

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**DETERMINANTES DA AGLOMERAÇÃO  
INDUSTRIAL NO BRASIL: UM ESTUDO EMPÍRICO**

EDUARDO DUARTE TEIXEIRA JOÃO  
MATRÍCULA N°. 102033123

ORIENTADOR:  
MARCELO RESENDE  
mresende@ie.ufrj.br

AGOSTO DE 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

*As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor*

# **AGRADECIMENTOS**

## RESUMO

Contribuições recentes têm apontado medidas sofisticadas de aglomeração industrial que junto a fontes confiáveis de dados estatísticos abrem o caminho para investigações econométricas em diversos níveis. Esse trabalho busca aproximar a teoria econômica à realidade empírica desenvolvendo um modelo econométrico que cubra de forma satisfatória o arcabouço teórico acerca de aglomerados industriais. Para tanto, variáveis que aproximem micro-fundamentos reconhecidos como aglutinadores de atividades podem ser construídas para quantificar de seus efeitos sobre a estrutura industrial.

Assim, aproxima-se micro-fundamentos amplamente reconhecidos na teoria econômica (Rosental & Strange, 2001) e que, em alguma medida, exercem influência sobre a decisão de localização de empresas industriais. Dentre esses temos transbordamento de conhecimento (“knowledge Spillovers”), partilha de insumos semelhantes (“Input Sharing”) e reserva no mercado de trabalho (“Market Labor Pooling”). Além desses micro-fundamentos de reconhecida influência nas decisões de localização das empresas industriais precisam ser controladas o custo de transporte do produto e vantagens naturais associadas à proximidade de fonte de matérias primas.

Os resultados encontrados no modelo desenvolvido no presente trabalho apresentam, em alguma medida, consistência com a teoria previamente elaborada. Micro-fundamentos como reserva no mercado de trabalho demonstram forte influência no modelo, assim como custo do produto transportado, influência da estrutura de tributos e taxas do Estado e partilha de insumos semelhantes não manufaturados. De outro lado,

observa-se resultados de pouca significância para as variáveis de recursos naturais, transbordamento do conhecimento e insumos manufaturados.

## ÍNDICE

<b>Introdução .....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 1 – Determinantes da Aglomeração Industrial .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Estudos para o Brasil .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Medidas de Aglomeração Industrial .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.1 Modelo de Ellison e Glaeser (1997) .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2 Modelo de Maurel e Sédillot (1999) .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.3 Análise dos Modelos .....</b>	<b>20</b>
<b>Capítulo 2 – Metodologia dos Dados Utilizados .....</b>	<b>23</b>
<b>Capítulo 3 – Modelo Empírico .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Modelos Econométricos de Aglomeração Industrial .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Definição de Variáveis .....</b>	<b>35</b>
<b>Capítulo 4 – Resultados Empíricos .....</b>	<b>44</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>49</b>
<b>Apêndice I .....</b>	<b>50</b>
<b>Apêndice II .....</b>	<b>51</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>52</b>

## INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem como objeto a análise dos determinantes da aglomeração da indústria de transformação brasileira. Investiga-se, a partir da utilização do sofisticado indicador de concentração de atividades, recentemente desenvolvido por MAUREL E SÉDILLOT, 1999, e do instrumental econométrico, com variáveis setoriais selecionadas de acordo com a teoria econômica, o grau de determinismo que essas variáveis setoriais exercem nas medidas de aglomeração industrial para indústria de transformação brasileira no ano de 2001.

Nessa perspectiva, utilizam-se variáveis para controlar vantagens naturais com influência nas decisões de localização das empresas como o custo do produto transportado que faz com que empresas de alto custo de transporte e/ou mercadorias altamente perecíveis decidam por localizar-se próximo ao seu mercado e a proximidade de fontes de recursos naturais, além de micro-fundamentos de reconhecida influência nas decisões de localização das firmas industriais. O primeiro micro-fundamento, reserva no mercado de trabalho, representa a reserva qualificada e específica setorialmente; partilha de insumo representa indústrias que possuem insumos semelhantes e obtém ganhos na compra partilhada e/ou ao localizar-se próximo a fornecedores; e transbordamento de conhecimento são ganhos advindos da proximidade entre indústrias com alto grau de inovação (Rosenthal e Strange, 2001).

Dessa forma, apresenta-se com o uso de instrumentos de análise estatísticas, como características da estrutura social e econômica afetam a decisão de localização das empresas.

## **CAPITULO 1 – Determinantes da Aglomeração Industrial**

O aumento da produtividade gerada por externalidades da aglomeração industrial é uma motivação importante para os estudos que busquem identificá-las e, portanto, a relevância dos estudos sobre determinantes da aglomeração industrial.

Efeitos positivos da aglomeração industrial sobre a produtividade têm sido extensamente reconhecidos (Henderson, 1986; Krugman e Venables, 1995; Ciccone e Hall, 1996). Um crescente esforço no sentido de formalizar modelos pré-existentes de economia regional feito por teóricos da Nova Geografia Econômica, com incorporação de novos conceitos provenientes, principalmente, da organização industrial e da nova economia institucional tem como objetivo associar aglomeração de atividades econômicas no espaço a ganhos de eficiência das firmas devido às externalidades positivas geradas pela aglomeração.

O primeiro autor a tratar explicitamente os efeitos da aglomeração de atividades produtivas em uma mesma região, Marshall (1890), identifica três fatores relacionados à concentração industrial e aumento da eficiência industrial: (i) o efeito transbordamento em relação ao conhecimento (*knowledge spillovers*); (ii) existência de mercado para certos conhecimentos especializados; e (iii) vínculos (*backward e forward linkages*) associados a grandes mercados locais.

Para Oliveira Júnior (2006), é importante ressaltar o papel da região, já que firmas fisicamente distantes entre si poderiam trocar informações, principalmente na época atual quando avanços tecnológicos permitem uma crescente codificação do conhecimento e facilitam sua transmissão. Mas mesmo diante de uma crescente capacidade de codificação, o desenvolvimento tecnológico depende da transmissão de conhecimentos



tácitos. Essa transmissão, por sua vez, é facilitada pela proximidade “cultural, física, política e lingüística”, o que reforça a manutenção da importância de países e/ou regiões para o seu desenvolvimento.

As inovações como processo sistêmico que ocorre ao nível da firma são, via de regra, geradas e sustentadas por relações entre elas e instituições presentes em determinado local. A firma é uma instituição voltada para o aprendizado e inserida num contexto institucional mais amplo. Para levar a cabo o processo de aprendizado sua interação com as demais firmas e instituições locais é fundamental.

O objetivo aqui é verificar quais externalidades econômicas estão relacionadas à aglomeração industrial, ou seja, podem levar a aglomeração industrial. As externalidades estão representadas por variáveis que buscam aproximar cada externalidade identificada e o nível de aglomeração para a indústria. Para isso algumas variáveis foram selecionadas e serão apresentadas adiante.

As externalidades geradas pela concentração de indústrias em determinada área geográfica são, segundo Glaeser et al (1994), classificadas como *Marshall-Arrow-Romer* (MAR) e *Jacobs* se forem geradas por especialização ou diversificação industrial. As externalidades MAR estão associadas à concentração de determinado tipo de indústria em uma região geográfica, ou seja, especialização industrial. A transmissão de conhecimento entre firmas de uma mesma indústria seria facilitada, dessa forma, implicando maior crescimento da produtividade das empresas situadas onde há maior grau de especialização industrial.

As externalidades do tipo *Jacobs*, por sua vez, estão associadas à diversidade industrial. A transmissão de conhecimento importante para o desempenho industrial viria

de outros setores. Assim unidades geográficas com estruturas industriais mais diversificadas teriam maiores aumentos de produtividade.

No mesmo sentido, Henderson et al (1995) identificam dois tipos de externalidades: as economias de localização e economias de urbanização. Estas levam firmas a se beneficiarem da presença de outras firmas do mesmo setor em suas áreas. Aquelas fazem com que as firmas se beneficiem da diversidade industrial existente em sua área.

Há autores que trabalham com conceitos um pouco diferentes para caracterizar as aglomerações, tais como as dimensões horizontal e vertical (Malmberg e Maskell, 2001). Na vertical, há divisão do trabalho e complementaridade das firmas que atuam ao longo da cadeia produtiva. Segundo os autores, a tendência nesse tipo de configuração é que as firmas se tornem cada vez mais especializadas e assim encontrem soluções para seus problemas.

Na dimensão horizontal, as firmas estão no mesmo setor de atividade e são, então, concorrentes. Os efeitos dinâmicos dessa concorrência é a diversificação das práticas levada por essa rivalidade. Há, assim, geração de idéias sem que haja uniformidade. Um grande número de firmas faz experimentações, o que contribui para o acúmulo de conhecimento, que é compartilhado entre as firmas locais através de observações, da discussão e da comparação de diferentes soluções. Nesse processo, as firmas da aglomeração se engajam em um processo de aprendizado e de adoção de melhorias contínuas, o que gera inovação.

Ainda para Oliveira Júnior (2006), é preciso considerar, também, que características qualitativas do espaço certamente influenciam a aglomeração de indústrias. Como por exemplo, “podem ser citadas a história que reflete no estoque de

conhecimento a que as firmas têm acesso e que influencia as suas estratégias e as instituições locais. O grau de adequação destas últimas pode facilitar, por exemplo, a transmissão de conhecimento entre os agentes locais facilitando o aprendizado e a geração de inovações, o que contribui para o aumento da eficiência das firmas”.

## **1.1 Estudos para o Brasil**

Uma diversidade de análises relacionadas a aglomerados industriais pode ser encontrada em estudos de publicação nacional. No entanto, grande parte desses estudos tem como principal foco de discussão características descritivas dos aglomerados, marginalizando a discussão em torno dos determinantes da concentração industrial e do aumento de produtividade resultante das economias externas existentes nesse processo.

O interesse acerca da concentração industrial no Brasil tem, em relação ao aspecto empírico, estudos empreendidos em indicadores a partir de dados mais agregados e em estudos de caso para localidades específicas. Há um esforço no sentido de explicar as estruturas de aglomerações, deixando uma lacuna a um diagnóstico mais acurado dos determinantes da aglomeração industrial.

Especificamente quanto às medidas de aglomeração, caracterizações mais precisas efetuadas com dados em maior nível de desagregação podem ser efetivas no enriquecimento das possibilidades a serem exploradas por estudos e, portanto, dos determinantes da aglomeração industrial.

Estudos recentes na análise da concentração espacial da indústria brasileira enfatizam aspectos descritivos, estes aparecem em trabalhos realizados por Diniz e Crocco (1996), Pacheco (1999), Andrede e Serra (2000), Sabóia (2000), e Suzigan et al

(2001). Por outro lado, Lage (2002) e Lauter e Araújo (2007), ao contrário, investigam estatisticamente os determinantes da concentração utilizando medidas de concentração sofisticadas.

Diniz e Crocco<sup>1</sup> (1996) a partir da seleção de áreas industriais mais relevantes, pela sua magnitude e pelo seu dinamismo, na visão alternativa de Markusen (1994), utilizam medidas construídas a partir do valor da transformação industrial e do nível de emprego em termos de participações percentuais utilizando os censos industriais do IBGE para 1970 e 1985, o censo demográfico de 1991, além de dados do RAIS. A partir da década de 1970 os autores observam um processo de reversão da polarização industrial na área metropolitana de São Paulo, com relativa dispersão para maioria dos estados e regiões brasileiras. No entanto, alterações estruturais como: mudanças tecnológicas, abertura externa, criação do Mercosul apontam no sentido de reconcentração geográfica na região que vai do centro de Minas Gerais ao nordeste do Rio Grande do Sul.

Azzoni (1997) utiliza dados do PIB Regional e Estadual do Brasil para análise sobre a concentração econômica. Utilizando medidas de produtividade da mão-de-obra em termos regionais o autor determina qual seria o produto agregado caso a produtividade, de cada setor, fosse igual à média nacional, comparando-o com o efetivo valor da produção. Esse diferencial de produtividade apresentaria uma tendência à concentração industrial, observada de forma acentuada em São Paulo e de forma mais discreta em Minas Gerais.

Pacheco (1999) emprega dados do IBGE, do CAGED e da RAIS, referentes aos censos industriais de 1970 a 1985, além dos dados sobre intenção de investimentos

---

<sup>1</sup> Estudos para o Brasil em M., Wyllie, R. (2005), Aglomeração Industrial no Brasil: um Estudo Empírico, Estudos Econômicos, São Paulo, V.35, N.3, P.433-460

fornecidos pelo Ministério da Indústria. O estudo mostra uma desconcentração, no período de 1970 a 1985, para estados e grandes regiões. O autor conclui que mudanças locacionais não são uniformes, havendo padrões setoriais distintos.

Saboia (2000) utiliza dados da RAIS para grandes regiões, estados e micro-regiões, por gênero de indústria para o período de 1989 e 1997. Em sua análise são consideradas taxas de variação para emprego, número de estabelecimentos e o tamanho médio, evidenciando-se um movimento de desconcentração presentes nas grandes regiões e estados. Com relação às micro-regiões, constata-se um crescimento das aglomerações pequenas (com 5.000 a 10.000 empregados).

Suzigan et al. (2001) com dados agregados da RAIS para um conjunto de micro-regiões do Estado de São Paulo, emprega um índice de especialização obtido pela razão entre o emprego em dado setor e o total de emprego. Verifica-se um dinamismo das micro-regiões do interior do estado. A ampla heterogeneidade apresentada por essas aglomerações, requer, cuidados adicionais no exercício de formulação de políticas industriais.

Lage (2002) usa dados do Censo Industrial do IBGE (para 1970, 1975 e 1985) e da Pesquisa Industrial Anual – PIA para o período 1996/97. O autor utiliza o índice de especialização de Krugman, o índice de GINI e ainda vetores de características industriais no nível estadual. O autor considera um modelo econométrico no qual a variável dependente é a participação dos gêneros industriais por estado. Como variáveis explicativas aparecem as participações da população e do produto com respeito ao agregado nacional e os vetores de características, sendo um relativo ao estado e outro ao gênero. Dentre os principais resultados destacam-se a importância de setores

tecnologicamente sofisticados e da liberalização comercial na determinação da concentração.

Lauter e Araújo (2007) utilizam dados da RAIS para determinar a medida de concentração de Ellison e Glaeser (2001) para a indústria de transformação brasileira em níveis de agrupamento CNAE 3 e 2 dígitos em um trabalho que abrange cada unidade da federação como medida geográfica para os anos de 1996 e 2001. Nesse estudo eles constataam que atividades intensivas em tecnologia e com uso intensivo de matérias primas de ordem primária tendem a apresentar maior nível de aglomeração, ao passo que no período analisado houve redução do nível médio de aglomeração sem mudanças significativas na estrutura, constatando-se relativa estabilidade nos setores mais e menos concentrados, apesar de se constatar mudanças significativas dentro de cada segmento, especialmente dos menos concentrados.

Esses estudos mostram que a utilização de dados em níveis mais desagregados possibilita conclusões mais interessantes. Portanto, informações precisas ao nível das empresas aumentam o poder explicativo dos estudos e podem representar um avanço importante na literatura brasileira.

## **1.2 Medidas de Aglomeração Industrial**

A investigação de padrões de localização industrial tem se beneficiado de uma crescente literatura que considera medidas sumárias de aglomeração industrial. Tais medidas incorporam, de diferentes modos, dimensões relativas à concentração industrial e espacial da atividade econômica.

Os condicionantes da aglomeração são variados e podem ser explicados por fatores de natureza histórica e aspectos associados às externalidades. Hoover (1936) adota o conceito de *eficiência coletiva* capaz de agregar determinantes relativos às forças naturais de mercado, à iteração local entre os agentes, bem como destes com o setor público que funcionam “como uma espécie de sintetizador para os fatores de concentração”.

Como Marshall (1890) enfatiza, as economias externas advindas da aglomeração industrial são três, a saber, as que: (1) poupam custos de transportes pela proximidade com fornecedores ou consumidores finais, (2) permitem mercado de trabalho comum, e (3) facilitam a repercussão intelectual. Marshall considera ainda três diferentes tipos de custos de transportes: o custo de mover bens, pessoas, e idéias. Ele argumenta que estes poderiam ser reduzidos pela aglomeração industrial. Ao considerar custos de transporte para bens argumenta que firmas irão se localizar perto de fornecedores ou consumidores poupando custos de transporte e desenvolve uma teoria do mercado de trabalho comum, no qual firmas localizadas próximo de outras podem repartir trabalhadores, onde, a maior concentração de trabalhadores, criados pela aglomeração, permite maior mobilidade entre as firmas, e inicia a teoria do extravasamento intelectual pela argumentação de que em aglomerações “*the mysteries of the trade become no mystery, but are, as it were, in the air*”, firmas localizam-se próximo uma das outras para acompanhar suas taxas de inovação.

O ponto de partida das diferentes medidas de aglomeração se associa em alguma medida de concentração. O índice de Herfindahl constitui a base das medidas a serem aqui discutidas. Com efeito, a referida medida tem sido freqüentemente utilizada na literatura de Economia Industrial em face das suas propriedades superiores relativamente

a medidas mais simplificadas como as chamadas razões de concentração. O índice de Herfindahl considerado no contexto da concentração industrial pode ser definido como:

$$H = \sum s_i^2 \quad (1)$$

Onde  $s_i^2$  denota o quadrado da parcela de mercado da  $i$ -ésima firma em uma indústria composta por  $n$  firmas. O esquema proposto propõe que seja atribuído um peso relativamente maior para firmas com parcelas de mercado mais elevadas. A medida situa-se necessariamente entre  $1/n$  e  $1$ . O limite superior corresponderia ao caso de monopólio em que uma única empresa detém todo o mercado, ao passo que o limite inferior estaria associado ao caso em que as diferentes firmas dividem igualmente o mercado.

O índice de Herfindahl depende em alguma função da participação no mercado de acordo com um esquema de ponderação particular. Este tipo de medida pode utilizar tomando como referência a indústria, como os tradicionais índices de concentração industrial, ou as localidades, como os índices de concentração espacial. De modo geral, as medidas de aglomeração industrial captam o excesso de concentração espacial relativa à concentração industrial.

Pode-se conceber também uma medida de concentração espacial análoga àquela dada pela expressão (1). Especificamente considere:

$$J = \sum s_j^2 \quad (2)$$

Onde  $s_j^2$  denota o quadrado da parcela  $j$ -ésima localidade relativamente ao total da variável de interesse (por exemplo: número de empregados em diferentes aplicações).



Para um dado setor de indústria procura-se quantificar a concentração espacial quando existem  $k$  localidades possíveis.

Assim, uma medida simples para a aglomeração espacial pode ser definida como o excedente da concentração espacial relativamente à concentração industrial de um dado setor da indústria. A aglomeração seria definida como a concentração espacial condicional à concentração industrial dada por  $J - H^2$ .

Rosenthal e Strange (2001) sugerem como candidato natural para caracterizar o grau de aglomeração industrial, o coeficiente espacial Gini, definido como,

$$G = \sum_i (x_i - s_i)^2 \quad (3)$$

Onde  $x_i$  é a participação da  $i$ -ésima localidade no emprego total e  $s_i$  a participação local no emprego de determinada indústria. Essa estatística é usada por Krugman (2001) e Audretsh e Feldman (1996), entre outros. Ela toma valor zero quando uma indústria é localizada no espaço exatamente da mesma forma como para o emprego total. E toma valores próximos a um quando a indústria é completamente concentrada em uma localização.

Como Ellison e Glaeser (1997) notam, por mais que  $G > 0$  não necessariamente a indústria em questão é concentrada. Supondo uma indústria que é feita de um pequeno número de grandes plantas e que não existam forças aglomerativas – nem externalidades nem vantagens naturais – induzindo para concentração. Nesse caso,  $G$  terá um valor

---

<sup>2</sup> O inconveniente dessa medida, contudo, fica claro no caso que  $N > K$ . Considere, por exemplo, um caso em que as unidades de análise (por exemplo, estabelecimentos) estejam igualmente distribuídas entre localidades e que possuam tamanhos idênticos. Por exemplo, caso tivéssemos  $K=2$ , com  $\{s_1, s_2\} = \{0,5; 0,5\}$  e  $N=4$ , com  $\{s_1, s_2, s_3, s_4\} = \{0,25; 0,25; 0,25; 0,25\}$ , teríamos  $J = 0,52 + 0,52 = 0,5 > 0,252 + 0,252 + 0,252 + 0,252 = 0,25 = H$ , e assim a medida  $J - H = 0,25$  indicaria aglomeração, embora o correto fosse a não existência da mesma.

significativo simplesmente por causa da organização industrial. Na metáfora de Ellison e Glaeser “*tossing three darts will leave most of the dartboard without any darts*”. O coeficiente especial Gini, portanto, não distingue concentração aleatória crescendo da estrutura industrial de concentração crescendo de externalidades ou vantagens naturais.

Para contornar esse problema, Ellison e Glaeser (1997) propõem um índice Herfindahl de  $j$  plantas na indústria, com participações de emprego para cada da  $j$ -ésima planta.

### **1.2.1 Modelo de Ellison e Glaeser (1997)**

Conforme observado, Ellison e Glaeser (1997) propõem um modelo de decisão de localização de unidades de negócio em uma indústria que, quando decisões de localização não são independentes, plantas podem escolher sua localização para se beneficiar de vantagens naturais de uma área geográfica específica (acesso a matérias primas, condições climáticas) ou externalidades geradas pela proximidade de outras plantas na indústria. Os dois modelos de vantagens naturais e externalidades são empiricamente equivalentes.

De modo mais detalhado, seja  $N$  o número de plantas industriais e  $Z_1 \dots Z_n$  a participação de cada planta no emprego industrial. Seja  $M$  o número de áreas geográficas e  $X_1 \dots X_m$  a fração de cada área no emprego agregado. A fração do emprego industrial locado na área geográfica  $i$  é definida por:

$$S_i = \sum_j Z_j u_{ji} \quad (4)$$

Onde  $u_{ji} = 1$  se a unidade de negócio  $j$  esta localizada na área  $i$ , 0 caso contrário.  $u_{ji}$  são variáveis Bernouilli não-independentes tais que  $P(u_{ji} = 1) = X_i$ , significando que o processo aleatório de localização irá na média induzir a um modelo (padrão) de participação do emprego próximo ao que prevalece no agregado. Mais precisamente, propõem modelar a interação entre a decisão de localização de cada par de plantas por:

$$\text{Corr}(u_{ji}, u_{ki}) = \gamma \text{ para } j \neq k \quad (5)$$

onde  $\gamma$  é um parâmetro entre -1 e 1 que descreve a força da externalidade dentro da indústria. Nesse caso, a probabilidade que duas unidades de negócios  $j$  e  $k$  localizem-se na mesma área  $i$  é independente de  $j$  e  $k$  e demonstrado por:

$$P(i,i) = E(u_{ji}u_{ki}) = \text{Cov}(u_{ji}u_{ki}) + E(u_{ji})E(u_{ki}) = \gamma x_i (1-x_i) + x_i^2 \quad (6)$$

E a probabilidade que pares de plantas localizem na mesma região é dada por:

$$P = \sum p(i,i) = \gamma (1 - \sum x_i^2) + \sum x_i^2 \quad (7)$$

### 1.2.2 Modelo de Maurel e Sédillot (1999)

Usando a relação linear entre  $p$  e  $\gamma$ , Maurel e Sedillot (1999) propõem, para qualquer indústria, um estimador para o parâmetro de externalidade  $\gamma$  derivado de um estimador natural de probabilidade  $p$ . Eles sugerem selecionar a frequência do estimador ponderado pelo tamanho das plantas industriais. Uma vez que um estimador de frequência simples pode comparar o número de pares de plantas localizadas em cada área geográfica com o total de pares de plantas estudado, o

estimador ponderado pondera cada planta pela sua participação no emprego industrial (denominado por  $z_j$ ).

A escolha do último estimador demonstra que se pode acessar a frequência do evento {dois trabalhadores pertencendo a plantas locadas na mesma área geográfica} preferivelmente que o evento {duas plantas localizadas na mesma área geográfica}.

Ambos estimadores são não viesados, entretanto o ponderado é consistente com a medida Herfindahl de concentração produtiva (em termos de emprego), que gera maior peso para grandes unidades de negócio.

Assim, Maurel e Sédillot propõem o seguinte estimador:

$$\hat{p} = \frac{\sum s_i^2 - H}{(1 - H)} \quad (8)$$

Onde  $H = \sum z_j^2$  é o índice Herfindahl (em termos de emprego) da indústria, daí:

$$\hat{\gamma} = \frac{\hat{p} - \sum x_i^2}{(1 - \sum x_i^2)} \quad (9)$$

### 1.2.3 Análise dos Modelos Apresentados

Os modelos apresentados podem ser sumarizados como medidas nas quais se procura controlar para diferenças de tamanho entre os diferentes setores de indústria relativamente à indústria como um todo.

Os autores propõem medidas de aglomeração semelhantes. A formulação proposta por Ellison e Glaeser (1997) serve de base para a medida de Maurel e Sedillot (1999). A idéia básica é conceber uma medida de aglomeração que aproxime a relação entre as decisões de localização de diferentes pares de plantas. Overman et al. (2001)

ênfatizam a importância de se incorporar o fator aleatório na decisão de localização de plantas no contexto do modelo de Ellison & Glaeser (1997), que, com efeito, tem fundamentos semelhantes à formulação de Maurel & Sedillot (1999). A função objeto de cada modelo representada por uma equação genérica do tipo:

$$\gamma = \frac{G / (1 - X) - H}{1 - H} \quad (10)$$

onde termo G em Maurel e Sédillot (1999) pretende controlar para as diferenças de tamanho entre as localidades tomando como referência a participação de cada localidade no emprego total. Esta medida de aglomeração é semelhante à proposta por Ellison e Glaeser (1997), onde G é simplesmente uma medida de concentração não afetada por aspectos da organização industrial.

A literatura empírica estabelece que a concentração de atividades industriais impulsiona a produtividade e o crescimento (Rosenthal & Strange, 2001). Ellison e Glaeser (1997) observam que o nível de aglomeração varia consideravelmente através de indústrias, assim como a tendência para uma indústria se aglomerar com outra indústria.

O diagnóstico de padrões regionais de localização de atividades econômicas, em economias de grande porte e elevada heterogeneidade, como a brasileira, são de grande interesse para orientar políticas locais de incentivos.

As medidas consideradas por Ellison e Glaeser (1997) e Maurel e Sédillot (1999) buscam investigar o nível da aglomeração industrial e são setorialmente especificadas. Com o objetivo de criar um modelo investigativo para tais níveis de aglomeração são usados dados de corte transversal para setores industriais. Essas informações são usadas

para criação de variáveis *proxies* de conceitos teoricamente difundidos como geradores de externalidades para indústria e de possível influencia em sua decisão de localização.

## **CAPÍTULO 2 – Metodologia dos Dados Utilizados**

A seção de classificação da Indústria de Transformação compreende atividades que envolvem a transformação física, química e biológica de materiais, substâncias e componentes com a finalidade de se obterem produtos novos. Os materiais, substâncias e componentes são insumos produzidos nas atividades agrícolas, florestais, de mineração, da pesca e produtos de outras atividades industriais.

As atividades da indústria de transformação são, freqüentemente, desenvolvidas em plantas industriais e fabris, utilizando máquinas movidas por energia motriz e outros equipamentos para manipulação de materiais. A extensão maior ou menor das transformações numa mesma unidade de produção varia em função de características do tipo de organização da produção, podendo apresentar-se em forma mais ou menos integrada verticalmente, ou ao contrário, através da sub-contratação de outras unidades.

As classificações de atividades econômicas são construídas para organizar as informações das unidades de produção, com o objetivo de produzir estatísticas dos fenômenos derivados da participação dessas unidades no processo econômico. Servem para classificar as unidades de produção de acordo com a atividade que desenvolvem, em categorias definidas como segmentos homogêneos quanto à similaridade de funções produtivas (insumos, tecnologia, processos), características dos bens e serviços, finalidade de uso, etc. As classificações de atividades econômicas são, portanto, o sistema de linguagem usado na divulgação de dados e no processamento de estatísticas sobre fenômenos econômicos.

A Classificação Nacional de Atividades Economias – CNAE tem como principal propósito ser uma classificação estandardizada das atividades econômicas produtivas

provendo um conjunto de categorias para serem usadas na coleta e divulgação de estatísticas por tipo de atividade econômica. O escopo da CNAE é definido de acordo com o conceito de produção econômica do Sistema de Contas Nacionais (SNA, 1993): "a produção econômica é uma atividade levada sob controle e responsabilidade de uma unidade institucional, usando insumos de trabalho, capital e bens e serviços, para produzir novos bens e serviços".

A metodologia usada na classificação de cada unidade de acordo com sua atividade principal é o critério básico para classificar unidades em categorias da CNAE. A natureza hierárquica da CNAE permite a identificação instantânea das categorias em que a unidade está classificada nos demais níveis de classificação. Essa característica permite a produção de estatísticas em quaisquer dos níveis de classificação.

O IBGE divulga a Pesquisa Industrial Anual – PIA Empresa que tem por função principal suprir os dados necessários à caracterização da estrutura e ao acompanhamento das transformações no tempo indústria de extrativa e de transformação brasileira.

O desenho das pesquisas estruturais anuais leva em conta a concentração da atividade produtiva nos segmentos de maior porte, dando tratamento censitário para as empresas de 20 ou mais pessoas ocupadas na organização das pesquisas do comércio e de serviços, e de 30 ou mais pessoas ocupadas, nos casos das pesquisas das indústrias extrativas e de transformação e da construção. As demais empresas, numericamente majoritárias, mas com pequena expressão no cômputo geral da atividade econômica são objeto de seleção probabilística.

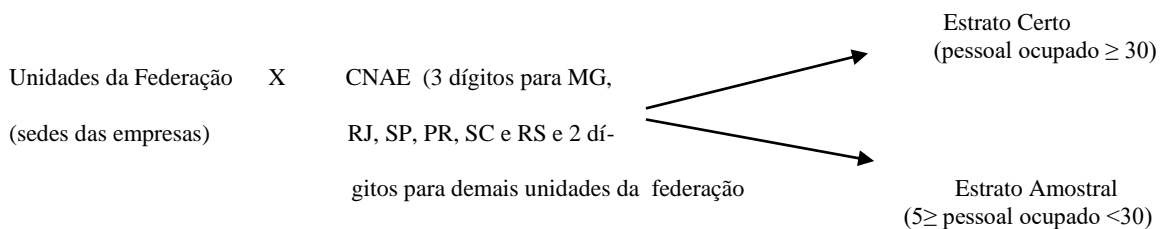
A PIA-Empresa tem como foco a empresa industrial, é centrada nos dados econômico-financeiros informados pela contabilidade central e obedece desenho amostral probabilístico.



O âmbito da PIA-Empresa inclui empresas que atendem a atividade principal nas seções “C” indústrias extrativas ou “D” indústrias de transformação, da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE, estar sediada em qualquer parte do território nacional brasileiro e ter cinco ou mais pessoas ocupadas.

Para empresas com múltiplas localizações ou múltiplas atividades econômicas, complementa-se o enfoque centralizado na empresa, com a identificação das unidades locais, por localização geográfica e atividade principal exercida, e a informação de um conjunto limitado de variáveis referentes às atividades nelas exercidas.

Desta forma, a amostra de empresa é estratificada da seguinte maneira:



As empresas pesquisadas de forma censitária (probabilidade de seleção igual a 1) compõem o universo das empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas, segundo o cadastro básico de seleção da pesquisa.

No estrato aleatório constam empresas com 5 a 29 pessoas ocupadas no cadastro básico de seleção da pesquisa, selecionados aleatoriamente sem reposição.

As empresas com menos de 5 pessoas ocupadas não fazem parte do âmbito da PIA-empresa.

O IBGE também responde, com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP e do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, pela Pesquisa Industrial de

Inovação Tecnológica – PINTEC. Usando o Manual de Oslo<sup>3</sup> como referencial para identificar e investigar a inovação sob seus vários aspectos, cobrindo todas as atividades inovativas de uma empresa que vão desde a construção de ferramentas para introdução de inovações até a aquisição de tecnologia incorporada em bens de capital, passando pelo treinamento, marketing, preparações industriais diversas, etc (SEM-PINTEC, 2001).

Associando os *inputs* (esforços) e os *outputs* (resultados) registra os gastos de atividades de pesquisa e desenvolvimento e os relaciona com os resultados efetivamente alcançados pela empresa. Segundo essa leitura a pesquisa é vista não como uma fonte de idéias inventivas, mas como um "solucionador de problemas", a ser requisitado durante qualquer etapa do processo produtivo. Essa é a abordagem da ligação-encadeada, com a empresa recorrendo a sua base de conhecimento (resultado de descobertas de pesquisa e experiência prática prévia) para solucionar problemas surgidos no processo de inovação. A pesquisa é uma atividade que pode ocorrer em simultâneo com o processo inovativo e não apenas uma pré-condição para este (SRM-PINTEC, 2001).

Neste modelo de ligação-encadeada, a inovação é compreendida como um conjunto de atividades relacionadas, sem progressão linear: para resolver os problemas, é possível voltar etapas anteriores. Assim, a pesquisa não é vista simplesmente como uma fonte de invenções que precede à inovação, e sim como uma ferramenta que se utiliza para resolver os problemas que aparecem em qualquer fase do processo de inovação, que é complexo, diversificado, pois engloba várias fases que realizam a interação entre oportunidade de mercado e a base de conhecimentos e habilidades de uma firma.

---

<sup>3</sup> OSLO manual: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Paris: OECD: Statistical Office of the European Communities, 1997.

A PINTEC investiga as empresas industriais, constituídas formalmente, ativas e empregando dez ou mais pessoas. Justifica-se afirmando que as empresas são as unidades de decisão que assumem obrigações financeiras e estão à frente das transações de mercado. É sobre elas, também, que recai a obrigatoriedade dos registros contábeis, balanços, etc.

O desenho amostral da PINTEC foi planejado para divulgar resultados estimados à nível de Brasil, para as atividades econômicas para as principais atividades de cada região geográfica e cada Unidade da Federação. Além de Norte, Nordeste, Sudeste (exclusive São Paulo), Sul e Centro-Oeste, foram selecionadas as Unidades da Federação com participação igual ou superior a 1% do Valor da Transformação Industrial da indústria brasileira: São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás, Amazonas, Pará, Ceará, Pernambuco e Bahia.

As informações da PINTEC estendem-se a todas as empresas do Território Nacional que têm registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ, do Ministério da Fazenda, e que, no Cadastro Central de Empresas - CEMPRE do IBGE, estão: classificadas como empresa industrial, ativas e com 10 ou mais pessoas ocupadas.

Na PINTEC a unidade de observação e a de investigação são as mesmas, a empresa, definida como uma unidade jurídica caracterizada por uma firma ou razão social, que responde pelo capital investido e cuja principal atividade é industrial.

A Relação Anual de Informações Sociais – RAIS é um registro administrativo, de âmbito nacional, com periodicidade anual obrigatória para todos os estabelecimentos, inclusive aqueles sem ocorrência de vínculos empregatícios no exercício, tendo esse tipo de declaração a denominação de Rais Negativa. A RAIS tem como principal objetivo o controle da atividade trabalhista no país.

Criada para fins estatísticos e administrativos, a RAIS registra grande quantidade de informações necessárias aos processos administrativos e possibilita, também, tabulações estatísticas de fundamental importância para o acompanhamento e para caracterização do mercado de trabalho formal. Ao contrário das pesquisas domiciliares, nas quais a coleta tem objetivos especificamente estatísticos, na RAIS os produtos estatísticos ocorrem no curso de uma função administrativa.

Desde os anos 90, os dados da RAIS registram importantes avanços quantitativos e qualitativos, em decorrência da ampliação do número de declarações em meio eletrônico. Nesse período, a cobertura aproximou-se de 97% do setor organizado da economia, consolidando a RAIS como censo do mercado de trabalho formal.

## CAPÍTULO 3 – Modelo Empírico

### 3.1 Modelos Econométricos de Aglomeração Industrial

Há um crescente interesse acerca de estudos que busquem na econometria resultados de maior consistência com a realidade. Trabalhos teóricos em economias de aglomeração têm muito mais a dizer sobre as causas da aglomeração (Quigley, 2003; Helsley e Strange, 1999; Glaeser, 1997).

Os micro-fundamentos amplamente reconhecidos como geradores de economias de aglomeração e usados em Rosenthal e Strange (2001) na designação de influência nas decisões de localização de estabelecimentos (*knowledge spillovers*, *labor market pooling* e *input sharing*), além das vantagens naturais e custo de transporte, servem como inspiração para as variáveis criadas nesse trabalho. R&S definem o modelo para diferentes níveis de localização geográfica, sendo elas código postal (*zipcode*), cidade (*county*) e estado (*state*).

Uma vez definidos os micro-fundamentos, Rosenthal e Strange (2001), obtém uma medida mais precisa para a aglomeração industrial (utilizam o índice de Ellison e Glaeser, 1997) e em seguida avaliam empiricamente os fatores explicativos relevantes na investigação dos efeitos que os micro-fundamentos selecionados exercem sobre a concentração do setor manufatureiro dos EUA. Os autores definem variáveis setoriais para avaliar o grau no qual economias de aglomeração explicam diferenças inter-industriais de concentração espacial.

Dessa forma, R&S (2001) regridem a medida de aglomeração nos micro-fundamentos com forças de aglomeração (*knowledge spillovers*, *labor market pooling* e

*input sharing*), via seleção de variáveis que as aproximem, provendo controles para vantagens naturais e custo de transporte de produtos. Para controlar as vantagens naturais, os autores lançam mão de variáveis de controle de gastos com energia, recursos naturais e água como razão do valor de vendas. Sob a hipótese que indústrias se concentram pelo desejo de se localizarem próximo as suas fontes de insumos relacionadas à energia, recursos naturais e água, eles esperam que os coeficientes das variáveis que aproximam essas características sejam positivos.

No controle para o custo de transporte por produto, R&S (2001) aproximam o custo por milhas de vender os produtos usando a razão entre o inventário e as vendas. A hipótese usada nessa variável é bem intuitiva e diz que indústrias que produzem produtos altamente perecíveis (alto custo de transporte) desejaram localizar-se, *ceteris paribus*, nas proximidades de seus mercados. Com múltiplos mercados essas indústrias tendem a apresentar menor aglomeração. Inversamente, indústrias que produzem produtos não perecíveis (menor custo de transporte) deveriam mostra-se mais concentradas. Assim, quando o custo de transporte por milha é baixo, eles esperam coeficientes positivos para essa variável.

Para controlar as externalidades da aglomeração, R&S (2001) utilizam variáveis para aproximar os três micro-fundamentos reconhecidamente geradores de aglomeração. Para compra partilhada, insumos manufaturados por vendas (o razão dos custos de insumos comprados dos setores manufaturados e o valor das vendas) que mede a importância de insumos manufaturados para a indústria. Para indústrias com grande uso de insumos manufaturados em que o ganho da compra partilha de insumos é alto, tem incentivos para concentração espacial. Por essa razão, os autores esperam que essa variável apresente coeficiente positivo. De forma similar incluem no modelo a variável

insumos não manufaturados por valor das vendas que inclui serviços financeiros, contábeis, jurídicos, seguros, comunicação e reparos. Segundo os autores, insumos manufaturados apresentam significativas economias de escala e são industrialmente específicos existindo menores razões para que indústrias com participação relativamente maior de insumos não manufaturados aglomerem-se. Assim, R&S (2001) esperam que insumos não manufaturados tenham menor impacto em aglomerações que insumos manufaturados.

A variável usada para representar a importância do micro-fundamento transbordamento de conhecimento é a inovação por valor de vendas. Eles acreditam que a operação do transbordamento está ligada à organização industrial. Assim, menores estabelecimentos têm maiores atrativos de localizar-se em regiões inovativas que estabelecimentos maiores e, dessa forma, os autores dividem a variável inovação em inovações para empresas com menos de 500 empregados e empresas com mais de 500 empregados.

O micro-fundamento reserva no mercado de trabalho é aproximado por R&S (2001) sob a hipótese de que é possível reunir na força de trabalho um benefício para indústria porque é melhor ter a possibilidade (facilidade) de admitir trabalhadores com conhecimentos específicos dessas indústrias. Para controlar essa característica específica desse micro-fundamento utiliza-se três variáveis. A produtividade em rede que é o valor das vendas menos o valor dos insumos comprados, tudo dividido pelo número de trabalhadores na indústria, mede a produtividade do trabalho. A razão  $\frac{\text{trabalhadores gerenciais}}{\text{trabalhadores gerenciais} + \text{trabalhadores da produção}}$ , mede a parte de trabalhadores de suporte e supervisão na produção. E finalmente, uma

aproximação para a educação do trabalhador, na porcentagem de trabalhadores com doutorados, mestrados e graduação do total de trabalhadores de cada setor industrial.

Como resultado desse modelo, observa-se a influência positiva e significativa das variáveis que aproximam o micro-fundamento reserva no mercado de trabalho para os três níveis de localização geográfica fornecendo evidências de que exista forte correlação entre as especificidades da mão-de-obra e o nível de aglomeração industrial.

Aproximando o micro-fundamento partilha de insumos, a variável insumos manufaturados apresentou o coeficiente com o sinal esperado e significantes em níveis geográficos mais elevados suportando a idéia que a compra partilhada contribui para aglomeração espacial nesses níveis de localização, ao passo que os não-manufaturados apresentam coeficientes negativos e insignificantes.

Na aproximação do transbordamento de conhecimentos evidencia-se contribuições para aglomerações em menores níveis geográficos, especialmente quando a atividade inovativa é baseada em grandes estabelecimentos apresentando-se insignificantes e algumas vezes negativas para maiores níveis geográficos. Quando observadas pequenas empresas, observa-se coeficientes negativos e significativo em maiores níveis geográficos.

As variáveis com aproximações para vantagens naturais aparecem positivas e significantes em níveis geográficos maiores e insignificantes em outros níveis geográficos, porém variáveis relacionadas a gastos com energia e a gastos com água apresentam coeficientes insignificantes em todos os modelos.

A influência do custo do produto vendido tem impacto positivo e significativo nos níveis geográficos mais elevados, suportando a idéia que indústrias com alto custo de



escoamento da produção tendem a localizar-se próximo aos seus mercados e, como resultado, exibem maior aglomeração.

Dessa forma, Rosenthal e Strange (2001) abrem caminho para um conjunto de pesquisas que busquem caracterizar as decisões de localização para diferentes países, respeitando as especificidades regionais, ao captar nas variáveis a influência de diferentes estruturas.

Nessa linha, Resende e Wyllie (2005) desenvolvem modelo econométrico em que analisam os determinantes de aglomerações para a indústria de transformação do Estado do Rio de Janeiro com o uso de controles para micro-fundamentos, recursos naturais e custo de transporte do produto além de controles para o impacto da infra-estrutura local e das políticas de incentivos. Para tanto, o estudo utiliza fontes de informações sobre estabelecimentos industriais, além de dados a nível setorial e por cidades. Dessa forma, criam-se variáveis a nível setorial e municipal.

O modelo empírico desenvolvido por R&W (2005) investiga os determinantes para aglomerações industriais usando como unidade a classificação CNAE com 4 dígitos, variáveis a nível setorial e, indo além do escopo tratado em R&S (2001), desenvolvem variáveis que aproximam a influência da infra-estrutura local e das políticas de incentivos. A variável dependente é regredida nesses dois grandes grupos de variáveis explicativas, setorial e municipal representando características a esses níveis. Por um lado aproximam-se os micro-fundamentos apresentados em R&S (2001), por outro utilizam-se características a nível municipal.

Para enfatizar as vantagens naturais e custo de transporte do produto são incluídas na aplicação as variáveis ENERGY, gastos com energia por vendas; EWATER, gastos com água por vendas; e TRANSP, gastos com transporte por vendas. Sob a hipótese que

a provisão desses insumos tem disponibilidade local limitada, R&W (2005) esperam que firmas que operam nesses setores e fazem uso intensivo destes insumos tendem a aglomerar-se e, como esperados, coeficientes positivos para essas variáveis.

Outra classe de fatores explicativos associa-se com as externalidades de aglomeração. Neste caso, os autores esperam que as variáveis identificadas com a presença de transbordamentos de conhecimento (PROCI - proporção de firmas que implementaram processos de inovação e GRAD - proporção de trabalhadores com graduação) exerçam efeitos positivos sobre a aglomeração e em setores altamente inovadores, onde os esforços conjuntos de pesquisa e desenvolvimento e os transbordamentos de conhecimento são relevantes, se poderia esperar uma tendência à aglomeração industrial. Referindo-se as externalidades de aglomeração R&W (2005) exploram os efeitos relacionados ao poder negociador de grandes compradores (ou pequenos compradores concentrados) de insumos nas variáveis MANUF, insumos manufaturados por vendas e NMANUF, insumos não-manufaturados por vendas. Espera-se coeficientes positivos e negativos respectivamente, para MANUF e NMANUF.

O estudo realizado no artigo estende a análise sobre os determinantes da aglomeração ao considerar a infra-estrutura e as políticas de incentivos locais no modelo. E, sob a hipótese de que a infra-estrutura local está positivamente associada à aglomeração (ainda que com efeitos variados entre setores diferentes), espera-se que as variáveis a nível municipal tenham coeficientes positivos.

Como resultado, conclui-se que as variáveis a nível setorial tendem a ter, em termos gerais, coeficientes mais significativos de que as variáveis a nível municipal como determinantes de aglomeração industrial. Entre as variáveis explicativas setoriais observam-se os coeficientes de NMANUF, PROCI, ENERGY, TRANSP e GRAD

significativos e com o efeito esperado. Por outro lado, MANUF e EWATER apresentam coeficientes significantes com sinal contrário ao esperado. Para variáveis a nível municipal os resultados são diversos. Evidencia-se a infra-estrutura local exercendo papel importante na explicação da aglomeração, porém o mesmo não se pode dizer das políticas de incentivos locais.

Analisando essas duas contribuições à investigação dos determinantes da aglomeração industrial, na seção seguinte aproximam-se variáveis com características da indústria de transformação brasileira, de acordo com os princípios antecipados, para construção de um modelo que quantifique o grau de determinismo que cada uma exerce sobre o nível de aglomeração da indústria brasileira.

### **3.2 Definição das Variáveis**

Na linha teórica proposta, usar os micro-fundamentos de aglomeração parece uma escolha razoavelmente boa, e na sugestão empírica há a necessidade de se controlar os efeitos de recursos naturais e custos de escoamento da produção.

As variáveis explicativas selecionadas representam características que geram externalidades para a indústria de transformação brasileira e exercem influência nas decisões de localização das indústrias. As variáveis são setorialmente definidas e aproximam-se dos micro-fundamentos citados criando uma ponte entre a literatura teórica e empírica.

A medida de concentração ( $\gamma_{ms}$ ) de Maurel e Sédillot - MS (1999), desenvolvida para a indústria de transformação brasileira em Resende e Wyllie (2001), depende da distribuição geográfica do emprego e também de sua distribuição intra-industrial nos

estabelecimentos e é utilizada nesse trabalho como variável a ser explicada. Para  $\gamma_{ms} > 0$  indica concentração industrial, ao contrário,  $\gamma_{ms} < 0$  revelam dispersão da atividade econômica.

No quadro 1, com a medida índice de M&S (1999), observa-se como o setor com maior grau de concentração o de coquerias, seguido pelo setor de fabricação de equipamento bélico pesado. Outros setores com notado grau de concentração são construção e montagem de aeronaves, fabricação de compressores, fabricação de motocicletas, edição e impressão de revistas e fabricação de aparelhos receptores de rádio e televisão e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo.

Quadro 1

$\gamma_{ms}$	Setor
0,899	Coquerias
0,5753	Fabricação de equipamento bélico
0,4738	Edição; edição e impressão de revistas
0,4014	Fabric. de apar. recep. de rádio e telev. e de reprodução, gravação ou amplificação de som e vídeo
0,3983	Fabricação de compressors
0,3866	Construção e montagem de aeronaves
0,3666	Fabricação de motocicletas
0,3323	Fabricação de caminhões e ônibus
0,2902	Fabricação de cronometros e relógios
0,2479	Fabricação de máquinas e equipamentos para as ind. do vestuário e de couro e calçado
0,2288	Edição; edição e impressão de livros
0,2153	Fabricação de fibras, fios, cabos e filamentos contínuos sintéticos
0,1898	Edição de discos, fitas e outros materiais gravados
0,187	Reprodução de fitas de vídeos
0,1859	Fabricação de explosives

No quadro 2, destacam-se os 15 setores com maiores níveis de dispersão de suas atividades no território. Segundo R&S (2001), por hipótese, indústrias com produtos perecíveis tendem a apresentar elevado grau de dispersão, por seus produtos apresentarem elevado grau de “pericibilidade” (associado ao custo de transporte), decidem-se por uma localização próxima aos mercados consumidores e sob múltiplos

mercados essas indústrias apresentam-se dispersa no espaço. E, como observa-se na medida  $\gamma_{ms}$ , setores como preparação do leite, preparação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos de origem animal não-comestíveis, abate de reses, preparação de produtos de carne, refino e moagem de açúcar, fabricação de fubá e farinha de milho, processamento e preservação e produção de conservas de legumes e outros vegetais possuem valores negativos para a medida de concentração caracterizando-se por uma localização dispersa. Outros setores industriais apresentam-se dispersos com destaque para fabricação de maquina de escrever e calcular, copiadoras e outros equipamentos não-eletrônicos para escritório, fabricação de esteiras e tratores de uso na construção e mineração, tecelagem de fios de fibras têxteis naturais e fabricação de tratores agrícolas.

Quadro 2:

$\gamma_{ms}$	Setor
-0,0288	Elaboração de combustíveis nucleares
-0,0276	Fabric. de máqu. de escrever e calcular, copiadoras e outros equip. não-eletrônicos para escritório
-0,0253	Prepar. de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos de origem animal não-comestíveis
-0,0252	Fabricação de tratores de esteira e tratores de uso na construção e mineração
-0,0235	Preparação do leite
-0,0221	Abate de reses, preparação de produtos de carne
-0,0217	Tecelagem de fios de fibras têxteis naturais
-0,0213	Fabricação de tratores agrícolas
-0,0207	Refino e moagem de açúcar
-0,0195	Processamento, preservação e produção de conservas de legumes e outros vegetais
-0,0195	Torrefação e moagem de café
-0,0192	Fabricação de fubá e farinha de milho
-0,0187	Beneficiamento de algodão
-0,0174	Produção de álcool
-0,0174	Fabric. de produtos cerâmicos não-refratarios para uso estrutural

As variáveis explicativas representam os determinantes da aglomeração industrial conforme apresentado em trabalhos econométricos anteriores, notadamente em R&S (2001) e R&W (2005), com isso busca-se controlar não apenas as vantagens naturais e

custo de transporte dos produtos como as economias de aglomeração, representadas pelas externalidades geradas pela concentração de empresas numa mesma localidade.

As hipóteses anteriores sobre as variáveis e as expectativas no modelo servem de base para reflexões sobre os resultados encontrados e comparação com outros estudos.

Ressalta-se que as variáveis desenvolvidas nesse trabalho são setorialmente específicas (CNAE – 4 dígitos) e buscam controlar vantagens naturais, custo de transporte dos produtos e as economias de aglomeração representadas pelos três micro-fundamentos citados anteriormente para as micro-regiões definidas pelo IBGE. Destaca-se que como a medida de aglomeração de Maurel e Sédillot (1999) é desenvolvida em R&W(2001) para a indústria de transformação brasileira para o ano e 2001, as variáveis são construídas tendo como referência, também, para o ano de 2001, salvo observações oportunas.

Para o controle das vantagens naturais lança-se mão das variáveis ELETRIC<sup>4</sup>, valor despendido com energia elétrica adquirida na produção e COMBUST<sup>5</sup>, consumo de combustíveis utilizados para acionar maquinaria, ambas por valor total de vendas. Para indústrias com uso intensivo de recursos naturais, onde há vantagens naturais com a proximidade de insumos, espera-se que o coeficiente para essas variáveis seja positivo pelo desejo de indústrias intensivas nesse fator localizarem-se próximo de suas fontes de energia.

Na aproximação para os custos de transporte dos produtos são usadas as variáveis TRANSP<sup>6</sup>, valor dos gastos em transporte por vendas e ESTOKS<sup>7</sup>, valor dos estoques

---

<sup>4</sup> dados obtidos na Pesquisa Industria Anual –Empresas / IBGE (2001): ver referências bibliográficas.

<sup>5</sup> Idem.

<sup>6</sup> Idem.

<sup>7</sup> Idem.

produtos acabados, em elaboração mais matérias-primas e mercadorias para revenda por valor total de vendas em 31.12.2001.

As vantagens naturais e o custo de transporte dos produtos têm sido amplamente reconhecidos por potencial influência nas decisões de localização das firmas tanto pelo custo de transacionar insumos para com as fábricas como o custo de transacionar produtos para o mercado (R&S, 2001). O custo de transporte dos produtos é um grande fator de influência na decisão de localização das firmas. Para indústrias nas quais os custos de transporte por produto são altos desejam localizar-se de tal forma a minimizar as distâncias para seus mercados e os custos de transportes associados. Indústrias com produtos perecíveis se deparam com alto custo de transporte por unidade de distância e, assim, desejam localizar-se próximo de seus mercados.

Por outro lado, indústrias que produzem produtos não-perecíveis se defrontam com menor custo de transporte por unidade de distância e apresentam maiores possibilidades de aglomerar-se a outras indústrias. Espera-se para a variável TRANSP um coeficiente positivo, quanto maior o custo de transporte de uma empresa mais ele irá desejar localizar-se próximo ao seu mercado consumidor, e para ESTOK influência positiva porque maiores estoques representam menor custo de estoque, ou produtos menos perecíveis, o que incentiva a aglomeração de indústrias.

Para avaliar economias de aglomeração explicando diferenças inter-industriais de concentração espacial são construídas variáveis que representem os micro-fundamentos citados, sendo estes: transbordamento de conhecimento, compra partilhada de insumos e reserva no mercado de trabalho.

Em uma aproximação para os transbordamentos do conhecimento usa-se a variável NOVA<sup>8</sup>, proporção de empresas que implementaram inovação pelo total de empresas analisadas para o setor da indústria. É importante ressaltar que os dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Empresas (PINTEC), usados nessa variável, têm máximo de desagregação CNAE 3 dígitos, sob a hipótese particular que setores próximos tendem a apresentar níveis de inovação semelhantes utilizo-os em empresas inovadoras na seção 4 dígitos.

Assim, espera-se que essa variável *proxy* para o micro-fundamento transbordamento de conhecimento, exerça efeitos positivos sobre a aglomeração. Atividades inovadoras relacionadas a esse micro-fundamento tendem a se aglomerar para obter benefícios de transbordamentos intelectuais, que segundo R&S (2001) estão ligados a organização industrial e utiliza como exemplo “a estrutura gerencial aberta das firmas de alta tecnologia no Vale do Silício, EUA, (que) deu-as vantagens sobre a estrutura relativamente fechada de grande parte da população de firmas high-tech na Boston Route 128.”

O micro-fundamento aproximando compra partilhada de insumos é controlado nas variáveis MANUF<sup>9</sup>, compras de insumos manufaturados por vendas e NMANUF<sup>10</sup>, gastos com insumos não manufaturados por valor total de vendas. Em indústrias de relativa importância de manufaturados, ganhos da compra partilhada de insumos tendem a ser grande, criando incentivos para concentração espacial. Por esta razão, é esperado que insumos manufaturados apresentem um coeficiente positivo. A categoria NMANUF de insumos inclui serviços de instalação, montagem, acabamento, reciclagem, despesas

---

<sup>8</sup> Dados obtidos na Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Empresas / IBGE (2000), ver referências bibliográficas.

<sup>9</sup>Dados obtidos na Pesquisa Industrial Anual – Empresas / IBGE (2001): ver referências bibliográficas.

<sup>10</sup> Idem.



pagas ou creditadas a profissionais independentes ou empresas especializadas por serviços prestados a título de consultoria, auditoria, advocatícios, contabilidade, despachante, limpeza, vigilância, serviços de informática.

Existem duas diferenças importantes entre insumos manufaturados e não-manufaturados que R&S(2001) analisam de duas formas: economias de escala são provavelmente maiores para insumos manufaturados e insumos manufaturados são prováveis de exibirem maiores especificidades a nível setorial. Por essas razões, existem menores razões para indústrias que contam, em grande parte, com insumos não-manufaturados aglomerarem-se.

A aproximação para o micro-fundamento reserva no mercado de trabalho, que controla a influência da mão-de-obra nas decisões de localização das empresas, está representado pela variável GRAD<sup>11</sup>, proporção do pessoal ocupado com nível superior pelo total de empregados, que representa a qualificação da mão-de-obra, STAFF<sup>12</sup>, número de trabalhadores não ligados a produção por total de trabalhadores ligados e não ligados a produção, que representa se as atividades são mais rotineiras (menor número de trabalhadores não ligados a produção) ou são mais dinâmicas (maior número de trabalhadores não ligados à produção) e PRODUTIV<sup>13</sup>, diferença entre valor total de vendas e o valor total da compra de insumos por número de trabalhadores, medida que busca aproximar a produtividade. Espera-se que o micro-fundamento tenha influência positiva nas decisões de localização das empresas e, portanto, acredita-se que essas variáveis tenham coeficientes positivos.

---

<sup>11</sup> Dados obtidos no registro administrativo da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS (2001) do Ministério do Trabalho e Emprego.

<sup>12</sup> Idem.

<sup>13</sup> Essa variável mescla dados da PIA-Empresas (2001) e da RAIS (2001).

Se o mercado de trabalho dispõe de oferta de mão-de-obra abrangente, o benefício de uma indústria ao aglomerar-se é um mercado de reserva para suas especificidades. Esse micro-fundamento é empregado em diferentes *proxies*. Pela semelhança da estrutura da mão-de-obra, indústrias tendem a aglomerar-se para auferir benefícios de um mercado de trabalho comum e GRAD, STAFF e PRODUTIV apresentariam coeficientes positivos contribuindo para aglomerações industriais.

Nesta ocasião é feita uma aproximação para a influência da estrutura tributária do Estado (impostos e taxas) nas decisões de localização das empresas. Visto que programas de concessão de subsídios à produção e incentivos fiscais são amplamente utilizados, controla-se essa característica com a variável GOV<sup>14</sup>, valor total de impostos e taxas por valor total de venda e espera-se influência positiva da variável nas decisões de localização, portanto coeficiente positivo.

Inclui-se no modelo um conjunto de variáveis *dummy* específicas por setores além de um termo  $\varepsilon$  representando um erro estocástico. Assim sendo, o modelo toma o seguinte formato:

$$\gamma = \beta_0 + \beta_1 \text{ELETRIC} + \beta_2 \text{COMBUST} + \beta_3 \text{ESTOK} + \beta_4 \text{TRANSP} + \beta_5 \text{MANUF} + \beta_6 \text{N-MANUF} + \beta_7 \text{GRAD} + \beta_8 \text{STAFF} + \beta_9 \text{NOVA} + \beta_{10} \text{GOV} + \beta_{11} \text{PRODUTIV} + D \gamma + \varepsilon$$

(11)

Utiliza-se o método estatístico de Mínimos Quadrados Ordinários para fazer regressões nas medidas de concentração das variáveis selecionadas e estimar os coeficientes e estatísticas relevantes para o modelo.

Por último, ressalta-se que as variáveis que usam o valor total de vendas (MANUF, N-MANUF, ELETRIC, COMBUST, TRANSP, ESTOK, GOV, PRODUTIV),

---

<sup>14</sup> Dados obtidos na PIA-Empresas (2001)

informadas pela PIA empresas, são calculadas de duas formas distintas, representadas pelo número 1 ou 2 ao final: (1) tem como referência a receita líquida de vendas, proveniente da venda de produtos e serviços industriais, da revenda de mercadorias e da prestação de serviços não industriais menos o total das deduções, conforme valor apurado na demonstração de resultados da empresa e (2) o valor bruto da produção industrial, obtido pela soma da receita líquida industrial com a variação dos estoques de produtos acabados e em elaboração, mais a produção própria incorporada ao ativo imobilizado. Espera-se que o modelo que utiliza como referência (2) seja mais sensível às variáveis, por se tratar diretamente na produção da empresa.

O quadro 3 apresenta o resumo estatístico das variáveis selecionadas:

Quadro 3

Variáveis	Média	Variância	Erro-Padrão	Mínimo	Máximo
MS	0,05210	0,00684	0,08270	-0,02530	0,89900
GRAD	0,07525	0,00481	0,06932	0,00633	0,40270
STAFF	0,02564	0,00090	0,02998	0,00088	0,28810
NOVA	0,36540	0,01151	0,10728	0,13065	0,68465
MANUF1	0,47606	0,01508	0,12281	0,06324	0,80622
N-MANUF1	0,04307	0,00065	0,02545	0,00635	0,17506
ESTOK1	0,16338	0,00596	0,07719	0,01240	0,52925
ELETRIC1	0,01658	0,00023	0,01514	0,00091	0,12303
COMBUST1	0,00857	0,00019	0,01364	0,00001	0,11050
TRANSP1	0,02104	0,00016	0,01284	0,00077	0,07452
GOV1	0,00641	0,00003	0,00524	0,00042	0,04938
PRODUTIV1	154,48546	151622,31528	389,38710	0,89026	4966,10123
MANUF2	0,49893	0,01552	0,12459	0,06363	0,83100
N-MANUF2	0,04511	0,00068	0,02601	0,00659	0,18817
ESTOK2	0,17179	0,00652	0,08078	0,01248	0,52237
ELETRIC2	0,01725	0,00024	0,01550	0,00094	0,12466
COMBUST2	0,00885	0,00019	0,01383	0,00001	0,11034
TRANSP2	0,02222	0,00019	0,01392	0,00083	0,08592
GOV2	0,00674	0,00003	0,00551	0,00039	0,05190
PRODUTIV2	136,87884	111248,75169	333,53973	0,90102	4414,20664

#### **4. RESULTADOS EMPÍRICOS**

Nesta seção, apresento os resultados da aplicação do método estatístico de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) às variáveis independentes do modelo econométrico.

As regressões das variáveis explicativas na medida de concentração, em quatro diferentes modelos, apresenta os parâmetros da equação (11) que indicam o sentido e o grau de influência de cada variável em seu respectivo modelo (ver quadro 4) . Em termos gerais, alguns resultados parecem ser especialmente robustos e consistentes com as projeções. E, de outro lado, outros se apresentam diferentes indicando necessidade de ponderação sobre os dados.

Vale destacar uma reflexão feita por Rosenthal e Strange (2001) sobre o papel das vantagens naturais e custo de transação dos produtos que são provavelmente exógenos ao nível de aglomeração, e coeficientes estimados nessas variáveis proporcionam medidas diretas de seu impacto na concentração. Para variáveis relacionadas aos micro-fundamentos, o coeficiente descreve uma relação de equilíbrio entre características das industriais e das aglomerações: características das indústrias afetam a propensão para aglomeração, mas a aglomeração pode influenciar as características das industrias. Em ambas direções, essas relações são governadas pelo grau no qual aglomerados reduzem custos. Especificamente, aglomerações reduzem custos da inovação pelo desenvolvimento de spillovers de conhecimento, enquanto também reduzem o custo da mão-de-obra e de insumos intermediários. Precisamente por essa razão, industrias sensíveis a custos relacionados inovações, mão-de-obra, e insumos intermediários são mais propensos a aglomerar-se.

A análise do modelo busca paralelos entre resultados obtidos nesse trabalho com resultados observados em trabalhos anteriores que abordaram o tema de forma semelhante, notadamente Rosenthal e Strange (2001) e Resende e Willy (2005).

A influência dos recursos naturais nas decisões de localização das empresas, captada em ELETIC e COMBUST apresentam coeficientes negativos para todas as aplicações. Observam-se valores para ELETIC com alta significância no modelo 2, ao passo que em COMBUST apenas nos modelos sem variáveis dummy. O resultado para as variáveis nessa característica apresenta-se diferente do observado nos modelos desenvolvidos por R&S (2001) e R&W (2005), onde se observam valores significantes para a variável com o sinal esperado e valores não significantes em todos os modelos, respectivamente.

No controle para o custo de transporte dos produtos destaca-se que o coeficiente de ESTOK apresenta sinal esperado para todos os modelos. Este resultado não se manteve para a outra variável de controle dos custos de transporte TRANSP que apresenta coeficiente negativo e com alta significância em todos os modelos. Em paralelo com R&S (2001) e R&W (2005), observam-se em ambos os coeficientes dentro das expectativas com valores significativos para as variáveis nesse micro-fundamento, ao que isso é observado apenas na variável ESTOK no presente trabalho.

As economias de aglomeração apresentam resultados de acordo com os micro-fundamentos controlados. Em compra partilhada de insumos observa-se resultado não significativo para MANUF com o sinal esperado no modelo 1, ao passo que N-MANUF apresenta o sinal esperado em três dos quatro modelos regredidos e alta significância no modelo1 sem variáveis dummy, porém com baixa significância nos demais. Em R&S (2001) MANUF apresenta coeficiente positivo e significativo apenas em maiores

níveis geográficos e, diferentemente do esperado, esta variável apresenta sinal negativo e significativo em R&W (2005). Para N-MANUF observa-se, em R&S, coeficiente negativo e não significativo e em R&W positivo e significativo.

Como aproximação para o micro-fundamento de transbordamento de conhecimento, a variável NOVA tem baixa significância em todos os modelos apresentando sinal esperado para os modelos regredidos sem variáveis dummy. O trabalho de R&S (2001) apresenta observações positivas e significantes para grandes estabelecimentos em menores níveis geográficos e em R&W (2005) observam-se coeficientes positivos e significantes.

As variáveis para o micro-fundamento da reserva no mercado de trabalho confirmam alguns dos pressupostos mencionados. Conforme esperado, a variável GRAD apresenta sinal do coeficiente positivo e alta significância em todos os modelos, corroborando a influência da qualificação da mão-de-obra nas decisões de localização. Na variável PRODUCT, resultado de baixa significância e com sinal diferente do esperado em todos os modelos. A variável STAFF apresenta baixa significância nos modelos. Em R&S (2001) observam-se coeficientes positivos e significantes para as variáveis nesse micro-fundamento em todos os níveis geográficos, e em R&W (2005) a variável GRAD apresenta valor positivo e significativo.

Destaca-se, confirmando expectativas, a variável GOV que se apresenta positiva e com alta significância em todos os modelos mostrando forte influência nas decisões de localização. Ou seja, as decisões de localização das empresas sofrem grande influência das políticas governamentais. Em um paralelo com R&W (2005) destaca-se que as variáveis de incentivos locais, porém estas apresentam resultados com baixa significância.

De forma geral os modelos apresentam poder explicativo reduzido, mesmo com a inclusão das variáveis dummy a nível setorial. Observa-se no modelo 1 que 50% das dummies setoriais têm p-valores significativos e no modelo 2 apenas 36% das dummies setoriais apresentam p-valores significativos<sup>15</sup>, esses dados acerca das dummy refletem que há variáveis relevantes ao modelo que foram omitidas, dentre essas variáveis específicas relacionadas à políticas públicas, por sua difícil mensuração, podem ter ficado fora do modelo assim, como variáveis específicas a setores industriais. O valor do  $R^2$  ajustado no modelo 1 percorre de 0,2671 (com dummy) à 0,2277 (sem dummy), enquanto para o modelo 2 atinge 0,2532 (com dummy) e 0,2112 (sem dummy). Os baixos valores de  $R^2$  ajustado sugerem que as aproximações feitas para as economias de aglomeração e vantagens naturais explicam apenas uma fração da variação da aglomeração através das indústrias. Isso aumenta a possibilidade de que a omissão de atributos importantes poderia ter prejudicado as estimações.

Os p-valores são baseados em erros padrões robustos à heterocedasticidade, caso houvesse heterocedasticidade o estimador de mínimos quadrados ordinário seria não viesado, mas o estimador do erro padrão tornaria-se viesado comprometendo a significância. Dessa forma, seria indicado usar os erros padrões de White<sup>16</sup> fazendo com que a análise fique imune. Observa-se ainda que os modelos apresentam estatísticas t relevantes em todas as variáveis analisadas, o que de fato impede a rejeição da hipótese nula relativa as variáveis. De acordo com a opção de análise utilizada nesse trabalho, modelos que utilizam a receita líquida de vendas no cálculo das variáveis apresentam maior poder explicativo que os modelos que usam o valor bruto da operação industrial, pode-se observar isso no valor do  $R^2$  do modelo 1 e 2, respectivamente.

---

<sup>15</sup> Maiores explicações de uso e tabela de variáveis dummy no Apêndice.

<sup>16</sup> Quadro de erros padrão de White no Apêndice.

Quadro 4: Estimativas de Mínimo Quadrado Ordinário

MODELO 1					MODELO 2			
SEM DUMMY					SEM DUMMY			
	coeficiente	estatística.t	erro padrão.	significância	coeficiente	estatística.t	erro padrão.	significância
CONST.	-0,0124	-0,2970	0,0418	0,7666	0,0458	1,0360	0,0442	0,3003
GRAD	0,4545	5,0430	0,0901	-	0,4599	5,0130	0,0917	-
STAFF	-0,2139	-1,3470	0,1588	0,1779	-0,2134	-0,1330	0,1604	0,1834
INOVA	0,0357	0,6450	0,0553	0,5187	0,0301	0,5420	0,0555	0,5877
ESTOK	0,1415	2,1500	0,0658	0,0315	0,0837	1,3180	0,0635	0,1875
MANUF	-0,0025	-0,0560	0,0439	0,9550	-0,0579	-1,2290	0,0471	0,2192
N-MANUF	0,3320	1,6090	0,2064	0,1077	0,1275	0,5940	0,2146	0,5525
ELETRIC	-0,5027	-1,4050	0,3578	0,1600	-0,6455	-1,7820	0,3622	0,0747
COMBUST	-0,3156	-0,7740	0,4079	0,4391	-0,4607	-1,1250	0,4095	0,2606
TRANSP	-0,6850	-1,6690	0,4103	0,0950	-0,8127	-2,1560	0,3769	0,0311
GOV	2,7981	2,9430	0,9304	0,0033	2,0941	2,3300	0,8986	0,0198
PRDUTV	0,0000	-2,5500	0,0000	0,0108	0,0000	-2,5620	0,0000	0,0104

COM DUMMY					COM DUMMY			
	coeficiente	estatística.t	erro padrão.	significância	coeficiente	estatística.t	erro padrão.	significância
CONST.	-0,0145	-0,2070	0,0698	0,8356	0,0451	0,5950	0,0758	0,5517
GRAD	0,3983	3,9140	0,1018	0,0001	0,4126	3,9600	0,1042	0,0001
STAFF	-0,1333	-0,8080	0,1650	0,4191	-0,1305	-0,7810	0,1671	0,4349
INOVA	-0,0554	-0,3300	0,1678	0,7415	-0,0898	-0,5270	0,1705	0,5983
ESTOK	0,1574	2,1140	0,0745	0,0345	0,0891	1,2310	0,0724	0,2185
MANUF	0,0057	0,1200	0,0478	0,9043	-0,0421	-0,7920	0,0532	0,4285
N-MANUF	0,0025	0,0110	0,2293	0,9912	-0,1453	-0,6230	0,2331	0,5331
ELETRIC	-0,5009	-1,2290	0,4077	0,2193	-0,6764	-1,6360	0,4135	0,1019
COMBUST	-0,0214	-0,0440	0,4821	0,9647	-0,1127	-0,2320	0,4851	0,8163
TRANSP	-0,2887	-0,6530	0,4423	0,5139	-0,3909	-0,9560	0,4087	0,3388
GOV	2,8639	3,0230	0,9474	0,0025	2,2848	2,4910	0,9473	0,0127
PRDUTV	-0,0000	-1,0860	0,0000	0,2773	0,0000	-0,8570	0,0000	0,3913

Fonte: elaboração própria

	MODELO 1	MODELO 2
	SEM DUMMY	SEM DUMMY
R quadrado	0,2600	0,2500
R quadrado ajustado	0,2300	0,2100
Teste F	7,6800	7,0600
Prob. (F)	-	-
	COM DUMMY	COM DUMMY
R quadrado	0,3600	0,3500
R quadrado ajustado	0,2700	0,2500
Teste F	3,7500	3,5600
Prob. (F)	-	-

Fonte: Elaboração Própria



## CONCLUSÃO

Esse estudo usa reconhecidas teorias de aglomeração industrial para o desenvolvimento de um modelo que cubra a realidade da indústria de transformação brasileira. Através de micro-fundamentos amplamente difundidos e teorias da localização industrial observam-se características como a mão-de-obra e o governo com forte influência nas decisões de localização de indústrias.

O resultado dos modelos fornece importantes características da estrutura industrial e de seus determinantes. Nesse sentido, a organização industrial brasileira, identificada com notável concentração, seria concentrada como reflexo das influências dessas características na decisão de localização das empresas? Pode-se observar que parte das variáveis em análise assume características presentes em determinadas regiões e isso pode ser a chave para o sucesso ou fracasso de políticas industriais que não abordam fatores relevantes.

Em estudos se pode quantificar o quanto cada característica influencia a estrutura de concentração industrial de determinado país ou região. Este estudo preliminar não busca responder a todas as perguntas, mas simplesmente aperfeiçoá-las, são inúmeros os desdobramentos possíveis partir dessa linha de pesquisa. E isso serve apenas como um incentivo para aprofundarmos em nossas investigações.

## APÊNDICE I

– Utilização de Variáveis Dummies em modelos de regressões múltiplas:

A definição de variáveis dummy em modelos econométricos possibilita a estimação de parâmetros variáveis em grupos de uma amostra. A análise das dummies permite a avaliação de *gaps* na relação entre a variável explicada e o regressor entre os grupos. Neste trabalho, utilizam-se variáveis dummy somadas a equação mudando, dessa forma, o intercepto das equações.

Nos quadros abaixo observam-se a estatística t (t-value) para as variáveis dummies e respectivos coeficientes.

Modelo 1	Coeficiente	Estatística t
b12	0,0640582	0,87
b13	0,0147768	0,649
b14	0,0006989	0,019
b15	0,048571	1,567
b16	-0,0090125	-0,207
b17	0,010986	0,38
b18	0,1084481	3,333
b19	0,0305519	0,228
b20	0,0152423	0,432
b21	0,0375364	1,041
b22	0,0201793	0,607
b23	0,0386747	1,436
b24	0,0334628	1,412
b25	0,0559107	1,698
b26	0,0412157	0,519
b27	0,0335315	0,852
b28	0,0899081	1,318
b29	0,0739665	1,213
b30	0,0475288	1,405
b31	0,1389237	3,529
b32	-0,002674	-0,099
b33	0,0074586	0,118

Modelo 2	Coeficientes	Estatística t
b12	0,05188	0,696
b13	0,02288	1
b14	0,00478	0,128
b15	0,04826	1,537
b16	-0,01534	-0,347
b17	0,00522	0,179
b18	0,10333	3,116
b19	0,00057	0,004
b20	0,01666	0,469
b21	0,04123	1,131
b22	0,01846	0,552
b23	0,04274	1,572
b24	0,03415	1,421
b25	0,06361	1,917
b26	0,05516	0,685
b27	0,03943	0,989
b28	0,10088	1,455
b29	0,08135	1,31
b30	0,04557	1,331
b31	0,14657	3,703
b32	-0,0039	-0,143
b33	-0,01325	-0,206

Fonte: formulação própria

## APÊNDICE II

– Coeficientes de Heterocedasticidade:

Na análise entre diferentes setores observe as características que assumem os erros padrão no modelo. Esse estudo que revela o comportamento do erro nos modelos econométricos possibilita inferir sobre a qualidade dos estimadores. Por um lado, em modelos nos quais se observa a variância do erro variando conforme determinado padrão entre os grupos amostrais utiliza-se as estimativas de MQO sem comprometer as análises do resultado. Por outro lado, modelos econométricos que apresentam a variância do erro variando entre os grupos amostrais não são bem representados pelas estimativas do erro de MQO, a análise fica comprometida por uma estimador da variância do erro viesado e nesse caso utiliza-se a estimativa de White, que fica imune a esse problema. Segue abaixo as tabelas de estimativas de White para o modelo:

modelo 1		Modelo 2	
Estatística t (H.C t-value)	Significância (H.C. p-value)	Estatística t (H.C t-value )	Significância (H.C. p-value )
2,74	0,01	2,68	0,01
(1,41)	0,16	(1,40)	0,16
0,47	0,64	0,39	0,70
1,63	0,10	1,06	0,29
(0,06)	0,96	(1,25)	0,21
1,27	0,20	0,50	0,62
(1,68)	0,09	(2,01)	0,04
(0,82)	0,42	(1,15)	0,25
(1,94)	0,05	(2,59)	0,01
1,73	0,08	1,39	0,16
(3,00)	0,00	(2,93)	0,00
(0,25)	0,80	0,96	0,34

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, T.A., Serra, R.V. (2000), Distribuição espacial da indústria: possibilidades atuais para sua investigação, *Estudos Econômicos*, 30, 207-231.

Börje Johansson e John M. Quigley, "Agglomeration and Networks in Spatial Economies" (July 30, 2003). Berkeley Program on Housing and Urban Policy. Working Papers: Paper W04-003.

Ciccone, Antonio e Hall, Robert E., Productivity and the Density of Economic Activity (May 1, 1996). NBER Working Paper No. W4313

Devereux, M.P., Griffith, R., Simpson, H. (2004), The geographic distribution of production activity in the UK, *Regional Science and Urban Economics*, 34, 533-564

DINIZ, C. C. e CROCCO, M. A. Reestruturação Econômica e Impacto Regional: O novo mapa da Indústria Brasileira. *Nova Economia*, Belo Horizonte, V. 6, n.1, Jul. 1996.

Ellison, G., Glaeser, G. (1997), Geographic concentration in U.S. manufacturing industries: a dartboard approach, *Journal of Political Economy*, 105, 889-927.

Henderson, J. V., Kuncoro, A. e Turner, M. (1995). "Industrial development in cities", *Journal of Political Economy*, 103.

Goldstein, G. S., and T. J. Gronberg. 1984. Economies of scope and economies of agglomeration. *Journal of Urban Economics* 16: 91-104.

Hoover, E. (1936), *Location Theory and the Shoe and Leather Industries*, Cambridge-MA: Harvard University Press.

Krugman, Paul R. and Venables, Anthony J., The Seamless World: A Spatial Model of International Specialization (August 1995). NBER Working Paper No. W5220.

Lage, F.L. (2002), A localização da indústria de transformação brasileira nas últimas três décadas, EPGE/FGV, Dissertação de mestrado

Lautert, V., Araújo, N.C.M. (2007), Concentração industrial no Brasil no período 1996-2001: uma análise por meio do índice de Ellison e Glaeser (1994), *Economia Aplicada*, 11, 347-368

Malmberg, A. e P. Maskell (2001) The Elusive Concept of Localization Economies - Towards a Knowledge-based Theory of Spatial Clustering, paper for the session "Industrial Clusters Revisited: Innovative Places or Uncharted Spaces?", AAG Annual Conference, New York

Maurel, F., Sédillot, B. (1999), A measure of the geographic concentration in French manufacturing industries, *Regional Science and Urban Economics*, 29, 575-604.

Maurel, F., Sédillot, B (1999), A measure of the geographic concentration in French manufacturing industries, *Regional Science and Urban Economics*, 29, 575-604.

Overman, H., Redding, S., Venables, A. (2001), The economic geography of trade, production and income: a survey of empirics, Centre for Economic Policy Research Paper 2978

Oliveira Júnior, M. (2006), Aglomeração Espacial e Eficiência Industrial: um estudo da evolução da produtividade dos municípios brasileiros de 1976 a 1996, IE/UFRJ, Tese de Doutorado, Rio de Janeiro, RJ.

PACHECO, C. A. Novos padrões de localização industrial? Tendências recentes dos indicadores da produção e do investimento industrial. Texto para discussão n. 633, Brasília:IPEA, 1999.

Resende, M., Wyllie, R. (2005), Aglomeração Industrial no Brasil: um Estudo Empírico, Estudos Econômicos, São Paulo, V.35, N.3, P.433-460

Resende, M., Wyllie, R., (2004), Ubicación industrial y políticas de incentivos locales em Brasil: uma investigação empírica, Perspectivas, 2, 9-24.

Rosenthal, S.S., Strange, W.C. (2001), The determinants of agglomeration, Journal of Urban Economics, 50, 191-229.

Silva, M. V. B., Neto, R. M. S. (2003), Determinantes da localização industrial no Brasil e geografia econômica: evidências para o período pós-real, ANPEC, 1-17.

Saboia, J.L. (2000), Desconcentração Industrial no Brasil Regional, Pesquisa e Planejamento Econômico, 30, 69-116.

Suzigan, W., Furtado, J., Garcia, R., Sampaio, S.E.K. (2001), Aglomerações Industriais no Estado de São Paulo, Economia Aplicada, 5, 695-717.