				
CTCAPM				

(\*\*) significativo a 5% e (\*) significativo a 10%.

**Tabela 20**  
**FATORES LOCACIONAIS E IMPORTAÇÕES DAS EMPRESAS A, B e C**

<b>Empresas</b>	<b>ABC</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Concentrações</b>				
QLA	+**		+**	
QLB			+*	
QLC	–**			
<b>Estrutura Urbana</b>				
E25			+**	
POP				+**
ESGT				
NRM				
<b>Base Econômica</b>				
BI	+**			
BCD	+**			
BCND			–**	
EXTRA			+*	
<b>Custo de Transporte</b>				
CTSPM				–**
CTCAPM				

(\*\*) significativo a 5% e (\*) significativo a 10%.

**Tabela 21**  
**FATORES LOCACIONAIS E SALDO COMERCIAL DAS EMPRESAS A, B e C**

<b>Empresas</b>	<b>ABC</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>Concentrações</b>				
QLA		***		
QLB	***			
QLC		***		
<b>Estrutura Urbana</b>				
E25	***	***		
POP	***	***		***
ESGT				
NRM		***		
<b>Base Econômica</b>				
BI	*	***		
BCD	***	***		
BCND				
EXTRA				
<b>Custo de Transporte</b>				
CTSPM				***
CTCAPM				

(\*\*) significativo a 5% e (\*) significativo a 10%.

## 5.2. POLÍTICA REGIONAL E INDUSTRIAL NO ESPAÇO LOCALIZADO

No artigo “A organização territorial da indústria no Brasil” foram evidenciados os potenciais conflitos e complementaridades entre as políticas regional e industrial e a necessidade de coordenação entre elas, especialmente num espaço econômico muito heterogêneo e fragmentado como o brasileiro.

Foi observado que a política industrial *per se* privilegia a maior eficiência produtiva e competitividade das firmas, o que tenderia a reforçar as localidades com maiores externalidades positivas, enquanto que a política regional está voltada para o desenvolvimento menos desigual do território nacional e privilegia regiões excluídas das vantagens de retornos crescentes espaciais, ou seja, as regiões periféricas. A articulação dessas duas políticas deveria levar em conta a forma de organização e desenvolvimento territorial:

(1) no caso de aglomerações industriais espaciais (AIEs) consolidadas, a política de desenvolvimento regional indicaria quais localidades estas externalidades estariam

presentes, ou seja, quais *AIEs* seriam mais atrativas para a instalação das firmas (ou indústrias) selecionadas pela política industrial;

(2) no caso de aglomerações espaciais menos consolidadas, seria necessária uma política industrial que identificasse os gargalos e possíveis fontes potenciais de externalidades positivas de aglomeração a serem exploradas;

(3) no caso de aglomerações ainda localizadas ou enclaves, o objetivo seria uma política industrial-regional de inclusão territorial, ou seja, de extensão geográfica das aglomerações para municípios contíguos com vantagens potenciais de complementaridade produtiva;

(4) no caso de regiões periféricas não industrializadas, a política de desenvolvimento regional deveria criar condições locais de produção e reprodução que estivessem em sincronia com a política industrial, mesmo que a base produtiva local fosse não industrial e que o seu objetivo não fosse a instalação de unidades industriais.

Como colocado no referido artigo, a integração destas políticas deve ter como instrumentos as duas principais políticas públicas federais para o setor produtivo, ou seja, a Políticas Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior e a Política Nacional de Desenvolvimento Regional. Seria a integração necessária entre as competências da firma e do território.

Da análise deste artigo, pode-se indicar alguns aspectos que aprofundam esta linha de ação proposta, que seriam relevantes para a formulação de políticas de desenvolvimento regional com base na localização industrial. Um primeiro aspecto seria que um processo de desenvolvimento regional teria nos setores produtores de bens de consumo não-durável aqueles mais sensíveis a dispersão espacial, cujas firmas localizam-se em sua grande parte fora das aglomerações existentes, quer sejam as “espaciais” (*AIEs*), as locais (*AILs*) ou os enclaves (*EIs*). O inverso ocorreria com os setores produtores de bens de capital e de consumo durável: estes têm seus espaços preferenciais muito delimitados, localizados em alguma dos três tipos de aglomerações industriais descritas acima. Os setores de BI e BCD apresentam fortes encadeamentos industriais que restringem sua dispersão no espaço e tentativas de descentralizar suas produções seriam custosas. Valeria, então, as propostas de “industrialização progressiva” centrada, primeiro nos setores leves para que, em um segundo momento, a região fosse capaz de lançar



bases para um salto industrial mais ousado com a incorporação de firmas dos setores BI e BCD.<sup>25</sup>

Um segundo aspecto importante seriam as interações espaciais das empresas A, B e C. As empresas A e B demandam elevadas concentrações relativas, bases produtivas e estruturas regionais diferentes daquelas demandas por empresas C. Essas demandas são, em geral, mais rígidas do ponto de vista tecnológico, qualificação do mercado de trabalho e escala urbana. Como as empresas C não compartilham esses espaços onde se localizam as A e B, sua inserção espacial ocorre em espaços econômicos não desejados por empresas consideradas competitivas no mercado internacional.

Essa separação sinaliza dificuldades para políticas regionais que tenham como objetivo forçar a migração de empresas C para as categorias A ou B, pois seu entorno econômico tende a ser mais pobre, tanto do ponto de vista tecnológico, como do ponto de vista do poder de compra do mercado regional. Ou sejam, parte importante possuem dessas empresas está dispersa no território, fora das aglomerações industriais e, portanto, de difícil intervenção pública na busca de sua maior eficiência produtiva e competitiva a partir da ação no território local.

Um terceiro aspecto que merece destaque para políticas de ocupação do território nacional é a criação de novo pólos regionais ou novas centralidades. As empresas C não são capazes de criar novas centralidades, dado os baixos requisitos espaciais demandados e a sua tendência à dispersão espacial. Entretanto, essas mesmas empresas C seriam mais sensíveis à descentralização, portanto, a ocupação do território poderia ser estimulada a partir de uma base produtiva com predominância de firmas C<sup>26</sup>.

Essa ocupação do território a partir de empresas C não corresponde, porém, a criação de novos pólos urbano-industriais. Uma despolarização macroregional demandaria a criação de novas centralidades, o que impõem uma participação de empresas A e B, pois são essas firmas que as capazes de criar uma sustentação perene a rede urbana associada à industrialização regional. Neste caso, o foco seria de uma

---

<sup>25</sup> Vários autores propõem essa estratégia de industrialização para regiões periféricas. Ver, por exemplo, uma versão recente dessa política em Fujita *et al* (1999), capítulo 15.

<sup>26</sup> Para uma apresentação das fragilidades da rede urbana brasileira, ver Andrade & Serra (2001), Pereira & Lemos (2003) e Ruiz (2004).

intervenção territorial sobre as áreas que abrigam *AILs* e *EIs*. Assim, para a ocupação do território nacional, as empresas C seriam aquelas que responderiam mais rápido aos estímulos de políticas públicas, enquanto que para políticas de descentralização regional, políticas para as empresas A e B seriam mais eficientes, embora mais custosas e complexas, tanto do ponto e vista econômico quanto político.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso-Villar, O. (2001).** “Large Metropolises in the Third World: an explanation”. *Urban Studies* 38 (8): 1359-1371, 2001.
- Andrade, T. A. & Serra, R.V. (2001)** (Org.). *Cidades Médias Brasileiras*. Rio de Janeiro: IPEA.
- Anselin & Bao (1996).** *SpaceStat.apr User's Guide*, Working Paper 9628, Regional Research Institute, West Virginia University, Morgantown, WV.
- Anselin & Griffith (1988).** Do spatial effects really matter in regression analysis? *Papers of the Regional Science Association*, 65, pp. 11-34.
- Anselin (1988).** *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Anselin (1999).** The Moran Scatterplot as an Esda Tool to Assess Local Instability in Spatial Association, in *Spatial Analytical Perspectives on Gis*, ed. by M. Fischer, H. J. Scholten, and D. Unwin. London: Taylor Francis, 111-125.
- Anselin (2002).** Under the Hood. Issues in the Specification and Interpretation of Spatial Regression Models, *Agricultural Economics*.
- Azzoni, C.R. & Ferreira, D.A. (1999).** “Competitividade Regional e Reconcentração Industrial: o futuro das desigualdades regionais no Brasil”. *NEMESIS, FEA/USP*, São Paulo, Brazil (www.nemesis.org.br, discussion paper).
- Bera & Yoon (1993).** Specification Testing with Locally Misspecified Alternatives, *Econometric Theory*, Cambridge University Press, vol. 9 (4), pp. 649-58.
- Burridge (1980).** *New Heaven New Earth*. Oxford: Basil Blackwell
- Christaller, W (1933).** *Central places in southern Germany*. New Jersey: Prentice-Hall, 1966.
- De Negri, J.A., Salerno, M.S., Castro, A.B (2004).** *Estratégias competitivas e padrões tecnológicos das firmas na indústria brasileira*, Brasília: IPEA, mimeo.
- Diniz, C.C. & Crocco, M.A. (1996).** “A Reestruturação Econômica e Impacto Regional: o novo mapa da indústria brasileira”. *Revista Nova Economia*, Belo Horizonte, v.6, n.1, p. 77-104, Julho.
- Diniz, C.C. & Santos, F. (1995).** Manaus: satellite platform in the Amazon Region. Belo Horizonte, *Texto para Discussão* 85, CEDEPLAR/UFMG.
- Diniz, C.C. (1994).** “Polygonized Development in Brazil: Neither Decentralization nor Continued Polarization”. *International Journal of Urban and Regional Research* 18: 293-314.
- Diniz, C.C. (2000).** A nova geografia econômica do Brasil: condicionantes e implicações (2000). In: Veloso, J.R.V. (org.), *Brasil Século XXI*. Rio de Janeiro: José Olímpio.

- Domingues, E. P. & Lemos, M.B. (2004).** Regional impacts of trade liberalization strategies in Brazil. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2004, 31p. (Texto para discussão: 234).
- Fujita, M. & Thisse, J.F. (2000).** “The formation of economic agglomerations: old problems e new perspectives”. In: Huriot, J.M. e Thisse, J.F. (Eds), *Economics of cities: theoretical perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A.J. (1999).** *Spatial Economy – Cities, Regions and International Trade*. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press. 1999
- Glaeser, E.L., Kallal, H.D., Scheinkman, J.A. & Shleifer, A.(1992).** “Growth in Cities”. *Journal of Political Economy*, vol. 100 (6), p. 1126-1152, 1992.
- Haddad, E. & Azzoni, C.R. (1999).** “Trade Liberalization and Location: Geographical Shifts in the Brazilian Economic Structure”. *FEA-USP Discussion Paper*. São Paulo, Brazil.
- Isard, W. (1956).** *Location and Space-economy*. New York, London: The Technological Press of The MIT and John Wiley & Sons, Inc.
- Jacobs, J. (1969).** *The economy of cities*. Random House, New York.
- Kelejian & Prucha (1998).** “A Generalised Spatial Two-Stage Least Squares Procedure for Estimating a Spatial Autoregressive Model with Autoregressive Disturbances”, *Journal of Real Estate Economics*, 17, (1), 99-121.
- Krugman, P.R. & Livas, R.E. (1996).** “Trade policy and the third world metropolis.” *Journal of Development Economics* 49:1, pp. 137-150.
- Lemos, M.B., Diniz, C.C., Guerra, L.P., & Moro, S. (2003).** “A nova configuração regional brasileira e sua geografia econômica”, in *Estudos Econômicos*, vol. 33 (4), p. 665-700.
- Lösch, A. (1940).** *The Economics of Location*. Jena, Germany: Fischer (English translation), New Haven, Conn.: Yale University Press, 1954.
- Pacheco, C.A. (1999).** “Novos Padrões de Localização Industrial? Tendências Recentes e Indicadores da Produção e do Investimento Industrial”. *IPEA - Textos para Discussão* n.633. Brasília, Brasília: IPEA.
- Penrose, E. (1959).** *The growth of the firm*. Oxford: Basil Blackwell.
- Pereira, F.M. & Lemos, M.B. (2003).** “Cidades médias brasileiras: características e dinâmicas urbano-industriais”. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 33, no 1.
- Pred, A. (1966).** *The Spatial Dynamics of U.S. Urban-Industrial Growth*. Cambridge: MIT Press.
- Ruiz, R.M. (2004).** “As estruturas urbanas do Brasil: uma análise a partir do tamanho das cidades”. *XXXII Encontro Nacional da ANPEC*, 2004, João Pessoa - Paraíba.
- Storper, M. (1997).** *The Regional World – Territorial Development in a Global Economy*. The Guildford Press, New York, Londo.

**Sylos-Labini, P. (1962).** *Oligopoly and technical progress*, Cambridge (MA): Harvard University Press.