UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES INDUSTRIAIS: EVIDÊNCIA
EMPÍRICA DOS MUNICÍPIOS PAULISTAS**

Pedro Silva Scazufca

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Amaral Haddad

SÃO PAULO

2008

Profa. Dra. Suely Vilela
Reitora da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Roberto Azzoni
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Joaquim José Martins Guilhoto
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Dante Mendes Aldrighi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

PEDRO SILVA SCAZUFCA

**DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES: EVIDÊNCIA EMPÍRICA DOS
MUNICÍPIOS PAULISTAS**

Dissertação apresentada ao
Departamento de Economia da
Faculdade de Economia, Administração
e Contabilidade da Universidade de São
Paulo como requisito para obtenção do
título de Mestre em Economia.

Prof. Dr. Eduardo Amaral Haddad

SÃO PAULO

2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Scazufca, Pedro Silva

Determinantes das exportações: evidência empírica dos municípios paulistas / Pedro Silva Scazufca. -- São Paulo, 2008.
xxx p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2008
Bibliografia.

1. Economia regional 2. Economia urbana 3. Comércio internacional
4. Econometria I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 338.09

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação foi elaborada em grande parte na biblioteca da FEA-USP. Ela é fruto de alguma inspiração, diversas reflexões, mas, sobretudo muito trabalho. Para que pudesse ser concluída, contei com o apoio de algumas pessoas que gostaria de agradecer. Em primeiro lugar, contei com a orientação sempre bastante didática e construtiva do Professor Eduardo Haddad. Em segundo lugar, tenho bastante orgulho de dizer que tive o privilégio de contar com ótimos professores para a minha formação: Carlos Eduardo Gonçalves; Danilo Iglioni; Marcio Nakane; Denisard Alves; Vera Fava; Naércio Menezes; Fernando Postali; Carlos Roberto Azzoni e Gesner Oliveira. Em terceiro lugar, não poderia deixar de mencionar meus colegas de mestrado, tão importantes no trabalho conjunto de decifrar os manuais e solucionar as inúmeras listas de exercícios. Em quarto lugar, agradeço à FAPESP pelo apoio a pesquisa. Por fim, mas não menos importante, agradeço a toda minha família, em especial a meus pais, Arlete Maria Silva e Mauro Scazufca, pelas lições que não estão nos livros.

“Um homem que ousa desperdiçar uma hora do tempo não descobriu o valor da vida”
Charles Darwin

RESUMO

O objetivo deste estudo é compreender se certas características espaciais influenciam o desempenho exportador das firmas. A análise é feita com dados de dezenove setores exportadores dos municípios do Estado de São Paulo, que compõem a maior Aglomeração Industrial Exportadora do país. Os resultados obtidos, com o Modelo de Determinantes das Exportações, confirmam a hipótese que fatores espaciais são relevantes para as exportações das firmas. Indo ao encontro de uma das previsões do Modelo de Krugman-Livas, a especialização econômica aparece como uma dos principais determinantes das vendas para outros países. Os efeitos das economias de aglomeração foram significantes para a maioria dos setores estudados. Tais resultados evidenciaram que as economias de urbanização, que já foram apontadas em diversos estudos como importantes para o crescimento das cidades, parecem também ser relevantes para as firmas que exportam. Notou-se ainda que transbordamentos espaciais dos diversos setores levam a efeitos representativos para as exportações. Além disso, a acessibilidade a mercados afeta os setores de maneira diferenciada.

ABSTRACT

The aim of this study is to understand if spatial aspects influence firms' export performance. The analysis is made with data from nineteen exporting sectors of the state of São Paulo, which constitute the largest industrial export agglomeration of the country. The results obtained through the Export Determinants Model confirm the hypothesis that spatial aspects are relevant for firms exports. As it appears in Krugman-Livas Model, economic specialization seems to be a major determinant of sales to other countries. Agglomeration economies effects were significant for almost all sectors, showing that urbanization economies, which have already been identified in various studies as important for the growth of cities, also seem to be relevant to firms which export. It was also observed that spillover effects into the sectors are representative for exports. Furthermore, access to markets affects sectors in a different way.

SUMÁRIO

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES	2
LISTA DE TABELAS.....	3
1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO DA LITERATURA	9
2.1 <i>Geografia Econômica e Comércio Internacional</i>	9
2.2 <i>Modelo de Comércio Internacional e Geografia Interna</i>	13
2.3 <i>Modelo de Determinantes das Exportações.....</i>	22
3. ANÁLISE DOS DADOS DE EXPORTAÇÕES	31
3.1 <i>Análise Descritiva dos Dados</i>	34
3.2 <i>Análise Exploratória de Dados Espaciais</i>	41
4. RESULTADOS.....	49
4.1 <i>Aplicação do Modelo de Determinantes das Exportações</i>	49
4.2 <i>O problema de censura nos dados: Modelo Tobit</i>	52
4.3 <i>Algumas considerações sobre a abordagem utilizada.....</i>	65
5. CONCLUSÕES	69
6. BIBLIOGRAFIA.....	73
APÊNDICE A – CARACTERÍSTICAS DOS GRUPOS DE PRODUTOS EXPORTADOS PELOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	77
APÊNDICE B – COMPOSIÇÃO DOS 19 SETORES EXPORTADORES.....	78

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1: EFEITOS DA LIBERALIZAÇÃO COMERCIAL: DIAGRAMA BIFURCADO	16
FIGURA 3.1: MAPA DAS EXPORTAÇÕES DOS MUNICÍPIOS DE SÃO PAULO (2005)	34
FIGURA 3.2: <i>CLUSTERS</i> INDUSTRIAS DE SÃO PAULO	45
FIGURA 3.3: <i>CLUSTERS</i> DE EXPORTAÇÕES INDUSTRIAS DE SÃO PAULO	46

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1: EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES (US\$ BI) - BRASIL E SÃO PAULO	31
GRÁFICO 3.2: EXPORTAÇÕES DE SÃO PAULO (2005) POR SETOR (% DO TOTAL)	32
GRÁFICO 3.3: EXPORTAÇÕES SETORIAIS DOS MUNICÍPIOS DE SÃO PAULO – QUANTIS	35
GRÁFICO 3.4: CONCENTRAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DOS MUNICÍPIOS NO PRINCIPAL CNAE EXPORTADOR (2005)	37

LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.1: VARIÁVEIS UTILIZADAS NO ESTUDO	36
QUADRO 4.1: FATORES EXPLICATIVOS DAS EXPORTAÇÕES DOS SETORES	61

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1: PRINCIPAIS MUNICÍPIOS EXPORTADORES DE SÃO PAULO (2005)	33
TABELA 3.2: CONCENTRAÇÃO ESPACIAL EM SÃO PAULO: FAIXAS DE EXPORTAÇÃO E PRODUÇÃO INDUSTRIAIS (2005)	34
TABELA 3.3: EXPORTAÇÕES SETORIAIS DE SÃO PAULO (2005) - DETALHAMENTO	38
TABELA 3.4: EXPORTAÇÕES DAS EMPRESAS DE SÃO PAULO POR PORTE (2005)	39
TABELA 3.5: DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS – AMOSTRA COMPLETA	40
TABELA 3.6: DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS – AMOSTRA RESTRITA	40
TABELA 3.7: ESTATÍSTICA <i>I</i> DE MORAN PARA OS SETORES ANALISADOS	43
TABELA 4.1: MODELO DE EXPORTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS - MQO	49
TABELA 4.2: MODELO DE EXPORTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS – TOBIT	56
TABELA 4.3: RETORNO DAS ECONOMIAS DE LOCALIZAÇÃO SOBRE AS EXPORTAÇÕES SETORIAIS DAS CIDADES	64

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste estudo é compreender se determinadas características espaciais influenciam o desempenho exportador das firmas. A análise será feita a partir de dados dos municípios do Estado de São Paulo, que incluem a maior Aglomeração Industrial Exportadora do país. A pesquisa se enquadra em uma nova série de trabalhos que têm sido feitos para compreender o atual padrão de exportações brasileiro¹. Em especial, o estudo pretende constituir-se uma colaboração a um conjunto de análises que procuram incorporar a dimensão espacial à análise econômica.

Um dos aspectos que mais têm chamado atenção na economia brasileira nos últimos anos é a evolução da corrente de comércio. Entre 2000 e 2007 a soma de exportações e importações passou de US\$ 110,9 bilhões para US\$ 281,3 bilhões, o que representa um crescimento no grau de abertura de mais de 100% que, no mesmo período passou de 10,6% para 21,4%². Este valor ainda é baixo quando comparado a outros países como Coréia do Sul e Canadá, em que este índice é de cerca de 80%.

Na pauta de exportações do Brasil, notadamente competitivo em *commodities*, têm ganhado também espaço mercados em que o padrão de competição global depende da escala de produção e da inovação tecnológica (De Negri, 2007). Este é um fato bastante interessante para um país em que a industrialização esteve pautada em um processo de substituição de importações (PSI). Ao contrário dos países do leste asiático, que se industrializaram tendo como meta a liderança em mercados internacionais, o processo de industrialização brasileiro não apenas negligenciou o desempenho das exportações, mas criou um viés antiexportações (De Negri, 2003). A natureza intensiva em escala do PSI resultou em uma forte concentração territorial no núcleo industrial original paulista, em especial na Região Metropolitana de São Paulo.

Da perspectiva das empresas, a possibilidade de maior atuação no comércio internacional exige um direcionamento estratégico diferenciado. A maior abertura do país à economia global significa que as firmas nacionais tornam-se menos dependentes

¹ Algumas referências dessa literatura são: Araújo e De Negri, (2007); Lemos *et al* (2005); Moro *et al* (2007), entre outros.

² Para o cálculo do grau de abertura utilizou-se a razão da soma de exportações e importações dividida pelo PIB em dólares.

dos fornecedores e compradores locais. Dessa maneira, na decisão de localização da firma, perde força a importância da proximidade em relação ao mercado interno.

De acordo com o modelo de Krugman-Livas (1996), a abertura comercial teria duas consequências principais para a geografia interna dos países: a desconcentração da economia em torno da grande metrópole e a especialização regional da atividade econômica. Uma vez que perdem força as ligações para frente e para trás, as firmas podem ter como escolha ótima de localização outras cidades que não as grandes metrópoles, estas últimas sujeitas a elevados custos de congestionamento.

O presente estudo procura evidenciar se a existência de retornos crescentes urbanos, devido à concentração espacial das atividades econômicas, favorece a performance exportadora. A hipótese é que externalidades positivas, de urbanização (Jacobs, 1969) ou de localização (Marshall, 1890) têm papel relevante no processo de produção das firmas que vendem para o mercado internacional. A incorporação de custos de transporte será também importante neste estudo e se reflete na questão da acessibilidade a mercados internacionais. Outro fator importante nesta análise é a questão dos transbordamentos espaciais, de modo que será investigado se há evidência de efeitos de contágio nas exportações das áreas estudadas.

As exportações dos municípios do Estado de São Paulo serão o objeto desta dissertação. De maneira mais específica, serão investigados os determinantes das exportações de dezenove setores industriais para os 645 municípios paulistas. Há dois aspectos que justificam a escolha deste Estado. Em primeiro lugar, há maior gama de dados disponíveis para os municípios deste espaço econômico do que para o conjunto dos municípios brasileiros. Em segundo lugar, o Estado possui grande representatividade: é a unidade federativa que mais exporta em valores (40% do total exportado); o que possui pauta de exportação mais diversificada, especialmente para produtos com conteúdo tecnológico; o que possui o maior número de municípios exportadores e o maior número de empresas exportadoras dentre todos os estados brasileiros. Além disso, a maior Aglomeração Industrial Exportadora do país encontra-se no Estado de São Paulo (Moro *et al*, 2007).

A compreensão do padrão de localização das firmas exportadoras passa pelo entendimento do histórico da industrialização no Estado de São Paulo. Do mesmo modo

que no restante do país, a industrialização neste Estado fora impulsionada pelo processo de substituição de importações (PSI). A natureza intensiva em escala do PSI resultou em uma forte concentração territorial no núcleo industrial original paulista. Dessa maneira, entre o pós-guerra e a década dos 1970, o Estado de São Paulo cresceu a taxas superiores à média brasileira, concentrando em seu território, sobretudo na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), parte substancial da indústria do país³.

Desde então, vem ocorrendo reversão desta polarização (Azzoni, 1993; Cano, 1997; Diniz, 1994), muito embora o processo de desconcentração da RMSP tenha tido alcance espacial limitado. A demanda por mão-de-obra qualificada, infra-estrutura e serviços modernos, fez com que os novos investimentos fossem em boa parte direcionados para cidades médias do interior do Estado de São Paulo e com menor força para localidades dentro de um grande polígono em torno da RMSP. Este polígono tem como vértices as cidades de Belo Horizonte, Uberlândia, Londrina/Maringá, Porto Alegre, Florianópolis e São José dos Campos⁴.

Especificamente no Estado de São Paulo, esta reversão foi favorecida pelo crescimento acelerado e desordenado da metrópole, com a elevação dos custos de congestionamento, e as novas economias de aglomeração que ocorreram, em especial, nos pólos tecnológicos de Campinas e São José dos Campos. Nestas regiões, também denominadas de entorno metropolitano, as densidades urbana e industrial favorecem a emergência de economias de aglomeração, sobretudo as de urbanização, que estimulam os aportes em plantas de elevado teor tecnológico e que produzem bens com alta agregação de valor⁵.

O entorno metropolitano apresenta vantagens locacionais às áreas do interior paulista⁶. Há que se destacar ainda neste processo a importância dos investimentos feitos em infra-estrutura física e em centros de pesquisa dedicados à informática, telecomunicações e agricultura (Cano, 1997).

³ No final da década de 1960, auge da concentração industrial, São Paulo chegou a responder por 57% do PIB industrial brasileiro.

⁴ Alguns autores como Galinari (2007) classificam este processo como um tipo de “desconcentração concentrada” com base nas idéias de Richardson (1980).

⁵ Exemplos destas indústrias são: material eletrônico, equipamentos de informática, farmacêutica, aeronáutica e equipamentos médicos, ópticos, de automação e precisão.

⁶ Uma exceção é o pólo tecnológico de São Carlos que tem expressiva participação nos investimentos em máquinas e equipamentos. A região tende a atrair investimentos em atividades tradicionais, relativamente menos intensivas em capital e conhecimento.

Além desta introdução, o estudo conta com outros quatro capítulos. No capítulo 2 é feita uma revisão da literatura com ênfase em conceitos ligados a geografia econômica e economia internacional (Seção 2.1); e uma adaptação do modelo de Krugman-Livas (Seção 2.2). Estes elementos servem como base para a construção do Modelo de Determinantes das Exportações (Seção 2.3). O capítulo 3 é dedicado à análise dos dados utilizados na pesquisa, incluindo a descrição destes dados (Seção 3.1) e uma análise exploratória de dados espaciais (Seção 3.2). O capítulo 4 apresenta os resultados do modelo de determinantes espaciais das exportações. Por fim, o capítulo 5 é dedicado às conclusões.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre o tema de determinantes locais das exportações. A hipótese básica do estudo é que o desempenho exportador das firmas relaciona-se diretamente com fatores espaciais que beneficiam a produtividade das firmas. O capítulo está dividido em três seções, além dessa introdução: a Seção 2.1 faz uma revisão sobre conceitos básicos de Geografia Econômica e Comércio Internacional; a Seção 2.2 desenvolve um modelo de economia internacional com consequências para a geografia interna dos países, e, finalmente, a Seção 2.3 apresenta o Modelo de Determinantes das Exportações, a ser utilizado no estudo empírico.

2.1 *Geografia Econômica e Comércio Internacional*

Este estudo envolve tanto questões sobre Geografia Econômica quanto sobre Comércio Internacional. De fato, a compreensão do padrão locacional da atividade exportadora é de suma importância para a implementação de políticas regionais e de comércio exterior mais eficientes. Dessa maneira, nesta seção são desenvolvidos conceitos básicos sobre as duas áreas e é abordada a literatura que tem tratado a interação entre Geografia e Comércio.

A análise espacial está relacionada a dois efeitos: dependência espacial e heterogeneidade espacial. A dependência espacial está diretamente ligada à primeira lei da geografia⁷. Sob a perspectiva geográfica, a dependência espacial é uma regra. Logo, as observações espaciais estão aglomeradas, refletindo a existência de *clusters*. Dessa maneira, os dados geográficos não serão independentes, ou seja, observações proximamente localizadas poderão possuir autocorrelação espacial positiva, quando valores altos ou baixos de uma variável aleatória formarem *clusters* espaciais, ou autocorrelação espacial negativa, quando os valores para uma determinada variável aleatória forem díspares entre vizinhos.

⁷ Tobler (1979): “Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things”.

A heterogeneidade espacial está relacionada à idéia de instabilidade do comportamento econômico no espaço. Ou seja, há uma percepção de que existem peculiaridades em cada região, que são caracterizadas por desigualdades regionais. A consequência é que se observam diversos padrões espaciais no desenvolvimento econômico, com regiões mais e menos desenvolvidas.

Um modelo pioneiro na questão de como a economia se organiza no espaço foi o de Von Thünen (1826). Neste modelo em que uma cidade isolada é abastecida por fazendeiros que ficam ao redor dela, duas perguntas tentam ser respondidas (Fujita, Krugman, Venables, 1999). A primeira delas refere-se à maneira pela qual as terras em torno de uma cidade deveriam ser alocadas de modo a minimizar os custos de se produzir e transportar alimentos para a cidade. Já a segunda refere-se à possível configuração de tal alocação, se esta for o fruto da livre concorrência entre colonos e proprietários de terra. O mais importante nesse trabalho, que aparentemente seria apenas um simples modelo de alocação eficiente no espaço, é a inauguração do conceito de fatores desaglomerativos, fundamentais em teorias mais recentes como as da Economia Urbana, em que custos de congestionamento diversos exercem o papel de contrapeso das forças aglomerativas.

A idéia de forças aglomerativas na economia está muito ligada ao trabalho de Alfred Marshall (1890). Em seu tratado sobre economia, o autor argumentou que *clusters* surgem por três principais motivos: i) *spillovers* tecnológicos; ii) mercados para habilidades específicas e iii) ligações para frente e para trás. A formação de *clusters* obedece a uma lógica circular na qual a concentração fortalece a atividade econômica. A sustentação da concentração da atividade econômica depende da combinação entre forças centrípetas, que promovem a concentração da atividade econômica e forças centrífugas, que se opõem à concentração. As idéias de Marshall de economias de escala externas às firmas, mas internas a um setor de atividade de um centro urbano são algumas vezes classificadas como economias de localização.

Por outro lado, Jacobs (1969) propõe um modelo teórico para entender o processo de crescimento econômico dos centros urbanos, assumindo que esse fenômeno se baseia em economias de aglomeração advindas da diversificação produtiva local. A sua hipótese é que tais economias exercem o papel de catalisador da capacidade de inovação dos agentes econômicos, tendo como consequência a elevação da eficiência produtiva e

expansão da base exportadora do centro urbano. Este conceito de economias externas às firmas de setores específicos, mas internas ao centro urbano é por vezes classificado como economias de urbanização.

Embora as economias de localização e urbanização pareçam uma boa justificativa para a observável concentração econômica e de pessoas no espaço, o *mainstream* econômico por muito tempo ignorou a questão espacial. Na teoria econômica neoclássica original, não havia instrumentos que permitissem a modelagem de retornos crescentes à escala. Em uma economia em que houvesse apenas retornos constantes, o natural seria que cada domicílio, ou um pequeno grupo deles, produzisse todas as suas necessidades. Contudo, a atividade econômica encontra-se bastante concentrada, fenômeno que também é observado nas exportações de regiões para o resto do mundo⁸.

A incorporação de retornos crescentes ao *mainstream* da economia só foi contornada com o Modelo de Competição Monopolística de Dixit-Stiglitz (Dixit-Stiglitz, 1977). Na espreita dos resultados deste modelo, surgiu a Nova Geografia Econômica⁹ que faz parte de uma nova onda de revoluções trazidas pela incorporação dos retornos crescentes de escala à Economia¹⁰.

A incorporação da dimensão espacial na análise econômica congrega também a questão dos custos de transporte, que são fundamentais para compreender a existência e o crescimento das regiões. Uma possível argumentação é de que a redução dos custos de transporte pode levar a: i) concentração da produção; ii) seleção mais apurada dos lugares com recursos superiores e iii) aumento do acesso a mercados. Assim, a redução dos custos de transporte levaria a expansão das atividades básicas das regiões, ampliando o uso das vantagens comparativas de cada uma das áreas. Uma hipótese utilizada para os custos de transporte é de que teriam a forma de *iceberg* como proposto por Samuelson (1952). Ao invés de modelar-se um setor de transportes separadamente, parte-se do pressuposto de que o custo possa ser entendido como parte da mercadoria que se perde em trânsito.

⁸ Levando em conta dados de 2005 para as cinco grandes regiões brasileiras, as exportações são mais concentradas do que a população e o produto agregado.

⁹ A Geografia Econômica é definida como área que procura explicar a localização da atividade econômica.

¹⁰ Para mais detalhes ver Fujita, Krugman e Venables (1999).

Revisitados alguns conceitos básicos de Geografia Econômica, cabe agora relembrar alguns conceitos de Comércio Internacional. Diversas teorias argumentam a favor de uma relação positiva entre exportações e desenvolvimento econômico. De acordo com a teoria da base de exportação, o desenvolvimento de uma região ocorre em torno de uma base de exportação comum¹¹. As atividades econômicas da região são divididas em básicas e não-básicas, que são respectivamente, as atividades de exportação e as atividades locais. O crescimento regional teria lugar, ou como um resultado da posição melhorada das exportações existentes relativamente às áreas competidoras, ou como um resultado do desenvolvimento de novas exportações (North, D. C. 1955).

Um conceito fundamental das teorias de comércio internacional é que existem ganhos de bem-estar derivados das trocas, ou seja, quando os países vendem produtos e serviços uns aos outros, isto quase sempre ocorre em benefício mútuo (Krugman e Obsfeld, 1999).

As vantagens das trocas para os países podem ocorrer mesmo quando um destes é mais eficiente em todo tipo de produção. Esta idéia é a base do Modelo Ricardiano¹² em que a produtividade relativa dos fatores de produção é determinante fundamental da atividade exportadora. De outro modo, como mostra o Modelo Heckscher-Ohlin, o comércio proporciona vantagens recíprocas na medida em que permite que os países exportem aqueles bens cujas tecnologias de produção utilizem fatores nos quais possuam dotação relativa abundante e importem produtos com tecnologia de produção baseada em fatores que são relativamente escassos localmente.

A investigação empírica sobre a relação entre crescimento econômico e comércio, no entanto, mostra dificuldades para corroborar esta relação positiva entre comércio e evolução econômica. Rodrick (1995) mostra que países que comercializam mais podem possuir renda maior, por outras razões que não o comércio em si. Frankel e Romer (1999) mostram que o impacto do comércio no PIB é substancial. De acordo com os

¹¹ A Teoria da Base de Exportação trata das exportações de uma região para outras regiões, dentro ou fora do país. O foco principal deste estudo é analisar apenas um dos componentes das exportações de uma região que são as exportações para o Resto do Mundo.

¹² O Modelo Ricardiano puro é um modelo em que dotações relativas dos fatores de produção explicam o comércio entre diferentes países.

autores, o aumento de 1% no comércio aumentaria a renda per capita em pelo menos 1,5%.

Contudo, a evidência empírica não se mostrou muito favorável ao conceito que previa como fonte primária de comércio internacional a diferença entre países. O que se notou foi que boa parte do comércio se dava entre países com dotações relativas muito parecidas e em um mesmo setor. Dessa forma, os economistas começaram a estudar como causas do comércio internacional a competição monopolística por diferenciação de produtos, associando exportações a ganhos de escala e inovação tecnológica.

2.2 *Modelo de Comércio Internacional e Geografia Interna*

Este estudo procura explicitar que fatores locais podem influenciar o desempenho exportador das firmas. Porém, a discussão sobre a interação entre comércio internacional e geografia econômica tem sido explorada, especialmente, sob a ótica das consequências de maior abertura comercial para a geografia interna dos países. Neste sentido, já foram feitos estudos para o México (Krugman e Hanson, 1993), país que após a liberalização comercial, fomentada com o Acordo de Livre Comércio da América do Norte (NAFTA), viu uma notável descentralização em sua indústria. Como em muitos países da América Latina, a indústria mexicana foi constituída a partir de um processo de substituição de importações e concentrou-se no maior centro urbano do país e suas imediações. Contudo, após a liberalização comercial, o que se viu foi o deslocamento da indústria da Cidade do México para províncias do norte do país.

Em uma economia fechada, a concentração espacial no grande centro urbano ocorre a despeito dos custos de congestionamento. Isto porque o principal centro urbano tem o melhor acesso a insumos e mercados. Já em uma economia aberta, esta perspectiva muda. Os insumos, em boa parte, são adquiridos no exterior e as vendas são também direcionadas para outros países. Dessa maneira, as plantas industriais têm pouco incentivo para se localizar no centro da economia doméstica e as deseconomias de aglomeração superam as vantagens de localização de um centro econômico (Fujita, Krugman, Venables, 1999). Esta história cria uma ponte entre economia urbana e política de comércio internacional.

De acordo com Krugman e Hanson (1993), a mudança no padrão de localização devido à abertura comercial não seria uniforme entre indústrias. Além disso, há alguma evidência empírica de crescente especialização regional. Dessa maneira, há que se analisar de que modo a liberalização comercial influencia a especialização regional da indústria.

A formalização das idéias propostas por Hanson são oferecidas pelo Modelo de Krugman-Livas (Krugman e Livas, 1996). Uma sugestão é que a liberalização comercial tem como consequência a descentralização da indústria como um todo, mas também traz a concentração espacial de algumas indústrias particulares. O modelo abaixo desenvolvido¹³ (Fujita, Krugman, Venables, 1999) mostra os efeitos da liberalização comercial para a concentração na indústria.

Considere uma economia global com três localidades: 1, 2 e 0, esta última a economia externa. Todas as três localidades podem comercializar livremente; contudo o trabalho é móvel apenas entre as localidades domésticas (1 e 2).

Seja a força de trabalho em 0 denotada por L_0 , e a força de trabalho doméstica total igual a 1, e dividida entre λ na localidade 1 e $1 - \lambda$ na localidade 2. As rendas (Y_0 , Y_1 e Y_2) para as três regiões podem ser descritas¹⁴:

$$Y_0 = L_0, \quad (2.1)$$

$$Y_1 = \lambda w_1, \quad (2.2)$$

$$Y_2 = (1 - \lambda)w_2. \quad (2.3)$$

No modelo, é custoso vender mercadorias para outras regiões. Quando a venda é feita para a localidade doméstica, apenas uma fração $1/T$ chega ao destino e quando a venda é feita para o mercado externo, apenas uma fração $1/T_0$ chega. Isto implica em equações de preços (G_0 , G_1 , G_2) e salários (w_1 e w_2):

¹³ O modelo é uma adaptação do Modelo de Krugman-Livas.

¹⁴ Os salários recebidos nas regiões 1 e 2 são w_1 e w_2 , respectivamente. O salário na região 0 é o numerário.

$$G_0 = [L_0 + \lambda(w_1 T_0)^{1-\sigma} + (1-\lambda)(w_2 T_0)^{1-\sigma}]^{1/1-\sigma}, \quad (2.4)$$

$$G_1 = [L_0 T_0^{1-\sigma} + \lambda w_1^{1-\sigma} + (1-\lambda)(w_2 T)^{1-\sigma}]^{1/1-\sigma}, \quad (2.5)$$

$$G_2 = [L_0 T_0^{1-\sigma} + \lambda(w_1 T)^{1-\sigma} + (1-\lambda)w_2^{1-\sigma}]^{1/1-\sigma}, \quad (2.6)$$

$$w_1 = [Y_0 G_0^{\sigma-1} T_0^{1-\sigma} + Y_1 G_1^{\sigma-1} + Y_2 G_2^{\sigma-1} T^{1-\sigma}]^{1/\sigma}, \quad (2.7)$$

$$w_2 = [Y_0 G_0^{\sigma-1} T_0^{1-\sigma} + Y_1 G_1^{\sigma-1} T^{1-\sigma} + Y_2 G_2^{\sigma-1}]^{1/\sigma}, \quad (2.8)$$

Uma vez que há apenas um fator de produção que é móvel entre as duas localidades domésticas, não há razão para que o trabalho não se concentre em uma ou outra localidade. Assim, é introduzido no modelo uma força compensatória produzir uma tensão entre forças centrípetas e centrífugas. No modelo, postula-se a existência de deseconomias de aglomeração para o tamanho da cidade diretamente na equação de salário. Os salários reais em cada localidade são:

$$\omega_1 = w_1 (1-\lambda)^\delta / G_1, \quad (2.9)$$

$$\omega_2 = w_2 \lambda^\delta / G_2. \quad (2.10)$$

Os termos $(1-\lambda)^\delta$ e λ^δ capturam os custos de congestionamento em cada localidade e, por hipótese, δ pertence ao intervalo $(0,1)$. Isto significa que à medida que a população da localidade cresce, tudo o mais constante, o salário real da localidade cai a uma taxa crescente, e vai para zero se toda a população migra para a região. A alocação de trabalho, λ , se ajusta conforme a diferença regional de salário.

Resta agora saber como a integração da economia local com a economia externa, medida pelo custo T_0 , afeta a alocação de trabalho na economia local. Considere a situação em que a população é dividida entre as duas localidades. Se o custo T_0 é baixo, a economia é orientada para as vendas externas. Quando uma unidade de trabalho se move da unidade 2 para a unidade 1, o mercado da localidade 1 torna-se maior e mais atrativo. Contudo, como boa parte das vendas não é direcionada para o mercado interno, esta mudança não tem efeitos de ligações para trás muito fortes. De outro lado, há o custo de congestionamento que é a força mais forte, de maneira que o equilíbrio é estável.

Agora suponha que o custo T_0 é alto e a economia é orientada para as vendas internas. Nesta nova configuração, os movimentos de população criam efeitos mais

poderosos de ligações para trás na indústria. Dessa maneira, o equilíbrio com a produção igualmente dividida é instável. O modelo nos mostra ainda que devido aos custos de congestionamento, a produção não ocorrerá em apenas uma localidade, pois dessa forma o salário real seria zero. O resultado esperado são dois centros de produção de tamanhos diferentes: um maior com os benefícios da aglomeração e os custos de congestionamento e o outro menor.

A figura abaixo nos fornece uma visão intuitiva do que ocorre com a geografia interna quando há a liberalização comercial. O acesso ao mercado externo diminui as desvantagens da localidade menor. O processo ocorre a taxas crescentes até que o ponto de bifurcação seja atingido e as economias fiquem do mesmo tamanho.

FIGURA 2.1: EFEITOS DA LIBERALIZAÇÃO COMERCIAL - DIAGRAMA BIFURCADO

Tendo em vista que o modelo nos mostra que a crescente abertura para o mercado externo faz com que ocorra uma desconcentração espacial da população interna e da atividade manufatureira como um todo, resta saber o que ocorre com a concentração espacial de indústrias particulares.

O modelo de *clusters* industriais nos conta que as ligações entre indústrias criam a força centrípeta (os benefícios devidos à proximidade com fornecedores e

consumidores) e a força centrífuga que se origina da demanda de cada consumidor em cada localidade. Quando a economia se abre para o comércio internacional, ambas as forças ficam mais fracas. As firmas passam a usar mais insumos importados e vender uma proporção maior para o exterior. Além disso, os consumidores passam a consumir mais produtos importados. A questão que se coloca é como estas forças interagem.

Suponha que no modelo que vem sendo desenvolvido, com duas localidades internas e uma externa, existam duas indústrias. As indústrias são referenciadas com sobrescritos e as localidades com subscritos, assim o emprego na indústria i na localidade j é dado por L_j^i . A composição industrial da região externa é constante e a cada localidade interna detém metade da população doméstica. Para cada localidade doméstica, considerando as indústria 1 e 2, temos:

$$L_j^1 + L_j^2 = 0,5. \quad (2.11)$$

Os trabalhadores se movem entre as regiões de acordo com o diferencial de salário. O índice de custo de vida em cada indústria em cada região é dado por:

$$(G_j^i)^{1-\sigma} = \sum_{k=0,1,2} L_k^i (w_k^i)^{1-\beta\sigma} (G_k^i)^{-\alpha\sigma} (T_{kj}^i)^{1-\sigma}, \quad (2.12)$$

onde α e $\beta = 1 - \alpha$ são as participações na força de trabalho, T_{kj}^i é o custo para a indústria i de transportar seu produto da localidade k para a localidade j . No modelo, as regiões se defrontam com os mesmos custos interno (T) e externo T_0 . As equações de salário têm a forma:

$$(w_j^i)^{\beta\sigma} (G_j^i)^{\alpha\sigma} = \beta \sum_{k=0,1,2} (G_k^i)^{\sigma-1} E_k^i (T_{kj}^i)^{1-\sigma}, \quad (2.13)$$

e os gastos da indústria i na localidade j são dados por:

$$E_k^i = \frac{w_j^1 L_j^1 + w_j^2 L_j^2}{2} + \frac{\alpha w_j^i L_j^i}{\beta}. \quad (2.14)$$

Como usualmente, o modelo tem um equilíbrio simétrico. A pergunta que se coloca é o que ocorre com a estabilidade do equilíbrio quando se alteram os custos

externos. Desenvolvendo o modelo, o resultado é que a liberalização do comércio causa a desconcentração da população e, simultaneamente, a concentração espacial de indústrias específicas. A liberalização comercial tem efeito semelhante ao da redução dos custos internos de transação. Firms e consumidores se tornam mais orientados para fora e há a ocorrência de clusterização.

O próximo passo é compreender o que acontece com a estrutura urbana e com a estrutura industrial quando ocorre a abertura comercial. Seja θ_i a participação do emprego da localidade i na indústria 1, e λ a participação total da população da localidade 1, temos:

$$\begin{aligned} L_1^1 &= \lambda \theta_1, \\ L_1^2 &= \lambda (1 - \theta_1), \\ L_2^1 &= (1 - \lambda) \theta_2, \\ L_2^2 &= (1 - \lambda) (1 - \theta_2). \end{aligned} \tag{2.15}$$

A dinâmica interindustrial é dada pelas equações diferenciais:

$$\begin{aligned} \dot{\theta}_1 &= \gamma_\theta (w_1^1 - \bar{w}_1) \dot{\theta}_1 \\ \dot{\theta}_2 &= \gamma_\theta (w_1^2 - \bar{w}_2) \dot{\theta}_2 \end{aligned}$$

onde γ_θ é a velocidade de ajustamento e $\bar{w}_i$ é o salário médio na região i ,

$$\bar{w}_i = \theta_i w_i^1 + (1 - \theta_i) w_i^2 \tag{2.16}$$

A equação de mobilidade do trabalho é dada por:

$$\dot{\lambda} = \gamma_\lambda (\omega_1 - \omega) \lambda, \tag{2.17}$$

Onde γ_λ é a velocidade de ajustamento, ω_1 e ω_2 são os salários reais em cada região,

$$\begin{aligned}
\omega_1 &= \bar{w}_1 (G_1^1 G_1^2)^{-0.5} (1-\lambda)^\delta, \\
\omega_2 &= \bar{w}_{21} (G_2^1 G_2^2)^{-0.5} (\lambda)^\delta, \\
\bar{\omega} &= \lambda \omega_1 + (1-\lambda) \omega_2.
\end{aligned} \tag{2.18}$$

Os resultados mostram que dois efeitos ocorrem quando são reduzidas as barreiras comerciais. Em primeiro lugar, a maior região perde população para a menor. Isso ocorre porque a localização próxima aos centros produtivos torna-se menos importante para os consumidores, e assim, as forças centrífugas criadas pelos custos de congestionamento dispersam a população. Em segundo lugar, a região maior torna-se mais especializada, perdendo a indústria 2 para a localidade 2, uma vez que o comércio internacional tem agora o papel de balancear oferta e demanda para cada setor em cada localidade e assim, facilita a especialização industrial dirigida por ligações intra-industriais. A conclusão do modelo é que a abertura comercial dispersa a população, mas concentra algumas indústrias.

Estes resultados trazem uma perspectiva interessante para os ganhos de bem-estar derivados do comércio internacional. A teoria de Comércio Internacional nos conta que os ganhos de bem-estar para consumidores e produtores, devido à abertura comercial, devem-se a mudanças estruturais que possibilitam explorar as vantagens comparativas. A análise aqui apresentada sugere outro mecanismo pelo qual a abertura comercial traz ganhos de bem estar para a economia interna a partir da diminuição dos custos de congestionamento, tendo em vista a maior dispersão da população. Além disso, o salário real tende a aumentar com concentração espacial da indústria, derivado dos ganhos que ocorrem com a maior proximidade entre firmas do mesmo setor.

Há alguma evidência empírica a favor do modelo desenvolvido, como Ades & Glaeser (1995), que, a partir de amostra de 85 países, mostraram que altas barreiras tarifárias e baixo nível de comércio internacional, em termos do PIB, favorecem a concentração da população do país em apenas uma cidade.

Consistentemente com este último estudo, Venables (2005) mostra que a mudança no padrão de localização da indústria para países em desenvolvimento pode estar associada à desconcentração da atividade econômica. O crescimento da economia, associado à abertura econômica e à criação de um maior número de firmas, levaria à

queda nos preços no centro urbano industrial e redução nos custos de produção. Estas duas forças encorajariam a dispersão da atividade econômica. A atividade econômica, antes concentrada em um único *cluster*, passaria a se dividir em dois *clusters*, próximos aos portos.

Mendoza (2003), em estudo sobre a especialização e aglomeração em grandes cidades mexicanas, mostrou que a abertura comercial revelou-se um elemento chave para a decisão de localização das firmas industriais, em especial para as fortemente vinculadas com o setor externo. Além disso, aponta um afastamento do setor industrial da região próxima da metrópole devido a custos de congestionamento.

Em contraste, Gustavsson (1999) mostrou que a promoção do comércio internacional leva ao aumento da participação da população da maior cidade do país em termos da população total. Por outro lado, Moomaw e Mohammed (2007) não encontram evidência de que menores custos de comércio aumentam o tamanho do maior centro urbano do país.

Mansori (2003) chegou a resultado um pouco distinto. A partir de um modelo de economia regional indicou que a liberalização comercial pode causar a maior concentração da população do país na maior metrópole. Isto levaria a uma queda de bem-estar devido a custos de congestionamento, o que implica no resultado inesperado de que a liberalização comercial seria ruim para o país.

Puga (1998) compara as tendências de urbanização dos países europeus e dos países em desenvolvimento. De acordo com o autor, os países em desenvolvimento, que tiveram uma urbanização mais tardia e em um ambiente com maior tecnologia de transportes têm maior tendência a concentrar sua população em grandes metrópoles. Isto porque quanto menores os custos de transporte, mais os trabalhadores podem ser abastecidos por importações. Os empregos industriais se concentrariam na maior cidade, que possui maior acesso a mercados e paga melhores salários.

Behrens, Gaign, Ottaviano e Thisse (2007) fazem uma crítica às limitações dos estudos baseados no modelo de competição monopolística de Dixit-Stiglitz. De acordo com os autores, este modelo reduz as interações entre firmas e por isso desenvolvem outra abordagem suplementar para esta literatura. O estudo procura entender os efeitos

na geografia econômica dos países decorrentes das quedas nos custos, tanto de comércio internacional (tarifas) quanto de transporte dentro do país. Os resultados obtidos mostram que os benefícios da integração econômica são posteriores à queda nas barreiras comerciais. A política de coordenação é requerida no processo de integração econômica.

No caso brasileiro, o estudo de Domingues e Haddad (2003), feito a partir de um modelo inter-regional de equilíbrio geral computável, mostrou que a implementação da ALCA teria efeitos positivos para o PIB e geração de superávit comercial no longo prazo. No entanto, os impactos regionais atuariam no sentido da concentração relativa da produção e do investimento¹⁵.

Outra ferramenta utilizada para a análise espacial envolvendo comércio internacional são os modelos gravitacionais¹⁶. Utilizando este instrumental, Sá Porto e Azzoni (2007) desenvolveram um modelo para mostrar os impactos da abertura comercial sobre os fluxos comerciais dos estados. Os resultados obtidos evidenciaram que o grau de abertura e a competitividade dos estados são relevantes para explicar seus padrões de exportação. Outro importante resultado foi que o comércio com o Mercosul e a União Européia são mais intensos do que com outros blocos comerciais. Além disso, foi mostrado que os estados com maior participação no comércio inter-regional tendem a transacionar relativamente menos com o resto do mundo.

Haddad *et al.* (2008) avaliaram os efeitos da maior abertura comercial sobre a economia da Colômbia, a partir de uma conjugação de modelos da Nova Geografia Econômica e modelos de Equilíbrio Geral Computável. O estudo mostra resultados de curto e longo prazos distintos. No curto-prazo toda a economia cresce e há aumento da concentração da atividade econômica, pois a região mais importante cresce relativamente mais. No longo-prazo os efeitos da abertura comercial sobre o PIB são positivos, porém menos intensos do que no curto-prazo. Os efeitos da política comercial favorecem a perda de importância relativa da maior metrópole, Bogotá, trazendo

¹⁵ Há outros estudos feitos para o Brasil como: Haddad (1999), Haddad e Azzoni (2001) e Haddad e Hewings (2005) que mostram que o crescimento do comércio não produziu grande desconcentração no país nos anos noventa.

¹⁶ Os Modelos Gravitacionais procuram explicar o tamanho dos fluxos de comércio entre dois países, a partir de fatores relacionados à oferta potencial do país exportador, fatores relacionados à demanda potencial do país importador e fatores que impõem resistência ao comércio. À oferta e à demanda relacionam-se o produto e a população dos países. As fontes de resistência ao comércio usualmente utilizadas são custos de transporte e toda sorte de barreiras comerciais.

ganhos, em especial, para as cidades vizinhas. Assim, os resultados de longo prazo do modelo vão ao encontro das previsões feitas por Krugman-Livas (1996).

O modelo acima desenvolvido traz algumas considerações para construir o modelo de determinantes das exportações das cidades. A primeira é que as plantas industriais não direcionadas para o mercado interno têm menos incentivo para se localizarem no grande centro-urbano do que as direcionadas. A segunda é que a especialização regional na atividade industrial voltada para a exportação tende a ser maior do que a da indústria voltada para o mercado interno. A próxima seção fornece elementos espaciais e microeconômicos para o modelo de determinantes das exportações dos municípios.

2.3 *Modelo de Determinantes das Exportações*

O objetivo desta seção é apresentar o modelo a ser estimado. Ao longo dos próximos parágrafos são mostrados fatores que podem beneficiar as exportações das firmas. Estes fatores estão ligados a variáveis que influenciam a competitividade local, diferenciais entre firmas e setores.

Nos próximos parágrafos são explorados os aspectos que serão considerados no Modelo de Determinantes das Exportações em três dimensões. Em primeiro lugar, são explorados os possíveis determinantes espaciais das exportações, envolvendo conceitos ligados a externalidades positivas e negativas devidas à aglomeração nos núcleos urbanos, *spillovers* espaciais, custos de transporte, entre outros. Em segundo lugar, devem ser examinadas variáveis que usualmente explicam as exportações ao nível da firma. Em terceiro lugar, é importante introduzir no modelo, variáveis que captem as diferenças entre cada um dos setores econômicos estudados.

Como apontado anteriormente, a existência de retornos crescentes urbanos, devido à concentração das atividades econômicas em uma mesma localidade, oriundos de externalidades positivas, de urbanização (Jacobs, 1969) ou de localização (Marshall, 1890) é um dos temas de maior interesse da Nova Geografia Econômica. A sustentação da concentração da atividade econômica depende da combinação entre forças centrípetas, que promovem a concentração da atividade econômica e forças centrífugas,

que se opõem à concentração. Krugman (1991a, 1991b, 1995) desenvolveu diversas idéias indo ao encontro do que havia sido sugerido por Marshall. O autor procura explicar a existência de aglomerações por modelos que associam retornos crescentes na função de produção da firma a externalidades em um ambiente de competição monopolística. As idéias de Krugman são caracterizadas pela existência de retornos crescentes, que combinados a ligações entre as firmas e custos de transporte, leva à concentração geográfica.

Neste sentido, Glaeser *et al.* (1992) apontaram três teorias acerca das externalidades tecnológicas relacionadas com estrutura de mercado local. As externalidades Marshallianas¹⁷ se baseariam em especialização e monopólio local. Já as externalidades baseadas em Porter (1990) teriam a competição como indutora do crescimento das economias locais, pois esta seria fonte de incentivos à busca e adoção de inovações. Por fim, as externalidades baseadas em Jacobs (1969) viriam de fora de sua indústria, ou seja, da diversidade das atividades econômicas locais. A partir de dados de cidades e indústrias, os autores encontram evidências que os *spillovers* de conhecimento que ocorrem entre indústrias são mais relevantes do que aqueles que ocorrem dentro da mesma indústria. A competição local e a variedade urbana se mostraram importantes fatores para explicar o crescimento do emprego nas indústrias. Em outro ponto, Rosenthal e Strange (2004) mostraram uma relação positiva entre o grau de diversificação de atividades desenvolvidas nas áreas estudadas e o nascimento de firmas, e com a elevação do emprego nessas novas firmas. De acordo com os autores, o resultado sugere que as economias de urbanização são importantes para o crescimento das cidades.

A incorporação de custos de transporte nesta análise é fundamental, como já comentado anteriormente. Glaeser (2004) argumenta que os custos de transporte são cada vez menos relevantes para mercadorias, porém ainda muito significativos para pessoas. A questão dos custos de transporte não deve ser avaliada apenas como uma questão de distância, mas também como uma questão de qualidade da infra-estrutura de transporte. Chomitz e Gray (1996) apontam que o custo de produção das firmas e o custo de consumo dos indivíduos decaem quando melhora a qualidade da infra-estrutura de transporte. Neste estudo, os custos de transporte se refletem como um problema de

¹⁷ De fato, os autores chamaram estas externalidades de MAR, pois teriam a concepção inicial de Marshall e o desenvolvimento feito por Arrow e Romer.

acessibilidade ao mercado internacional. Assim, o que se quer medir é se diferenças de acesso ao canal de exportação (como Portos) influenciam o total exportado.

Fatores que influenciam a produtividade do trabalho são de extremo interesse para a construção do modelo. Fingleton (2003) desenvolve um modelo que tem como principal hipótese uma estreita relação positiva entre variações da produtividade do trabalho e da taxa salarial. Partindo deste princípio, as equações salariais, controladas por características da mão-de-obra local, ao captarem os efeitos de atributos urbanos representativos das economias de aglomeração sobre os salários, indiretamente refletem os efeitos dos retornos crescentes urbanos sobre a própria produtividade do trabalho. Tais efeitos poderiam ser utilizados para captar o diferencial de produtividade das cidades exportadoras. Com base no modelo desenvolvido por Fingleton (2003), Galinari e Lemos (2007) estudaram as economias de aglomeração a partir da concentração industrial paulista. Tendo salário como variável dependente, encontraram coeficientes positivos e significativos para variável de densidade do emprego industrial¹⁸. De acordo com os autores, os resultados obtidos respaldam as teorias de Jacobs (1969) acerca da progressiva geração de economias de urbanização com a elevação da densidade e diversificação da atividade industrial nas cidades¹⁹.

De acordo com a literatura, tanto pouca concentração quanto concentração urbana em excesso são ruins, ou seja, há um grau ótimo de concentração urbana. Uma característica interessante de se avaliar é se há um ponto em que as deseconomias de aglomeração passam a superar as economias de aglomeração devido a uma alta densidade urbana. Isto pode ser feito com a inclusão de um termo quadrático para a densidade urbana. Se o termo linear é positivo e o termo quadrático negativo existiria um ponto ótimo, a partir do qual as forças centrípetas deixariam de prevalecer sobre as centrífugas nas cidades. Henderson (2000) encontra resultados robustos de que o crescimento econômico responde à forma de concentração urbana dos países²⁰. Mais especificamente, o autor adiciona à equação de crescimento econômico dos países termo

¹⁸ Uma inovação deste estudo é a consideração explícita do fator de produção terra efetivamente ocupado pelas cidades, utilizado no cálculo de uma variável de densidade do emprego industrial.

¹⁹ No estudo, os valores médios dos coeficientes da densidade industrial indicam elevações médias da ordem de 8% na produtividade industrial das cidades paulistas a cada elevação de 100% na densidade local do emprego nessa atividade.

²⁰ O autor mostra também que o melhor grau de concentração urbana dos países depende do nível de renda e da escala dos países. O melhor grau de concentração urbana cresceria até uma renda per capita de US\$ 5000, depois caindo lentamente. Além disso, o melhor grau de concentração declinaria com a escala dos países.

que procura captar de que forma a concentração urbana²¹ influencia o crescimento. O termo que representa a concentração urbana é uma expansão de Taylor de segunda ordem e, conforme esperado, os efeitos positivos da concentração urbana são crescentes com a renda até certo nível ótimo, a partir do qual o aumento da densidade urbana passa a significar menos crescimento.

Contudo, a maior produtividade das firmas e dos trabalhadores nos grandes centros urbanos não é atribuída apenas às economias de aglomeração. Em trabalhos mais recentes, destaca-se uma explicação alternativa baseada na idéia de seleção de firmas. De acordo com estudos de Melitz e Otaviano (2005), mercados maiores atraem mais firmas, o que traz mais competição. Dessa maneira, haveria uma seleção das firmas mais produtivas nas grandes cidades.

Outra característica fundamental para análise no modelo é a questão dos transbordamentos espaciais. A idéia é que a proximidade geográfica cria transbordamentos de conhecimento, ou *spillovers* tecnológicos, devido às interações entre indivíduos. Esses transbordamentos, que contemplam externalidades tecnológicas e pecuniárias, evidenciam a presença de efeitos de contágio entre as áreas estudadas. Estas externalidades contribuem para a elevação da produtividade e ampliação da base exportadora das economias locais e, conseqüentemente, para a convergência de longo prazo das rendas regionais. A questão sobre transbordamentos espaciais nas exportações nacionais teve recente contribuição de Moro *et al.* (2007). Trabalhando com um universo de firmas exportadoras e potenciais exportadoras agregadas para cada município o estudo detectou 11 áreas industriais exportadoras (AIEX) de grande porte que respondem por 55% das exportações e por 60% do valor da transformação industrial. As AIEX do Estado de São Paulo são responsáveis por 34% das exportações e 40% do VTI e são as maiores AIEX do Brasil. Em outro ponto, indicou que as grandes AIEX têm uma forte inércia industrial e espacial, com poucas mudanças na estrutura espacial das exportações. Além disso, foi mostrado que o padrão locacional das empresas potencialmente exportadoras é convergente ao das firmas efetivamente exportadoras. Essa associação espacial permite às potenciais firmas exportadoras terem

²¹ No referido trabalho a concentração urbana é identificada como a participação da principal cidade na população total do país.

as mesmas vantagens aglomerativas das exportadoras, portanto, as AIEX têm uma capacidade exportadora não-efetivada²².

Galinari (2007) indica que ocorrem transbordamentos dos níveis de eficiência produtiva entre a RMSP e os municípios situados em seu entorno, bem como desses municípios entre si, formando uma vasta área econômica em cujo centro está a RMSP e nos limites as cidades de São Carlos, Sorocaba, Santos e São José dos Campos. O autor chega a três principais conclusões. Em primeiro lugar, na RMSP as externalidades urbanas positivas de cada localidade são reforçadas com parte daquelas geradas em sua vizinhança. Em segundo lugar, há declínios sistemáticos dos efeitos de contágio no espaço, o que é evidenciado pelos coeficientes obtidos com as diferentes matrizes de pesos espaciais, em que foram gradativamente incorporados vizinhos mais distantes. Em terceiro lugar, a localização e a infra-estrutura privilegiada das cidades paulistas difundem os benefícios gerados localmente pela aglomeração.

A relação entre inovação e economia urbana é também um tema de interesse. Duranton e Puga (2004) desenvolveram os micro-fundamentos para explicar o papel das cidades na promoção da inovação. O modelo desenvolvido mostra que existem dois tipos de cidades: as diversificadas e as especializadas. O ciclo de produtos ocorreria de forma escalonada. No início, a produção ligada à inovação ocorreria em cidade diversificada, até o ponto em que a firma encontrasse seu processo produtivo ideal. A partir deste ponto, o produto passaria a ser produzido em massa e a firma migraria para cidade especializada. A principal hipótese é que a firma jovem precisa experimentar para realizar seu pleno potencial. A cidade diversificada permite à firma experimentar uma diversidade de processos produtivos sem ter que arcar com custos de migração para outras cidades. Dessa forma, a cidade diversificada age como um viveiro (*nursery*) para as firmas jovens. A partir do momento em que a firma encontra seu processo produtivo ideal, muda para a cidade em que as firmas dividem sua especialização. A configuração *nursery* é aquela em que firmas especializadas e diversificadas coexistem. A mesma proporção de cidades se especializa em cada tipo de processo. Tão logo a firma encontre seu processo produtivo ideal ela migra para a cidade especializada e passa a produzir em

²² Araújo (2007) apontou as firmas potenciais exportadoras de acordo com a Unidade da Federação (UF). Como reflexo do padrão de concentração industrial presente no país, percebe-se a concentração destas firmas nas regiões Sudeste e Sul: São Paulo (45%), Rio Grande do Sul (14,5%), Santa Catarina (9%), Paraná (7,9%) e Minas Gerais (6,6%)

massa. A literatura sobre estruturas urbanas tem discutido amplamente a questão de cidades especializadas *versus* cidades diversificadas. A conclusão deste artigo de Duranton e Puga mostra que ambas as configurações são importantes em um sistema de cidades. De fato, o lugar ideal para se desenvolvimento das firmas são as cidades diversificadas, porém quando atingem o melhor processo produtivo devem migrar para cidades especializadas. O sistema de cidades balanceado é aquele em que cidades especializadas e cidades diversificadas coexistem.

Outro tipo de variável costumeiramente utilizada em modelos de economia regional refere-se à qualidade da infra-estrutura urbana. Variáveis como coleta de lixo e índices de coleta e tratamento dos esgotos podem ser utilizados como *proxy* para medir se a qualidade da infra-estrutura urbana explica a variação no parâmetro de interesse. Lemos (2005) indica que quanto maior o grau de especialização da firma, mais importante a qualidade da infra-estrutura urbana²³.

Após o exame dos aspectos espaciais, podemos passar para a teoria econômica da firmas, da qual pode-se depreender que os determinantes do comércio exterior são a produtividade relativa da firma, o uso relativo de fatores, tamanho da firma e eficiência de escala e também fatores tecnológicos²⁴.

A relação direta entre produtividade e exportações, que apóia a hipótese fundamental do modelo a ser estimado, é reconhecida no Modelo Ricardiano. O fato de as firmas mais produtivas tornarem-se mais exportadoras relaciona-se a altos custos fixos e menores margens no mercado internacional. Os exportadores possuem melhor acesso a insumos e equipamentos importados. Assim, firmas exportadoras poderiam possuir maior produtividade. A evidência empírica mostra que firmas mais produtivas possuem maior chance de exportar²⁵ (Bernard e Jensen, 1997). Além disso, o diferencial

²³ Porém, em seu modelo sobre fatores explicativos das aglomerações industriais, a variável Esgoto não se mostrou significante.

²⁴ Outros fatores podem ser enumerados nesta discussão como a questão da presença de firmas multinacionais e fatores determinantes da permanência da atividade exportadora. Esta discussão pode ser acompanhada em De Negri e Araújo (2007).

²⁵ Já a relação de causalidade, que tem como hipótese que as firmas exportadoras tornam-se mais produtivas, não é confirmada pela evidência empírica. De forma geral, não se pode verificar que os indicadores de desempenho das firmas continuam a melhoras depois da entrada no mercado de trabalho. No trabalho de Bernard e Jensen (1997) foi encontrada evidência de crescimento da firma no curto prazo, o que desaparece nos anos posteriores.

entre firmas que exportam e firmas que não exportam se deve a incrementos de produtividade em anos anteriores à entrada da firma no mercado internacional²⁶.

Outro fator que costuma ser utilizado ao nível da empresa são as vantagens competitivas relacionadas a ganhos de escala. O tamanho da empresa representa melhores possibilidades de financiamento e capacidade de correr riscos²⁷. Número de empregados e receita são variáveis usadas para representar tamanho.

Dentre os vários trabalhos feitos no Brasil para determinantes das exportações com enfoque em ganhos de escala, destaca-se primeiramente De Negri e Freitas (2004) que procuraram evidenciar o papel da eficiência de escala e da inovação como determinantes das exportações. Usando modelos probit e tobit setoriais, encontraram, em ambas as modelagens, indicadores de inovação e de eficiência de escala positivos. Já De Negri (2007) estimou a fronteira de produção estocástica de 30 setores da indústria de transformação do Brasil. As evidências encontradas no trabalho denotam que “os ganhos que as firmas podem obter pelo aumento da escala de produção são positivamente relacionados à probabilidade de a firma tornar-se exportadora na indústria brasileira”. Britto (2007) investigou o processo de causalidade cumulativa em que o crescimento das exportações torna as firmas mais produtivas via ganhos de escala e este aumento de produtividade torna as exportações mais competitivas. O autor constata que existem ganhos de escala para um conjunto de firmas industriais brasileiras com mais de 30 empregados.

Existem ainda as preocupações relativas à tecnologia. As tecnologias neofatoriais tratam a tecnologia como mais um fator de produção, chamado de fator conhecimento. Nesta abordagem, esforços endógenos de tecnologia e inovação poderão resultar numa ampliação das exportações a depender de quão intensivo é o setor conhecimento em uma região ou país.

De Negri, F. (2005) lançou mão de um modelo Probit, com dois grupos de empresas exportadoras. Um deles, com caráter fortemente inovador, com maiores indicadores de eficiência e mais inserido no comércio internacional. O outro, cujas exportações são formadas preponderantemente de *commodities*. Os resultados obtidos

²⁶ Para maiores detalhes veja, por exemplo, Bernard e Jensen (1997) e Delgado (2002).

²⁷ Para mais detalhes ver Wagner (2002).

indicam a importância da inovação tecnológica para as exportações brasileiras. Araújo (2007) aponta ainda que a política de promoção das exportações para o Brasil não pode estar dissociada de alguma política industrial que induza à elevação do padrão tecnológico das firmas brasileiras.

A organização de uma indústria também pode estar ligada ao desempenho de comércio exterior de uma determinada firma. A princípio, quanto maior a concorrência em um setor, mais as firmas procurarão ampliar mercado. A questão que se deve colocar é em que medida especialização e diversificação industrial podem levar a cidade a ampliar suas exportações.

Com relação à importância da concentração para as exportações no nível da firma, Pinheiro e Moreira (2000) descobriram que o CC4²⁸ apresenta sinal positivo tanto nos modelos de probabilidade de exportação quanto de nos modelos de intensidade das firmas brasileiras. Já Dijk (2002) não encontrou qualquer relação entre o HHI²⁹ e as exportações das firmas indonésias.

Por fim, o modelo deve contar com variáveis que captem diferenças setoriais. A idéia é controlar o possível efeito das diferentes dinâmicas de comércio em cada setor para melhor medir o efeito das demais variáveis explicativas. A introdução de dummies setoriais é um ponto de partida para captar este efeito. Além disso, podem ser introduzidas dummies de interação para mostrar se outras variáveis explicativas influenciam cada um dos setores de maneira diferenciada. Por exemplo, é possível testar se a variável que representa acessibilidade tem efeito diferente para o setor que exporta produtos da categoria Outros Veículos inclusive Aeronaves e o setor que exporta Alimentos e Bebidas.

Diante do exposto nesta seção, sugere-se um modelo dos determinantes das exportações locais que tenha variáveis explicativas ligadas a competitividade local, controladas por alguns fatores.

$$Exportações\ municipais = f \left\{ \begin{array}{l} \text{fatores de competitividade local,} \\ \text{economias internas à firma,} \\ \text{diferenciais setoriais.} \end{array} \right\}$$

²⁸ Parcela referente ao faturamento das quatro maiores firmas em um determinado setor.

²⁹ Hefindahl Hirshman Index é dado pela soma dos quadrados das participações das firmas em um setor.

Os fatores de competitividade local devem traduzir os efeitos de economias de aglomeração, custos de congestionamento, acessibilidade, especialização, vantagens de vizinhança e produtividade dos fatores. Além disso, o modelo deveria contemplar alguns controles apropriados para economias internas à firma e diferenciais entre os vários setores da economia. A próxima seção descreve o banco de dados utilizado e a variável correspondente a cada um dos fatores explicativos das exportações municipais.

3. ANÁLISE DOS DADOS DE EXPORTAÇÕES

O objetivo deste capítulo é descrever as características dos dados que serão utilizados na análise econométrica do próximo capítulo e apresentar uma análise exploratória baseada em métodos quantitativos espaciais. Antes destas etapas, contudo, é importante compreender algumas características particulares da dinâmica recente das exportações do Brasil e do Estado de São Paulo.

Como apontado anteriormente, a evolução da corrente de comércio brasileira tem sido expressiva nos últimos anos. O grau de abertura mais do que dobrou desde 2000 e o patamar de exportações mais do que triplicou nos últimos dez anos.

Conforme pode ser visto no Gráfico 3.1, assim como o restante do país, o Estado de São Paulo tem apresentado elevado crescimento nas exportações, que, no período 2003-2007, passaram de US\$ 26,9 bilhões para US\$ 56,2 bilhões, com o crescimento no período de 86%.

GRÁFICO 3.1: EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES (US\$ BI) - BRASIL E SÃO PAULO

Fonte: SECEX – elaboração própria

O Estado de São Paulo, que concentra 3 % da área, 22% da população e 33% do PIB do Brasil, possui participação de 35% das exportações do país, o que concorda com o fato estilizado da Economia Regional e Urbana de concentração espacial da população e da atividade econômica.

Sob a ótica setorial, as exportações do Estado de São Paulo são bastante diversificadas, como evidenciado pelo expressivo número de setores exportadores existentes. Porém, cabe destacar que oito dos setores estudados são responsáveis por mais de 80% das exportações: i) alimentos e bebidas; ii) automóveis; iii) máquinas e equipamentos; iv) outros veículos inclusive aeronaves; v) produtos químicos; vi) combustíveis; vii) metalurgia básica e viii) material eletrônico e telefonia.

GRÁFICO 3.2: EXPORTAÇÕES DE SÃO PAULO (2005) POR SETOR (% DO TOTAL)

Fonte: SECEX – elaboração própria

Sob a ótica espacial, deve-se destacar que embora uma parcela expressiva de municípios do Estado (327 ou 50,6%) exporte algum tipo de produto, as exportações estão, de fato, bastante concentradas em alguns poucos municípios. Os dez municípios que mais exportam concentram 59% das exportações (Tabela 3.1).

TABELA 3.1: PRINCIPAIS MUNICÍPIOS EXPORTADORES DE SÃO PAULO (2005)

Município	Exportações (US\$ bi FOB)	Exportações (% em SP)	Exportações Acumuladas (% em SP)
São Paulo	5,60	14%	14%
São José dos Campos	4,95	12%	26%
São Bernardo do Campo	3,67	9%	35%
Santos	2,38	6%	41%
Piracicaba	1,64	4%	45%
Guarulhos	1,60	4%	49%
Jaguariúna	1,12	3%	52%
Campinas	1,18	3%	55%
Sorocaba	0,81	2%	57%
Lins	0,63	2%	59%
Total Estado de São Paulo	41,40	100%	100%

Fonte: SECEX – elaboração própria

É possível destacar outros quatro aspectos espaciais sobre as exportações dos municípios do Estado de São Paulo. Em primeiro lugar, a observação do Mapa de Exportações do Estado de São Paulo (Figura 3.1) mostra que as exportações concentram-se, especialmente, em três regiões do Estado de São Paulo: a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), com destaque para São Paulo, São Bernardo do Campo e Guarulhos; a Região Metropolitana de Campinas e cidades próximas, com destaque para Piracicaba, Jaguariúna e Campinas; e ainda o Vale do Paraíba, com destaque para São José dos Campos.

Em segundo lugar, os 64 municípios que mais exportam, após São Paulo, têm maior influência nas vendas para o resto do mundo do que na produção industrial total. Estes são responsáveis por 80% das exportações, mas somente 55% da produção industrial.

Em terceiro lugar, a participação do Município de São Paulo nas exportações industriais (10%) é menor do que a participação deste município na produção industrial (25%)³⁰. Por fim, a escala mínima municipal para exportação de produtos industriais parece ser maior do que a produção industrial. De fato, enquanto todos os 645 municípios possuem alguma produção industrial somente 327 municípios exportam.

³⁰ Quando comparamos produção industrial exportada da cidade de São Paulo e produção industrial voltada para o mercado interno esta diferença é ainda maior. Do total de vendas internas dos municípios do Estado, São Paulo participa com 27,5% e nas vendas para o resto do mundo esta participação é de 10%.

FIGURA 3.1: MAPA DAS EXPORTAÇÕES DOS MUNICÍPIOS DE SÃO PAULO (2005)

Fonte: SECEX – elaboração própria

TABELA 3.2: CONCENTRAÇÃO ESPACIAL EM SÃO PAULO: FAIXAS DE EXPORTAÇÃO E PRODUÇÃO INDUSTRIAIS (2005)

Grupos	Municípios (total)	Municípios (% do total)	Exportações Industriais (% do total)	Valor Agregado na Indústria	População
São Paulo	1	0,2%	10%	25%	28%
Grupo 1	64	10,0%	80%	55%	36%
Grupo 2	262	40,5%	10%	18%	29%
Grupo 3	318	49,3%	0%	2%	7%
Total	645	100,0%	100%	100%	100%

Nota: Os grupos foram definidos a partir da ordenação das exportações industriais. Assim, o Grupo 1 conta com os municípios que são os 10% que mais exportam, a exceção de São Paulo. O Grupo 2 conta com os demais municípios que exportam e o Grupo 3 conta com os municípios que não exportam.

Fonte: SECEX, SEADE, IBGE – elaboração própria

3.1 *Análise Descritiva dos Dados*

Esta seção visa a descrever o banco de dados que será utilizado, com ênfase nas exportações setoriais dos municípios. Além disso, serão apontadas algumas características particulares dessa amostra e as variáveis explicativas que compõem o modelo apresentado no capítulo anterior.

Destaque-se, em primeiro lugar, a não trivialidade do banco de dados de exportações municipais. O banco de dados final é composto por exportações industriais dos 645 municípios do Estado de São Paulo para 19 setores, o que resulta em 12.255 observações potenciais³¹. Estas exportações representam 90% do total exportado pelo Estado no ano de 2005. Conforme pode ser observado no Gráfico 3.3, a amostra conta com um grande número de observações iguais a zero. De fato, apenas 1.628 observações (13,2% do total) são maiores do que zero o que representa um grande desafio para a estimação do modelo e será tratado em maiores detalhes no próximo capítulo.

GRÁFICO 3.3: EXPORTAÇÕES SETORIAIS DOS MUNICÍPIOS DE SÃO PAULO – QUANTIS³²

Fonte: SECEX – elaboração própria

Conforme descrito no Capítulo 2, o modelo de determinantes das exportações dos municípios será composto por fatores de competitividade local, além de controles apropriados para diferenciais entre os vários setores da economia e para economias internas à firma. A seguir é feita uma breve explicação sobre as variáveis utilizadas que estão dispostas no Quadro 3.1.

³¹ Os dados para exportações municipais são originários da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) e estão dispostos por produtos. Os dados por produtos foram agregados em 19 setores da economia, que correspondem a um ou mais grupos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). A divisão nestes 19 setores permitiu a utilização de informações adicionais disponibilizadas pela Fundação Sistema Estadual de Análises de Dados (SEADE).

³² Para valores estritamente positivos os dados referem-se ao logaritmo das exportações, sendo os demais valores iguais a zero.

QUADRO 3.1: VARIÁVEIS UTILIZADAS NO ESTUDO

Variável	Fonte
Exportações Municipais	Secex (2005)
Concentração	Seade e Sefaz (2005)
Energia Elétrica Industrial	CESP e Secretaria de Saneamento e Energia (2005)
Concentração dos Vizinhos	Seade e Sefaz (2005)
Especialização	Seade e Sefaz (2005)
Densidade	Seade (2005)
Acessibilidade	Seade
Capital Humano	IPEA (2000)
Dummies Setoriais	CNAE e Seade (2005)
Economias Internas	Seade (2005)

Os efeitos de economias de aglomeração são capturados pelas variáveis Energia Elétrica Industrial e Índice de Concentração de cada setor no município. A energia elétrica é uma *proxy* para o estoque de capital físico total utilizado em cada município. O Índice de Concentração demonstra o peso da localidade no total produzido por um determinado setor e pode ser representado por:

$$\text{Índice de Concentração}_{i,j} = 100 * \frac{\text{Valor Adicionado}_{i,j}}{\sum_{j=1}^{645} \text{Valor Adicionado}_{i,j}}$$

em que *i* é um determinado setor da economia e *j* representa o município. As vantagens de vizinhança são captadas pela média do Índice de Concentração dos Municípios Vizinhos para cada setor. Este índice foi construído a partir de uma matriz de vizinhança com os dez vizinhos mais próximos para cada município³³.

A relevância da especialização para exportar é expressa pelo Índice de Especialização Relativa, ou Quociente Locacional, de cada município. Este indicador mostra a importância da atividade para a localidade em relação à média do Estado. É calculado pela divisão do índice de especialização de determinada atividade econômica na localidade pelo índice de especialização da mesma atividade no total do Estado. Valores abaixo de 1 significam que a atividade tem menor importância na localidade do que na média do Estado. Em contrapartida, quanto mais acima de 1 for o quociente, maior é a importância relativa da atividade no local. Por questão de simplificação, no restante do trabalho este índice será tratado como Índice de Especialização.

³³ A Matriz de Vizinhança (W) foi extraída do *software* GEODA.

$$\text{Índice de Especialização Relativa}_{i,j} = \frac{\text{Índice de Especialização}_{i,j}}{\text{Índice de Especialização}_{I,j}}$$

$$\text{Índice de Especialização Rel.}_{i,j} = \frac{\frac{\text{Valor Adicionado}_{i,j}}{\sum_{i=1}^{19} \text{Valor Adicionado}_{i,j}}}{\frac{\sum_{j=1}^{645} \text{Valor Adicionado}_{i,j}}{\sum_{i=1,j=1}^{19,645} \text{Valor Adicionado}_{i,j}}}$$

em que i e j possuem a mesma interpretação que anteriormente e I representa todo o Estado.

Uma forma de evidenciar a especialização é analisar se cada município exporta um ou mais grupos de produtos. Deve-se destacar que 318 municípios nada exportam e, dentre os que exportam, o valor modal é a exportação de produtos de um único setor (62 Municípios). Destaca-se ainda que a participação média do principal setor exportado por cada um dos municípios é de 75%. Como evidenciado no Gráfico 3.4, 125 dos 327 municípios que exportam algum grupo de produto, concentram mais de 90 % (Decil 10) dessas exportações em um único setor.

GRÁFICO 3.4: CONCENTRAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DOS MUNICÍPIOS NO PRINCIPAL CNAE EXPORTADOR (2005)

Fonte: SECEX – elaboração própria

A variável Densidade Econômica capta a relação entre economias de aglomeração e custos de congestionamento. Esta variável, que é disposta nas formas linear e quadrática, foi calculada a partir da razão da PEA do município por sua área urbana.

A distância ao Porto de Santos tem o papel de capturar a importância da Acessibilidade para a exportação. Além disso, é incluída a variável Capital Humano do Município, que é o valor esperado presente dos rendimentos anuais associados à escolaridade e experiência da população em idade ativa.

Para resolver a questão de diferentes dinâmicas exportadoras de cada setor, optou-se pela inclusão de dezoito *dummies* setoriais³⁴. A Tabela 3.3 mostra algumas informações sobre os dezenove setores industriais que exportam no Estado de São Paulo.

TABELA 3.3: EXPORTAÇÕES SETORIAIS DE SÃO PAULO (US\$ FOB) - DETALHAMENTO

Setor	Observações	Média	Máximo	Total
Alimentos e bebidas	206	43.100.000	1.890.000.000	8.878.600.000
Combustíveis	44	59.400.000	910.000.000	2.613.600.000
Couro	46	17.400.000	210.000.000	800.400.000
Eletrônicos e telefonia	81	20.500.000	1.000.000.000	1.660.500.000
Fumo	3	1.692.994	2.826.056	5.078.982
Gráfica e Gravações	33	1.223.509	10.500.000	40.375.797
Informática e Escritório	13	35.300.000	313.000.000	458.900.000
Madeira	42	2.596.064	36.100.000	109.034.688
Materiais elétricos	92	9.800.337	171.000.000	901.631.004
Minerais não-metálicos	85	5.502.906	65.400.000	467.747.010
Móveis	90	4.481.686	272.000.000	403.351.740
Máquinas e equipamentos	182	24.200.000	937.000.000	4.404.400.000
Metalurgia e Siderurgia	89	21.300.000	739.000.000	1.895.700.000
Papel e Celulose	65	16.700.000	358.000.000	1.085.500.000
Químicos	203	17.000.000	379.000.000	3.451.000.000
Têxtil	99	3.468.848	85.100.000	343.415.952
Transporte	89	99.200.000	4.350.000.000	8.828.800.000
Vestuário	49	1.617.990	23.200.000	79.281.510
Total	1.628	22.600.000,00	4.350.000.000	36.792.800.000

Fonte: SECEX (2005) – elaboração própria

³⁴ As variáveis *dummy* são utilizadas para incorporar informações qualitativas à análise de regressão. O princípio geral para a inclusão de variáveis *dummy* é que se existem n categorias, então devemos incluir $n-1$ variáveis *dummy*. A inclusão de n variáveis em um modelo com intercepto resultaria na armadilha da variável *dummy*, ou seja, em colinearidade perfeita. No presente caso, como existem 19 setores, é necessário que se incluam 18 variáveis *dummy*.

Deve-se notar que o total de municípios que exporta cada grupo de produto varia substancialmente. Como exemplo, se por um lado apenas três municípios exportam Fumo, por outro lado mais de 200 municípios exportam Alimentos e Bebidas. Na seção seguinte esta análise será melhor detalhada.

As economias internas à firma parecem relevantes para exportações, como evidenciado na Tabela 3.4. Há grande concentração das exportações no grupo de Grandes Empresas. Estas empresas exportam, em média, US\$ 21 milhões e são responsáveis por mais de 92% das exportações do Estado. Para separar o efeito de economias internas à firma, optou-se por construir uma variável que representa o tamanho médio da firma para cada setor. Esta variável é a razão do Valor Adicionado Fiscal do setor pelo número de estabelecimentos do setor no município.

TABELA 3.4: EXPORTAÇÕES DAS EMPRESAS DE SÃO PAULO POR PORTE (2005)

Tipo de Empresa	Número de Empresas		Exportações		Valor Médio (US\$ milhões)
	Valor	Part. (%)	Total (US\$ milhões)	Part. (%)	
Micro-Empresa	1.363	17,50%	82	0,20%	0,06
Pequenas Empresas	2.176	27,90%	613	1,50%	0,28
Médias Empresas	2.436	31,30%	2.590	6,30%	1,06
Grandes Empresas	1.820	23,30%	38.084	92,10%	20,93
Total	7.795	100,00%	41.368	100,00%	5,3

Fonte: Secex – elaboração própria

Na sequência é feita uma comparação das variáveis utilizadas divididas em duas amostras: i) amostra completa com 12.255 observações disposta na Tabela 3.5; e ii) amostra restrita com exportações estritamente positivas com 1.628 observações disposta na Tabela 3.6³⁵.

A comparação entre essas duas amostras indica que a presença das exportações altera substancialmente não apenas os principais parâmetros da própria variável a ser explicada, mas também aqueles das variáveis explicativas. As maiores mudanças ocorrem nas variáveis Energia Elétrica, Capital Humano, Coeficiente de Concentração, Coeficiente de Especialização e Densidade. Apenas como exemplo, o valor médio do Capital Humano na amostra menor é quase quatro vezes maior do que este valor médio

³⁵ A amostra completa conta com dados de todos os 645 municípios do Estado de São Paulo. Já a amostra restrita leva em consideração apenas os dados dos 327 municípios que contam com empresas efetivamente exportadoras.

na amostra completa. Como visto anteriormente, a distribuição da variável exportações é assimétrica à direita, com destaque para a presença de muitos zeros. Isto parece ser rebatido também para as demais variáveis, tendo em vista a grande presença de valores medianos muito baixos ou iguais a zero nas variáveis explicativas para a amostra completa.

TABELA 3.5: DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS – AMOSTRA COMPLETA

Variável	Obs.	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
Exportações (US\$ FOB)	12.255	3.008.695	0	0,0	4.350.000.000
Densidade	12.255	24	1	0,0	2.096
Densidade Quadrática	12.255	16.965	2	0,0	4.391.382
Acessibilidade (km)	12.255	349	348	0,0	722
Concentração	12.255	0,2	0,0	0,0	100,0
Especialização	12.255	0,8	0,0	0,0	128,8
Concentração dos Vizinhos	12.255	0,2	0,0	0,0	33,3
Capital Humano	12.255	2.214.401	341.708	18.792	464.000.000
Energia Elétrica (kW/h)	12.255	61.529	1.817	0,0	4.038.081

Fonte: SECEX, SEADE, IPEA – elaboração própria

TABELA 3.6: DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS – AMOSTRA RESTRITA

Variável	Obs.	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
Exportações (US\$ FOB)	1.628	22.600.000	754.179	1,0	4.350.000.000
Densidade	1.628	79	20	0,0	2.095
Densidade Quadrática	1.628	53.999	382	0,0	4.391.382
Acessibilidade (km)	1.628	233	183	0,0	652
Concentração	1.628	0,7	0,0	0,0	58,7
Especialização	1.628	2,9	0,7	0,0	128,8
Concentração dos Vizinhos	1.628	0,2	0,0	0,0	10,8
Capital Humano	1.628	8.084.607	2.216.866	59.958	464.000.000
Energia Elétrica (kW/h)	1.628	198.681	60.569	1,0	4.038.08

Fonte: SECEX, SEADE, IPEA – elaboração própria

A amostra possui algumas imperfeições que podem comprometer a estimativa dos parâmetros. Em primeiro lugar, a utilização de apenas parte da amostra pode levar a um viés de estimação. Da amostra completa com 12.255 observações, apenas 1.628 possuem valores maiores do que zero. No próximo capítulo é abordada em maior detalhe a estratégia de estimação na presença de censura nos dados.

Em segundo lugar, as exportações municipais são calculadas a partir do domicílio fiscal de cada empresa. Um exemplo recorrente de distorção que este critério pode levar são as empresas que têm seu domicílio fiscal na cidade portuária, mesmo quando nada

lá produzem. Na análise de regressão realizada no próximo capítulo é incluída uma *dummy* para municípios portuários para tentar minimizar este problema.

Em terceiro lugar, a análise poderia ser mais rica se dados mais detalhados para as firmas exportadoras estivessem disponíveis. A unidade de análise aqui é o setor exportador em um determinado município. Com dados para as empresas, a unidade de análise poderia ser a própria empresa exportadora e dados característicos de cada processo produtivo poderiam auxiliar na modelagem das Economias Internas. No entanto, a inclusão do tamanho médio do empreendimento procura capturar este diferencial.

Por fim, os dados, podem sugerir a presença de dependência espacial. Quando as observações não são espacialmente independentes, a utilização de modelos de econometria tradicional pode levar a resultados enviesados, inconsistentes e ineficientes (Anselin, 1988). Na próxima seção detalha-se um pouco mais as consequências de se trabalhar com dados em que é possível a existência de dependência espacial e justifica-se a utilização de uma variável de concentração do setor nos municípios próximos para representar as vantagens de vizinhança.

3.2 *Análise Exploratória de Dados Espaciais*

Esta seção objetiva descrever algumas características espaciais das exportações dos municípios do Estado de São Paulo a partir do uso de métodos quantitativos de Economia Espacial. Estes métodos englobam duas áreas principais: i) análise exploratória de dados espaciais (AEDE); e ii) modelos de econometria espacial.

A AEDE estuda a distribuição espacial, os padrões de associação espacial, a existência de diferentes regimes espaciais, além de identificar observações atípicas. A partir desse tipo de análise é possível extrair medidas de autocorrelação espacial global e a autocorrelação espacial local³⁶ para as exportações de cada setor dos municípios paulistas.

³⁶ Ver Anselin, L. (1988).

A autocorrelação espacial global é calculada a partir da estatística I de Moran. Esta indica o grau de associação linear entre os vetores de valores observados no tempo t (z_t) e a média ponderada dos valores dos vizinhos, ou seja, as defasagens espaciais (W_{zt}). Valores de I maiores (menores) do que o valor esperado:

$$E(I) = \frac{-1}{n-1},$$

indicam a existência de autocorrelação positiva (negativa). Em termos formais a estatística I de Moran pode ser expressa da seguinte forma³⁷:

$$I_t = \left(\frac{n}{S_o} \right) \times \left(\frac{z_t' W z_t}{z_t' z_t} \right)$$

onde z_t é o vetor de n observações para o ano t na forma de desvio em relação à média. W é a matriz de pesos espaciais: os elementos w_{ii} na diagonal são iguais a zero e os elementos w_{ij} indicam a associação espacial entre a região i e a região j . S_o é um escalar igual à soma de todos os elementos de W . Se a matriz de pesos espaciais é normalizada na linha, ou seja, se a soma dos elementos é igual a um para cada linha, a expressão pode ser reescrita como:

$$I_t = \left(\frac{n}{S_o} \right) \times \left(\frac{z_t' W z_t}{z_t' z_t} \right)$$

A Tabela 3.7 nos mostra os valores calculados para a estatística I de Moran³⁸ para cada um dos setores analisados. Apenas quatro setores apontaram significância estatística para este indicador: materiais elétricos, minerais metálicos, transporte e químicos. Uma vez que para os demais 15 setores esta estatística não confirmou a existência de autocorrelação espacial, optou-se pela não utilização da variável dependente espacialmente defasada no modelo de regressão.

³⁷ Ver Cliff, A.D., e Ord, J.K., (1981).

³⁸ Para o cálculo da estatística foi considerada uma matriz de vizinhança com os dez vizinhos mais próximos.

TABELA 3.7: ESTATÍSTICA *I* DE MORAN PARA OS SETORES ANALISADOS

Setor	Observações	<i>I</i> de Moran	Valor crítico (z)
Alimentos e bebidas	206	-0.010	-1.175
Combustíveis	44	0.002	0.449
Couro	46	0.002	0.449
Materiais elétricos	92	-0.024	-3.117
Informática e Escritório	13	-0.006	-0.654
Eletrônicos e telefonia	81	-0.004	-0.387
Fumo	3	0.001	0.387
Gráfica e Gravações	33	-0.008	-0.936
Madeira	42	-0.002	-0.009
Minerais Metálicos	117	0.152	21.612
Minerais não-metálicos	85	0.015	2.344
Móveis	90	-0.009	-1.076
Máquinas e equipamentos	182	-0.001	0.033
Metalurgia e Siderurgia	89	-0.008	-0.936
Papel e Celulose	65	0.004	0.817
Químicos	203	0.015	2.344
Têxtil	99	0.002	0.556
Transporte	89	-0.030	-3.933
Vestuário	49	-0.011	-1.302

Fonte: SECEX – elaboração própria

Em outro ponto, é interessante procurar identificar a existência de *clusters* espaciais. Duas possíveis medidas para a existência de autocorrelação espacial de regiões que exportam valores altos (baixos) com vizinhos que exportam valores altos (baixos) são o gráfico de dispersão de Moran e a estatística LISA (Indicadores Locais de Associação Espacial).

O gráfico de dispersão de Moran é uma das formas de interpretar a estatística *I* de Moran. O gráfico é dividido em quatro quadrantes que correspondem a diferentes associações espaciais entre a região e seus vizinhos. O primeiro quadrante (parte superior direita), ou quadrante alto-alto (AA), mostra regiões com valores acima da média para a variável em análise que possuem vizinhos com valores também acima da média. O segundo quadrante (parte superior esquerda), ou quadrante baixo-alto (BA), mostra regiões com valores abaixo da média para a variável em análise que possuem vizinhos com valores acima da média. O terceiro quadrante (parte inferior esquerda), ou quadrante baixo-baixo (BB), mostra regiões com valores abaixo da média para a variável em análise que possuem vizinhos com valores também abaixo da média. O quarto quadrante (parte inferior direita), ou quadrante alto-baixo (AB), mostra regiões

com valores acima da média para a variável em análise que possuem vizinhos com valores abaixo da média. As regiões localizadas nos quadrantes AA e BB apresentam autocorrelação espacial positiva, ou seja, formam *clusters* de valores similares. Já BA e AB apresentam autocorrelação espacial negativa e são considerados *outliers*.

Um indicador LISA é qualquer estatística que satisfaça dois critérios: i) deve possuir, para cada observação, uma indicação de *clusters* espaciais significantes de valores similares em torno da observação e ii) o somatório dos LISAs, para todas as regiões, é proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global (Anselin, L., 1995). A estatística LISA pode ser especificada da seguinte forma (Le Gallo, Ertur, C. 2003):

$$I_{i,t} = \frac{(x_{i,t} - \mu_t)}{m_0} \sum_j w_{ij} (x_{j,t} - \mu_t), \text{ com } m_0 = \frac{(x_{i,t} - \mu_t)^2}{n}$$

onde $x_{i,t}$ é a observação na região i para o ano t e μ_t é a média das observações entre as regiões no ano t para o qual o somatório em relação a j inclui somente os valores vizinhos de j .

A estatística LISA é utilizada para testar a hipótese nula de ausência de associação espacial local (Anselin, L., 1995). A forma de interpretação da estatística é a seguinte: valores positivos de $I_{i,t}$ indicam a existência de *clusters* espaciais com valores similares (alto ou baixo) e valores negativos de $I_{i,t}$ indicam a existência de *clusters* espaciais com valores diferentes entre os vizinhos.

Como descrito anteriormente, a industrialização do Estado de São Paulo fora impulsionada pelo processo de substituição de importações que, por sua natureza intensiva em escala, resultou em forte concentração territorial no núcleo industrial original paulista. A compreensão da dinâmica industrial auxilia na interpretação das características espaciais das exportações.

A figura abaixo identifica *clusters* para a participação da indústria no produto municipal. Os municípios com a classificação Alto-Alto (*High-High*) possuem valores acima da média para a variável em análise e o mesmo ocorre com seus vizinhos. Os municípios com classificação Baixo-Alto (*Low-High*) possuem valores abaixo da média

para a variável e seus vizinhos valores acima da média. Os municípios com classificação Baixo-Baixo (*Low-Low*) possuem valores abaixo da média para a variável e o mesmo ocorre com seus vizinhos. Os municípios com a classificação Alto-Baixo (*High-Low*) possuem valores acima da média para a variável e vizinhos com valores abaixo da média. Conforme pode ser verificado, a participação na indústria é mais intensa nos municípios da RMSP e do entorno metropolitano.

FIGURA 3.2: CLUSTERS INDUSTRIAS DE SÃO PAULO

Fonte: SECEX – elaboração própria

Em seguida, repete-se o exercício feito com o valor adicionado na produção industrial para as exportações industriais agregadas. A Figura 3.3 nos mostra que o núcleo formado por municípios com valores *High-High* é menor para as exportações industriais do que para a produção industrial como um todo. Esta é outra maneira de evidenciar o fato de que o conjunto de municípios que exportam é menor do que o conjunto de municípios que possui produção industrial e apresentam-se relativamente mais concentrados no espaço.

FIGURA 3.3: CLUSTERS DE EXPORTAÇÕES INDUSTRIAS DE SÃO PAULO

Fonte: SECEX – elaboração própria

Os quatro mapas a seguir dão uma dimensão de características de distribuição espacial dos quatro principais grupos de produtos exportados pelos municípios do Estado de São Paulo³⁹. O grupo Alimentos e Bebidas é caracterizado por um número relativamente grande de exportadores (206) e um padrão espacial não muito bem definido, pois para este segmento, como veremos no próximo capítulo, os ganhos de escala não são tão importantes. Além disso, o grupo contempla uma gama considerável de produtos.

O grupo Automóveis apresenta maior grau de concentração. Vale notar que os dez maiores exportadores deste grupo são responsáveis por 90% de sua exportação, com destaque especial para as regiões da Grande São Paulo (em especial as cidades do ABC paulista), Vale do Paraíba e Região Metropolitana de Campinas.

O grupo Máquinas e Equipamentos tem como principais regiões exportadoras cidades das Regiões Metropolitanas de Campinas e São Paulo. Este grupo apresenta número representativo de municípios exportadores (182).

³⁹ Nos mapas as cores “quentes” indicam municípios que exportam acima da média, enquanto as cores “frias” indicam municípios que exportam abaixo da média, ou simplesmente não exportam aquele produto.

Por fim, o grupo de Outros Veículos inclusive Aeronaves tem como principal característica estar praticamente concentrado em apenas um município: São José dos Campos que concentra 93% das exportações.

FIGURA 3.4: MAPA DAS EXPORTAÇÕES DE SÃO PAULO – SETORES SELECIONADOS

Fonte: SECEX – elaboração própria

A grande diversidade apontada na dinâmica espacial dos setores exportadores indica a necessidade de se trabalhar com um modelo econométrico que inclua diferenciais setoriais. Os diferenciais apresentados nas estatísticas *I* de Moran calculadas para os diferentes setores reforçam esta escolha. Dessa maneira, a unidade de análise deste trabalho são exportações setoriais por município e não exportações municipais⁴⁰.

⁴⁰ Se trabalhássemos com exportações municipais, uma opção a ser considerada seria a inclusão de Modelos de Econometria Espacial. A econometria espacial é a subárea da econometria que trata desses aspectos: a interação (dependência espacial) e a heterogeneidade espacial nos modelos econométricos. A econometria espacial pode ser vista como uma coleção de técnicas que trata das particularidades causadas pelo espaço na análise estatística dos modelos regionais (Anselin, L., 1988).

4. RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados da aplicação do modelo discutido no capítulo 2 tendo em vista os dados mostrados no capítulo 3. Como será ilustrado, o principal problema no processo de estimação se refere ao grande número de zeros na variável dependente. Este problema será tratado ao longo do presente capítulo com a aplicação de um modelo de regressão censurada.

4.1 *Aplicação do Modelo de Determinantes das Exportações*

Como visto no capítulo 2, o modelo de determinantes das exportações dos municípios tem como variáveis explicativas fatores ligados à competitividade local, economias internas à firma e diferenciais setoriais. Neste primeiro momento, deixa-se de lado o problema de censura nos dados e são admitidas as hipóteses do modelo de regressão linear padrão.

A Tabela 4.1 apresenta os resultados do modelo pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO) com a comparação de dois modelos: i) MQO 1 - com todas as 12.255 observações e ii) MQO 2 – apenas com as 1.628 observações para as quais as exportações municipais setoriais são maiores do que zero.

TABELA 4.1: MODELO DE EXPORTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS - MQO

Indicadores	MQO 1	MQO 2
Capital Humano	0,87 (17,6)**	0,47 (6,48)**
Densidade	1,1 (-0,9)	35,06 (2,42)**
Densidade Quadrática	-0,78 (-1,33)	-17,31 (-2,39)**
Acessibilidade	-0,24 (-3,1)**	0,02 (2,22)*
Concentração	0,10 (3,04)**	0,11 (2,47)**
Especialização	0,36 (13,0)**	0,34 (8,62)**
Concentração dos Vizinhos	0,06 (2,4)**	0,12 (3,30)**

Energia Elétrica	0,01 (1,79)*	0,01 (1,83)*
Economias Internas	0,01 (1,84)*	0,01 (2,00)*
Alimentos e bebidas	4,81 (20,5)**	0,61 (-1,25)
Couro	0,87 (3,91)**	-1,77 (-3,29)**
Materiais elétricos	1,93 (8,82)**	-1,84 (-3,92)**
Informática e Escritório	-0,18 (-0,80)	-1,93 (-2,41)**
Eletrônicos e telefonia	1,51 (6,88)**	-2,8 (-5,86)**
Fumo	0,85 (3,73)**	-1,94 (-1,28)
Gráfica e Gravações	0,62 (2,74)**	-3,96 (-6,7)**
Madeira	2,6 (11,5)**	-2,11 (-3,8)**
Metal	1,89 (8,37)**	-2,39 (-5,23)**
Minerais não-metálicos	1,74 (7,8)**	-1,92 (-4,00)**
Móveis	4,39 (19,6)**	-2,62 (-5,52)**
Máquinas e equipamentos	1,68 (7,67)**	-0,76 (-1,76)**
Metalurgia e Siderurgia	1,2 (5,48)**	-2,5 (-5,3)**
Papel e Celulose	4,52 (20,4)**	-2,8 (-5,59)**
Químicos	2,02 (9,16)**	-1,2 (-2,76)**
Têxtil	2,01 (9,16)**	-2,2 (-4,76)**
Transporte	0,97 (4,21)**	-1,18 (-2,49)**
Vestuário	-11,07 (-14,5)**	-3,17 (-5,88)**
Constante	-71,37 (-16,73)**	1,21 (-1,09)
R ²	0,34	0,46

Nota: Os valores entre parênteses são as estatísticas *t-student* calculadas.

** (significante a 1%); * (significante a 10%); (não significante)

O grau de ajuste (R^2) do modelo com todas as variáveis foi de 0,34, enquanto esta mesma estatística para o modelo com a amostra restrita foi de 0,46. Os sinais dos parâmetros para as características de economias de localização estão de acordo como o observado na literatura, com a exceção da variável Acessibilidade no modelo MQO 2.

A variável Densidade, que procura captar a existência de retornos crescentes devido às economias de aglomeração, não se mostrou significativa no modelo MQO 1, mas apresentou significância estatística no modelo MQO 2. O sinal positivo deste termo, combinado ao sinal negativo deste mesmo termo ao quadrado, indica que existe uma relação côncava entre a quantidade exportada e a densidade urbana. De outro modo, isto significa dizer que há um ponto ótimo para a densidade urbana de trabalhadores, a partir do qual passam a ocorrer deseconomias de aglomeração⁴¹.

Os coeficientes de concentração no setor, tanto para o município quanto para a média dos vizinhos, mostraram-se positivos e estatisticamente significantes a 1% nos dois modelos. Vale lembrar que a adoção de uma variável de concentração espacial da atividade econômica nos vizinhos foi a estratégia utilizada para tratar a questão da dependência espacial. Os resultados mostram que a vizinhança com setores que produzem o mesmo tipo de produto é benéfica para exportar.

Os coeficientes de especialização do município mostraram-se positivos e significantes a 1% em todos os modelos. Estes resultados indicam que a especialização do município em determinada atividade econômica, relativamente ao resto do Estado, contribui para as exportações.

A variável Capital Humano apresentou sinal positivo, indicando que este fator é favorável à maior exportação dos municípios. As economias de aglomeração são captadas pela variável Energia Elétrica Industrial que mostrou significância estatística em todos os modelos. A variável que capta as economias internas às firmas apresentou sinal positivo e significância estatística. A inclusão desta variável procura controlar os efeitos que são inerentes à firma e não ao local. As *dummies* setoriais procuram controlar as diferenças estruturais do mercado de comércio internacional de cada setor. Os resultados confirmam estas diferenças.

⁴¹ De fato, o ponto de máximo calculado corresponde a 1139 trabalhadores por km². No estado de São Paulo, apenas Diadema e São Caetano possuem indicador superior a este número.

Utilizou-se uma *dummy* para cidades portuárias para tratar a questão de a variável dependente ser construída como o domicílio fiscal da empresa. Contudo, nos modelos estimados a variável não mostrou significância estatística.

4.2 *O problema de censura nos dados: Modelo Tobit*

Na presença de dados censurados, a estimação por MQO será viesada tanto para o modelo completo quanto para o modelo apenas com os valores estritamente positivos. Modelos de regressão censurada são aplicáveis quando a variável a ser explicada é parcialmente contínua, mas contém uma massa positiva de probabilidade em um ou mais pontos (Wooldridge, 2002).

Dois tipos de problemas costumam ser tratados com a análise de regressão censurada. O primeiro tipo refere-se à censura de fato. Ocorre quando a variável dependente é censurada abaixo ou acima de algum valor, ou seja, não pode ser observada para parte da população. Considere o caso de uma pesquisa de domicílios em que uma questão se refira ao número de banheiros no domicílio. Suponha que, para a pesquisa em questão, o interesse seja saber se o domicílio possui 0, 1 ou 2 banheiros. Logo, o questionário pode ser feito com a opção de 0, 1, 2 ou mais banheiros e assim existiria uma censura nos dados para o caso em que o domicílio possuía mais de dois banheiros. Há alguns exemplos de possíveis dados com censura como renda do trabalho e anos de escolaridade.

O segundo tipo de problema ocorre quando a variável de interesse está sujeita a um problema de maximização em que uma solução de canto é possível. De outro modo, este problema se verifica quando a escolha observável de um agente econômico possui probabilidade positiva no valor zero, mas se comporta como uma variável aleatória contínua para os valores estritamente positivos. Dois exemplos desta situação seriam gastos de empresas em tecnologia e desenvolvimento e cobertura de seguro escolhida por indivíduos. Nestes casos, é fácil imaginar um indivíduo resolvendo um problema de maximização cuja escolha ótima seja uma solução de canto igual a zero. No caso em tela, seria como se as empresas, ao resolver o problema de maximização quanto à escala ótima de exportações, chegassem ao resultado de que o melhor é não exportar.

De acordo com Wooldridge (2002), “*para aplicações que envolvem soluções de canto, o problema não se refere à possibilidade de se observar os dados. De fato, o que se quer compreender são características da distribuição de y dado x , tais como $E(y|x)$ e $P(y = 0|x)$* ”.

O modelo Tobit, que utilizaremos a seguir, tem origem no estudo de Tobin (1958) sobre despesas domésticas. O Modelo Tobit pode ser definido como um modelo de variável latente:

$$y' = x\beta + u, u|x \sim N(0, \sigma^2)$$

$$y = \max(0, y')$$

onde y é a variável dependente, x a variável explicativa e u o termo de erro que segue distribuição condicional com média zero e variância σ^2 .

O modelo Tobit é estimado a partir da maximização da função de verossimilhança com relação a um determinado vetor de parâmetros. O valor esperado de y será dado por⁴²:

$$E(y|x) \geq \max(0, x\beta).$$

Se u é independente e x possui distribuição normal, é possível encontrar a expressão para $E(y|x)$.

$$\begin{aligned} E(y|x) &= P(y = 0|x) \cdot 0 + P(y > 0|x) * E(y|x, y > 0) \\ &= P(y > 0|x) * E(y|x, y > 0) \end{aligned}$$

Agora suponha uma variável binária $w = 1$ se $y > 0$ e $w = 0$ se $y < 0$. Então, w segue um modelo probit:

$$\begin{aligned} P(w = 1|x) &= P(y' > 0|x) = P(u > -x\beta/x) \\ &= P\left(\frac{u}{\sigma} > \frac{-x\beta}{\sigma}\right) = \Phi\left(\frac{x\beta}{\sigma}\right) \end{aligned}$$

⁴² Para mais detalhes sobre a derivação ver Wooldridge (2002)

A derivação da expressão $E(y|x, y > 0)$ é obtida a partir de uma propriedade da distribuição normal. Se $z \sim N(0,1)$, então para qualquer constante c ,

$$E(z|z > c) = \frac{\phi(c)}{1 - \Phi(c)}$$

em que $\phi(\cdot)$ é a função densidade normal padrão. Dessa maneira, se $u \sim N(0, \sigma^2)$, logo:

$$E(u|u > c) = \sigma E\left(\left(\frac{u}{\sigma} \middle| \frac{u}{\sigma} > \frac{c}{\sigma}\right)\right) \frac{\phi(c/\sigma)}{1 - \Phi(c/\sigma)}.$$

É possível utilizar a equação acima para encontrar $E(y|x, y > 0)$ quando y segue um modelo Tobit:

$$E(y/x, y > 0) = x\beta + E(u|u > -x\beta) = x\beta + \sigma \left[\frac{\phi(x\beta/\sigma)}{\Phi(x\beta/\sigma)} \right]$$

Para qualquer valor de c , a quantidade

$$\lambda(c) = \frac{\phi(c)}{\Phi(c)}$$

é chamada inversa da razão de Mills. Logo, $E(y/x, y > 0)$ é a soma de $x\beta$ e σ vezes a inversa da razão de Mills avaliada em $x\beta/\sigma$.

Uma pergunta natural é porque não assumir $E(y|x) = x\beta$ e aplicar MQO a amostra. Teoricamente, o problema é que para $y \geq 0$, $E(y|x)$ não pode ser linear em x , a menos que o intervalo de valores de x seja limitado. Dessa maneira, a estimação por MQO produziria valores preditos para y negativos para algumas combinações de x e β . Quando há soluções de canto no problema envolvido, o uso de MQO, tanto para toda a amostra quanto para a amostra restrita com $y > 0$, produz estimadores inconsistentes do parâmetro β ⁴³.

No caso da utilização da amostra restrita com $y > 0$, a estimação do parâmetro é inconsistente, pois é equivalente à estimação com omissão de uma variável. Já no caso da estimação por MQO com a amostra completa, é de se esperar que os parâmetros

⁴³ Este resultado é demonstrado em Wooldridge (2002).

obtidos sejam inconsistentes devido à não-linearidade observada na variável de interesse.

Sendo assim, o modelo Tobit foi estimado com as mesmas variáveis utilizadas anteriormente, além da inclusão de *dummies* de interação para cada um dos setores para os termos Acessibilidade, Energia Elétrica (Aglomeração) e Especialização⁴⁴. Dessa maneira, o novo modelo a ser estimado é:

Exportações =

$$\begin{aligned}
 &(\beta_0 + \alpha_0 \text{ Alimentos e Bebidas} + \dots + \gamma_0 \text{ Transportes}) + \\
 &(\beta_1 + \alpha_1 \text{ Alimentos e Bebidas} + \dots + \gamma_1 \text{ Transportes}) * \text{Energia} + \\
 &\beta_2 \text{ Densidade} + \beta_3 \text{ Densidade}^2 + \\
 &\beta_4 \text{ Concentração} + \beta_5 \text{ Concentração do Vizinho} + \\
 &(\beta_6 + \alpha_6 \text{ Alimentos e Bebidas} + \dots + \gamma_6 \text{ Transportes}) * \text{Especialização} + \\
 &(\beta_7 + \alpha_7 \text{ Alimentos e Bebidas} + \dots + \gamma_7 \text{ Transportes}) * \text{Acessibilidade} + \\
 &\beta_8 \text{ Capital Humano} + \\
 &\beta_9 \text{ Economias Internas}.
 \end{aligned}$$

A Tabela 4.2 mostra os resultados obtidos pela estimativa por máxima verossimilhança⁴⁵. Embora tenha sido estimado somente um modelo, os resultados estão dispostos para cada um dos setores, com o intuito de facilitar a visualização. Os valores diferentes para cada um dos setores para o intercepto e as variáveis Energia Elétrica, Acessibilidade e Especialização decorrem da inclusão das *dummies*. Para as demais variáveis os coeficientes são os mesmos.

⁴⁴ Em um primeiro momento foram também incluídas *dummies* para os coeficientes de concentração e para a densidade. No entanto, os coeficientes estimados com as *dummies* não se mostraram estatisticamente diferentes dos coeficientes estimados sem as *dummies*. Isto indica que concentração e densidade não contribuem de maneira diferente para as exportações entre os setores estudados.

⁴⁵ O modelo foi estimado em outras versões com a exclusão de algumas variáveis. O modelo apresentado foi aquele com que se obteve a menor estatística BIC (*Bayesian Information Criterion*).

TABELA 4.2: MODELO DE EXPORTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS – TOBIT

Indicadores	Alimentos e Bebidas	Combustíveis	Couro	Materiais elétricos	Informática e escritório	Eletrônicos e telefonia	Fumo	Gráfica e Gravações	Madeira	Metal
Capital Humano	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**
Densidade	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)
Densidade Quadrática	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)
Economias Internas	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*
Concentração	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**
Concentração dos vizinhos	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**
Acessibilidade	-3,84 (-1,71)*	5,55 (3,85)**	4,20 (2,61)**	-2,88 (-2,09)*	-3,10 (-1,2)	-0,08 (-0,06)	-5,09 (-1,39)	3,21 (1,61)	1,41 (0,85)	-1,56 (-1,19)
Energia Elétrica (Aglomeração)	1,89 (0,85)	1,66 (2,66)**	1,45 (2,89)**	1,44 (2,98)**	1,66 (3,17)**	-0,79 (-0,52)	0,84 (1,27)	-0,05 (-0,1)	2,37 (4,72)**	1,87 (3,39)**
Especialização	2,70 (4,62)**	1,03 (1,85)*	0,58 (1,85)*	2,34 (1,09)	1,07 (2,06)*	3,01 (3,74)**	1,04 (1,66)	1,24 (1,99)*	1,08 (2,09)*	1,57 (2,83)**
Constante	-77,23 (-10,34)**	-86,13 (-8,3)**	-94,04 (-9,62)**	-50,93 (-6,26)**	-69,44 (-5,06)**	-67,32 (-7,9)**	-69,54 (-3,89)**	-91,24 (-7,85)**	-79,26 (-8,06)**	-54,87 (-6,96)**

Nota: Os valores entre parênteses são as estatísticas *t-student* calculadas.

** (significante a 1%); * (significante a 10%); (não significante)

TABELA 4.2: MODELO DE EXPORTAÇÃO DOS MUNICÍPIOS – TOBIT (CONTINUAÇÃO)

Indicadores	Minerais não-metálicos	Móveis	Máquinas e equipamentos	Metalurgia e Siderurgia	Papel e Celulose	Químicos	Têxtil	Transporte	Vestuário
Capital Humano	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**	2,82 (10,93)**
Densidade	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)	11,49 (-0,75)
Densidade Quadrática	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)	-4,67 (-0,64)
Economias Internas	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*	0,02 (1,93)*
Concentração	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**	0,18 (2,53)**
Concentração dos vizinhos	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**	0,68 (5,41)**
Acessibilidade	-2,65 (-1,85)*	-0,04 (-0,03)	-3,16 (-2,74)**	-3,73 (-2,71)**	-2,85 (-1,79)*	-2,78 (-2,45)**	1,13 (0,81)	-3,09 (-1,24)	4,09 (2,82)**
Energia Elétrica (Aglomeração)	1,45 (2,99)**	2,27 (5,72)**	1,43 (3,05)**	1,49 (2,55)**	2,02 (5,39)**	0,91 (2,08)*	2,67 (4,52)**	2,31 (6,13)**	1,26 (6,86)**
Especialização	1,37 (2,72)**	1,27 (2,61)**	1,37 (-2,83)**	2,61 (3,63)**	0,70 (1,4)	1,49 (2,77)**	1,63 (3,00)**	0,77 (1,31)	0,24 (5,56)**
Constante	-52,95 (-6,28)**	-63,81 (-7,51)**	-39,66 (-5,54)**	-46,27 (-5,69)**	-53,37 (-5,72)**	-40,65 (-5,72)**	-70,36 (-8,31)**	-50,22 (-6,14)**	-93,81 (-10,82)**

Nota: Os valores entre parênteses são as estatísticas *t-student* calculadas.

** (significante a 1%); * (significante a 10%); (não significativo)

O R^2 obtido foi de 0,32, bastante próximo àquele do modelo de MQO com todas as observações⁴⁶. O modelo foi estimado com a construção de erros-padrão robustos para minimizar possíveis problemas de heteroscedasticidade, que serão discutidos com maior detalhe na próxima seção. Deve-se tomar o cuidado ao comparar os coeficientes estimados com o Modelo Tobit com aqueles estimados por MQO. A magnitude dos coeficientes não é diretamente comparável, já que as respostas obtidas com o modelo Tobit não se referem à variável dependente, mas a uma variável latente que é função desta última.

A análise do modelo estimado será feita em duas etapas. Em primeiro lugar, vamos observar as estimativas dos parâmetros das variáveis sem *dummies* de interação. Em segundo lugar, as estimativas dos parâmetros para as variáveis que contam com *dummies* de interação. As variáveis Densidade e Densidade Quadrática não se mostraram estatisticamente significantes, o que já havia sido observado no modelo MQO 1.

A variável Capital Humano apresentou sinal positivo, indicando que este é um diferencial dos municípios favorável à maior exportação das empresas. Este resultado era esperado, uma vez que a literatura de comércio associa positivamente exportações e capital humano. De acordo com Zockum (2002), a comparação entre empresas brasileiras de mesmo tamanho, mostra que as exportadoras são mais produtivas por unidade de trabalho⁴⁷. Assim, do ponto de vista da firma que quer exportar pode ser interessante se instalar em uma área em que a mão-de-obra é relativamente mais qualificada. De fato, dentre todas as variáveis utilizadas, Capital Humano é a que apresenta maior correlação com as Exportações Industriais

A variável que capta as Economias Internas às firmas apresentou sinal positivo e significância estatística. A inclusão desta variável procura controlar os efeitos que são inerentes à firma e não ao local. No Capítulo 3, pôde ser visto que as grandes firmas exportadoras representam 93% do total exportado. No entanto, a magnitude dos coeficientes estimados é pouco representativa, o que pode levar à interpretação de que economias internas à firma são pouco relevantes para exportar. Contudo, deve-se levar em conta que esta variável não foi construída com dados das próprias empresas exportadoras, mas sim como o produto médio das firmas de um determinado setor em um município. É possível que na presença de

⁴⁶ Notar que nas estimativas por MQO os coeficientes estimados traduzem a maximização do R^2 , ao passo que nas estimativas por máxima verossimilhança o mesmo não ocorre.

⁴⁷ De acordo com esta autora, a produtividade média das empresas exportadoras é 72% maior do que as não exportadoras.

dados das próprias firmas estes resultados fossem mais expressivos, indo na mesma direção dos estudos mencionados no Capítulo 2, que destacam a importância de ganhos de escala e inovações para as exportações das firmas.

Os Coeficientes de Concentração no setor, tanto para o município quanto para a média dos vizinhos, apresentaram sinal positivo, como esperado. Dessa maneira, há um indício de que fatores que favorecem a concentração da atividade econômica em determinada região, levam a um aumento de produtividade das firmas e as tornam mais competitivas para exportar. Um exemplo desta dinâmica é o acesso a uma mesma rede de fornecedores regionais. No capítulo 3 foi mostrado que a estatística *I* de Moran não é significativa para boa parte dos setores estudados, ou seja, não se confirma a autocorrelação espacial para os setores exportadores. Porém, deve-se tomar o cuidado para interpretar este resultado perante o que nos mostram os parâmetros de Concentração e Concentração do Vizinho no modelo Tobit. As estatísticas *I* de Moran foram calculadas para as exportações industriais, enquanto que os coeficientes de concentração são para a indústria como um todo. Em alguns setores pode ser observada a presença de diversas empresas em uma região, mas não necessariamente todas exportadoras. Suponha uma situação em que há concentração de empresas de um determinado ramo em uma região, mas apenas uma dessas empresas exporta. Este seria um caso típico de Índices de Concentração altos e *I* de Moran baixo, ou não significativo.

A inclusão de *dummies* de interação no modelo permite comparar se há diferença na influência da variável entre setores distintos. No caso da Energia Elétrica, que é um indicador de economias de aglomeração, todos os coeficientes estimados que foram estatisticamente significantes apresentaram o sinal esperado, correspondendo a quinze setores: i) Transportes; ii) Químicos; iii) Máquinas e Equipamentos; iv) Móveis; v) Madeira; vi) Minerais não-metálicos; vii) Combustíveis; viii) Informática e Escritório; ix) Papel e Celulose; x) Vestuário; xi) Têxtil; xii) Couro; xiii) Metal; xiv) Metalurgia e Siderurgia e xv) Materiais Elétricos. Para alguns desses setores como, por exemplo, Transportes, o tamanho do município parece ser realmente importante. De maneira geral, as fábricas podem ter procurado municípios maiores para se instalar. Este resultado pode ser tratado como um caso de economias de urbanização, ou seja, economias de aglomeração externas às firmas, mas internas ao centro urbano.

Por outro lado, as exportações dos outros quatro setores: i) Alimentos e Bebidas; ii) Fumo; iii) Eletrônicos e Telefonia; e iv) Gráfica e Gravações parecem não sofrer influência da Aglomeração.

No caso da variável Acessibilidade, os resultados também podem ser divididos em dois grupos de setores, de acordo com a significância estatística da variável. A variável se mostrou estatisticamente diferente de zero para dez setores: i) Alimentos e Bebidas; ii) Material Elétrico; iii) Máquinas e Equipamentos; iv) Minerais não-metálicos; v) Metalurgia e Siderurgia; vi) Papel e Celulose; vii) Químicos; viii) Couro; ix) Combustíveis e x) Vestuário. Para estes três últimos setores, o coeficiente estimado apresentou sinal positivo, contrariamente ao esperado. Uma vez que quanto maior a distância ao Porto menos favoráveis seriam as exportações, esperava-se que o sinal fosse sempre negativo, o que é o caso dos sete primeiros setores relacionados. De fato, era esperado que a Acessibilidade fosse mais relevante para aqueles produtos de menor valor agregado, para os quais o custo de transporte tem maior participação no custo total da mercadoria.

Nove setores não apresentaram significância estatística para esta variável: i) Transportes; ii) Informática e Escritório; iii) Eletrônicos e Telefonia; iv) Fumo; v) Gráfica e Gravações; vi) Madeira; vii) Metal; viii) Móveis e ix) Têxtil.

O Coeficiente de Especialização mostrou-se positivo e significativo para quinze setores: i) Máquinas e Equipamentos, ii) Eletrônicos e Telefonia; iii) Químicos; iv) Couro; v) Combustíveis; vi) Alimentos e Bebidas; vii) Madeira; viii) Metal; ix) Minerais não-metálicos; x) Móveis; xi) Metalurgia e Siderurgia; xii) Têxtil; xiii) Informática e Escritório; xiv) Gráfica e gravações e xv) Vestuário. Estes resultados revelam que a especialização do município em determinada atividade econômica, relativamente ao resto do Estado, contribui para as exportações. O Coeficiente de Especialização capta um dos aspectos das economias de localização Marshallianas: forças centrípetas ligadas a fatores como *spillovers* tecnológicos favorecem a concentração espacial de determinados setores, e parecem também favorecer as exportações. Como mostrado no Capítulo 3, as exportações dos municípios estão, em geral, concentradas em um único grupo de produtos.

Por outro lado, outros quatro setores não apresentaram significância estatística para esta variável: i) Fumo; ii) Materiais Elétricos; iii) Papel e Celulose; e iv) Transporte.

O Quadro 4.1 mostra uma nova perspectiva para as diferenças inter-setoriais da importância de Especialização, Aglomeração e Acessibilidade como determinantes das exportações. Os dezenove setores foram classificados em um dos oito grupos que contemplam todas as possíveis combinações destes três fatores explicativos das exportações. Para os setores que compõem o Grupo 1, todos os 3 fatores contribuem para as exportações. Já para os setores que compõem o Grupo 2, apenas Especialização e Aglomeração são relevantes. Para os demais grupos são feitas as outras possíveis combinações de fatores relevantes, incluindo também o Grupo 8 que contempla os setores para os quais nenhum dos três fatores é relevante para exportar.

QUADRO 4.1: FATORES EXPLICATIVOS DAS EXPORTAÇÕES DOS SETORES

Grupos	Determinantes relevantes das Exportações	Setor(es)
Grupo 1	Especialização Aglomeração Acessibilidade	Minerais não-metálicos Metalurgia e Siderurgia Químicos Máquinas e Equipamentos
Grupo 2	Especialização Aglomeração	Combustíveis Couro Madeira Metal Móveis Vestuário Têxtil Informática e Escritório
Grupo 3	Especialização Acessibilidade	Alimentos e Bebidas
Grupo 4	Aglomeração Acessibilidade	Papel e Celulose Materiais Elétricos
Grupo 5	Especialização	Eletrônicos e Telefonia Gráfica e Gravações
Grupo 6	Aglomeração	Transporte
Grupo 7	Acessibilidade	
Grupo 8	Nenhum	Fumo

Alguns pontos devem ser destacados com relação a estes oito grupos. O Grupo 1 é composto pelos setores que obtiveram todos os resultados para os determinantes como esperado, ou seja, Especialização, Acessibilidade e Aglomeração mostraram-se relevantes para as exportações. Este grupo é composto por quatro setores com alta integração interindustrial. O principal setor exportador deste grupo é **Máquinas e Equipamentos** (12%

do total das exportações). As empresas exportadoras deste grupo estão localizadas, sobretudo, em Piracicaba, São Bernardo do Campo e São Paulo. Nos três demais setores, destacam-se empresas localizadas em: Jundiaí, São José dos Campos e Sumaré (**Minerais não-metálicos**); São Paulo, Alumínio e Pindamonhangaba (**Metalurgia e Siderurgia**); e Santo André, Paulínia, São Bernardo do Campo e Americana (**Produtos Químicos**).

O Grupo 2 conta com oito setores, o maior número entre os oito grupos. Para estes setores Aglomeração e Especialização são importantes para exportar, mas Acessibilidade não. Dentre esses oito setores, o mais representativo é o de **Combustíveis** (7,1% do total exportado) que tem suas principais empresas exportadoras localizadas nos municípios de Santos, São Sebastião e Guarulhos. Inicialmente este resultado parece contra-intuitivo já que a Acessibilidade não mostrou significância justamente para os setores localizados nas cidades portuárias e na cidade do Aeroporto Internacional de São Paulo. De fato, para este grupo parece mais sensato compreender que a localização, compreendida aqui como a acessibilidade, é o principal fator preponderante para determinar as exportações. Por exemplo, no caso de Guarulhos provavelmente se o Aeroporto Internacional estivesse localizado em outra cidade, lá também estariam registradas as exportações de combustíveis. É interessante notar que neste grupo encontram-se alguns dos *clusters* tradicionais paulistas, como **Couro**, que conta com empresas exportadoras localizadas especialmente nos municípios de Franca, Lins e Presidente Prudente. Neste caso, a preponderância da Especialização pode fazer com que se deixe de lado a questão da Acessibilidade, uma vez que os três municípios estão localizados a mais de 400 km do Porto de Santos. Os demais grupos são menos representativos no total exportado. No caso de **Móveis**, as exportações são feitas em boa parte por empresas localizadas em São Carlos. Já para **Produtos de Madeira** por empresas localizadas em Tietê e Salto e para **Vestuários**, empresas localizadas em Votorantim e Tatuí. O grupo Produtos de **Metal**, que exclui Máquinas e Equipamentos, inclui entre outros equipamentos bélicos, produtos de serralheria, ferramentas e outros de metal. Este grupo não possui um padrão de localização bem definido. Já as empresas exportadoras do setor de Produtos **Têxteis** encontram-se bastante concentradas em alguns poucos municípios com destaque para Itarapirapuã Paulista e Cajamar. Por fim, o setor de **Informática e Escritório** concentra suas exportações em municípios grandes, especialmente em Taubaté, Campinas e Sorocaba.

O Grupo 3 é composto pelo principal setor exportador, **Alimentos e Bebidas** para o qual Especialização e Acessibilidade se mostraram fatores relevantes. Este setor é caracterizado por baixa integração interindustrial e é o que está presente em maior número de municípios, 206 no total, sendo estes municípios de tamanhos diversos. Fazem parte deste grupo desde o município de Jumarim que possui pouco mais de dois mil habitantes até o município de São Paulo. Dessa maneira, não surpreende que para este grupo Aglomeração não seja um fator relevante.

O Grupo 4 é composto pelos setores **Papel e Celulose** e **Materiais Elétricos**, e é caracterizado pelo resultado de que Especialização não é um fato relevante para determinar as exportações. No caso de Papel e Celulose, este resultado pode parecer surpreendente e um de seus possíveis motivos pode ser o fato de que 33% do total exportado pelo setor foi realizado por empresas localizadas no município de São Paulo. Neste município o Índice de Especialização para Papel e Celulose não é alto. Por outro lado, o setor de Papel e Celulose é bastante relevante para os municípios de Suzano e Limeira, que também contam com importantes empresas exportadoras do setor. Para o setor de Materiais Elétricos, que é responsável por 2,5% do total de exportações, a interpretação é semelhante. As empresas desse setor, que fabricam desde eletrodomésticos até transformadores elétricos, estão localizadas em grandes municípios como Sorocaba, Campinas, Guarulhos e São José dos Campos que possuem economia bastante dinâmica e por isso o Índice de Especialização para este setor não é alto.

Especialização é a única das três variáveis relevante para o Grupo 5, que é composto pelo setor de **Eletrônicos e Telefonia** e **Gráfica e Gravações**. Uma característica marcante deste primeiro setor é que dois terços do total exportado são originados em empresas localizadas no município de Jaguariúna, sendo o principal produto exportado terminais portáteis de telefonia celular. Já o setor de Gráficas e Gravações é pouco relevante para o total exportado (0,11%) e suas exportações estão concentradas em empresas localizadas em Itapetininga e Barueri.

Para o Grupo 6, a única variável relevante é Aglomeração e é composto somente pelo setor de **Transporte**. Este último é o segundo principal setor exportador, ficando atrás somente de Alimentos e Bebidas. O setor agrega uma grande variedade de produtos que incluem a fabricação de veículos diversos como caminhões, automóveis e tratores, mas também peças e acessórios para automóveis e ainda outros veículos incluindo aeronaves.

Dessa maneira este não é um grupo uniforme nos 89 municípios que o compõem e deve-se destacar que boa parte da produção exportada concentra-se nos municípios de São José dos Campos e São Bernardo do Campo. Neste caso, uma possível justificativa para Acessibilidade não ser diferente de zero é que parte representativa deste setor, mais precisamente as aeronaves, não são exportadas pelo modal portuário. Uma possível explicação para Especialização não ter se mostrado relevante para Transportes é que as principais empresas que exportam neste setor estão localizadas em municípios com economia bastante dinâmica e diversificada, nas quais as economias de urbanização se sobreporiam às economias de localização.

O Grupo 7 tem como única variável relevante Acessibilidade, mas não contempla nenhum dos setores. Por fim, o Grupo 8 é composto pelo setor **Fumo** para o qual Especialização, Acessibilidade e Aglomeração parecem não influenciar nas exportações. Vale notar que as exportações deste setor originam-se em empresas localizadas em somente três municípios: Itapevi, Jandira e Cajamar que possuem menos de 160 mil habitantes. A pequena quantidade de observações pode contribuir para a irrelevância dos parâmetros estimados.

Após a análise dos fatores que afetam as exportações de cada um dos setores, vale a pena fazer um exercício para quantificar o impacto de cada variável nas exportações setoriais das cidades. A Tabela 4.3 mostra o impacto esperado nas exportações da variação em 1% nas variáveis explicativas. As exportações são mais elásticas às variações da especialização, do capital humano, da acessibilidade, da energia elétrica (aglomeração), e dos coeficientes de concentração dos vizinhos, nesta ordem. Vale mencionar que para as três variáveis que foram estimadas com *dummies* de interação para os setores, o valor apontado é uma média para todos os setores.

TABELA 4.3: RETORNO DAS ECONOMIAS DE LOCALIZAÇÃO SOBRE AS EXPORTAÇÕES SETORIAIS DAS CIDADES

Variável	Impacto nas exportações da variação em 1% na variável explicativa
Especialização	0,24%
Capital Humano	0,17%
Acessibilidade	0,14%
Energia Elétrica (Aglomeração)	0,12%
Vizinhança	0,04%

4.3 *Algumas considerações sobre a abordagem utilizada*

Um dos resultados do modelo Tobit é sua inconsistência na presença de heteroscedasticidade. A inconsistência ocorre porque o modelo é construído sob a hipótese de que a variância é homoscedástica. Uma maneira possível de se testar a hipótese nula de que os erros são homoscedásticos é a partir de um teste razão de verossimilhança (LR).

A estatística LR é dada pelo dobro da diferença entre os valores da log-verossimilhança em um modelo irrestrito e os valores da log-verossimilhança em um modelo restrito⁴⁸:

$$LR = 2(L_{IR} - L_R).$$

Uma opção na presença de dados censurados e heteroscedasticidade é utilizar o modelo proposto por Powell (1984). O procedimento de Powell generaliza o estimador *Least Absolut Deviation* (LAD) para o caso de dados censurados. O estimador proposto, *Censored Least Absolut Deviation* (CLAD), é robusto e não depende de nenhuma hipótese sobre a distribuição. Nesta situação, temos um modelo de variável latente em que a mediana de u , dado x , é zero.

$$y = x\beta + u$$

$$Med(u/x) = 0$$

O procedimento de Powell⁴⁹ consiste em minimizar a seguinte soma de resíduos absolutos:

$$\min_{\beta} \sum_{i=1}^N |y_i - \max(0, x_i\beta)|$$

No presente estudo, a realização do testes LR não confirmou a hipótese de homoscedasticidade no termo de erro. Wooldridge (2002) ressalta que, nos casos em que há heteroscedasticidade nas estimativas por Tobit, não se deve focar somente na inconsistência dos parâmetros estimados. Dessa maneira, os parâmetros estimados devem ser interpretados

⁴⁸ A estatística LR se distribui aproximadamente como uma qui-quadrado. No caso de q restrições, temos: $LR \sim^a \chi^2_q$.

⁴⁹ Wooldridge (2002) mostra que o procedimento de Powell conduz a uma estimativa $\sqrt{N}$ consistente dos parâmetros de interesse, onde N é o tamanho da amostra.

sob esta ótica, mas não descartados. É importante ressaltar que as estatísticas t aqui calculadas são robustas em relação à heteroscedasticidade e a amostra possui tamanho grande. Além disso, alguns dos parâmetros relevantes, como Capital Humano possuem estatística t bastante alta e, com isso, p-valor bastante baixo. Para as variáveis que apresentaram a estatística t mais baixa, como Economias Internas, é preciso levar em conta esta ressalva ao interpretar os resultados das estimativas.

Os dados utilizados neste trabalho compõem um corte transversal. Se os dados de exportações industriais dos dezenove setores observados para os 645 municípios do Estado de São Paulo estivessem disponíveis para mais de um período, uma opção a ser considerada seria a utilização de um conjunto de dados de painel. Este tipo de agrupamento de dados é caracterizado pelo acompanhamento de um mesmo corte transversal ao longo de alguns anos, tendo dessa maneira características de séries de tempo e cortes transversais. Uma grande utilidade dos dados em painel é que são úteis para controlar características da unidade de análise que são constantes ao longo do tempo, a chamada heterogeneidade não-observada. Quando estas características não observáveis são correlacionadas com as variáveis explicativas do modelo, a utilização de modelos de regressão simples pode levar a estimativas viesadas dos parâmetros. Um modelo de painel com efeitos não-observáveis aplicado a Tobit seria da forma⁵⁰:

$$y_{it} = \max(0, x_{it}\beta + c_i + u_{it}), \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$u_{it}|x_{it}, c_i \sim \text{Normal}(0, \sigma_u^2).$$

em que c_i é o efeito não observável. A hipótese de normalidade do termo de erro implica que x_{it} é estritamente exógeno condicionado em c_i .

Por fim, outros dois aspectos com relação aos dados devem ser levados em conta para futuros trabalhos. Em primeiro lugar, o modelo aqui desenvolvido poderia ser ampliado para uma aplicação com todos os municípios brasileiros e não apenas os municípios do Estado de São Paulo. Em segundo lugar, a análise com mais dados das empresas exportadoras poderia enriquecer o trabalho, tornando mais robusta a separação dos determinantes das exportações

⁵⁰ Wooldridge (2002) mostra como estimar modelos Tobit não apenas com efeitos não observáveis, mas também o Pooled Tobit e Tobit com Efeitos Dinâmicos não observáveis.

que são originados das economias de localização daqueles que são próprios de características intrínsecas à firma.

5. CONCLUSÕES

Este estudo mostrou um panorama das exportações industriais para dezenove setores dos municípios do Estado de São Paulo. A pesquisa se encaixa em uma nova série de estudos que procuram explicar a evolução recente do patamar de exportações brasileiro e também incorporar a dimensão espacial na análise de determinantes das exportações. Vale notar que o Estado de São Paulo, que responde por cerca de 35% das exportações do país, exportou em 2007 mais do que todo o Brasil exportou em 2000.

A análise dos dados chamou a atenção para cinco aspectos principais. Em primeiro lugar, há concentração das exportações em poucos municípios, em especial no entorno metropolitano, sendo que firmas localizadas em 10% do total de municípios exportam 90% do total do Estado. Em segundo lugar, há indícios de especialização, tendo em vista que nos municípios que contam com empresas exportadoras, cerca de 85% exportam majoritariamente produtos de um único setor. Em terceiro lugar, notou-se grande diversificação no padrão espacial quando se comparam diferentes setores. Em quarto lugar, observou-se que as firmas maiores têm papel fundamental nas exportações agregadas dos municípios. Por fim, o cálculo da estatística *I* de Moran para as exportações não confirmou a dependência espacial para a maioria dos setores.

O principal dificultador para a estimação do modelo econométrico de determinantes das exportações foi o problema de censura nos dados apontado no Capítulo 3. Como mencionado, de um total de 16.255 observações, a variável dependente assume valor diferente de zero para 1.628 observações e valor zero para as demais. Este problema foi tratado no estudo com a adoção de um modelo de variável latente, mais conhecido como Tobit.

Os resultados obtidos com o Modelo de Determinantes das Exportações indicam que padrões espaciais distintos podem influenciar o desempenho exportador das firmas. Indo ao encontro de uma das previsões do Modelo de Krugman-Livas, a questão da Especialização aparece como um dos principais determinantes das vendas para outros países. A observação dos dados também revela alguns dos contornos desse modelo, como a perda de importância da grande metrópole no conteúdo exportado e o surgimento de regiões especializadas. A estratégia de estimação com o uso de *dummies* de interação apontou que as exportações de quinze dos dezenove setores estudados sofrem influência da Especialização. Reforça este resultado o fato de que para alguns setores com *clusters* conhecidos como o setor de calçados

de Franca, esta influência foi reconhecida. Estes resultados também podem ser interpretados à luz dos estudos realizados por Marshall e posteriormente por Krugman sobre as externalidades espaciais positivas que reforçam a competitividade local. É possível ainda uma análise sob a ótica de Duranton e Puga (2004), de que o sistema de cidades mostra a coexistência de cidades diversificadas e especializadas. Estas últimas seriam o lar das empresas maduras e, neste caso, das empresas exportadoras.

Os efeitos das economias de aglomeração, captados pela variável Energia Elétrica Industrial, foram significantes para quinze dos dezenove setores estudados. Além disso, há evidência de que existe uma escala mínima de tamanho do município para que empresas exportadoras lá se instalem, uma vez que a grande maioria dos municípios pequenos nada exporta. Dessa maneira, as economias de urbanização, que já foram apontadas em diversos estudos como importantes para o crescimento das cidades, parecem também ser importantes para o desempenho das firmas exportadoras. A Nova Geografia Econômica explora o conceito de que a relação entre aglomeração e produtividade na cidade seria côncava, ou seja, inicialmente a aglomeração levaria a aumentos de produtividade, mas a partir de um determinado ponto, apareceriam custos de congestionamento e assim existiria um ponto ótimo de aglomeração no centro urbano. Neste trabalho, procurou-se captar a relação entre economias de aglomeração e custos de congestionamento com a inclusão da variável Densidade e sua forma quadrática. Muito embora tais variáveis tenham apresentado o sinal esperado, suas estimativas não foram estatisticamente significantes.

Notou-se ainda que a presença de um setor de atividade em determinada região leva a transbordamentos espaciais representativos para o desempenho exportador das firmas. Estes efeitos foram captados pelo Coeficiente de Concentração e são possivelmente derivados de efeitos da proximidade geográfica entre cidades, como *spillovers* tecnológicos que contribuem para a elevação da produtividade e ampliação da base exportadora das economias locais.

A questão do acesso a mercados afeta os setores de maneira diferenciada, de acordo com o modelo estimado. Apenas sete dos dezenove setores estudados apresentaram o sinal esperado e significância estatística para a variável Acessibilidade, que foi construída como uma medida de distância ao Porto. No entanto, isto pode ser resultado do indicador utilizado, que é apenas uma *proxy* para os custos gastos com o transporte até a embarcação do produto. Uma estimativa deste custo por município para cada setor seria mais adequada.

A segunda variável com maior impacto sobre as exportações, de acordo com o modelo estimado, foi Capital Humano. Sob a ótica da Economia Espacial, uma possível interpretação é que valores altos deste fator favorecem *spillovers* de conhecimento tanto entre indústrias quanto intra-indústria. Como citado anteriormente, a literatura de comércio reconhece que firmas mais produtivas possuem maior chance de exportar e estas firmas precisam ter acesso a um mercado de trabalho com mão-de-obra qualificada.

Há ainda algumas limitações metodológicas pendentes, referentes ao tratamento dos dados e ao controle por fatores que representem as economias internas às firmas. Uma opção em trabalhos futuros é utilizar o modelo proposto por Powell (1984), que trata os problemas originados pela presença de dados censurados e heteroscedasticidade. Um dos resultados do modelo Tobit é sua inconsistência na presença de heteroscedasticidade. Além disso, os resultados obtidos poderiam ser reforçados com a possibilidade de utilização de dados de painel, que controlam a questão da heterogeneidade não-observada. Já com relação às economias internas às firmas, o acesso a um banco de dados com informações sobre as firmas exportadoras poderia enriquecer a análise. Dessa maneira, seria possível medir com maior acurácia, por exemplo, se ganhos de escala e investimentos em pesquisa e desenvolvimento são importantes para exportar.

Finalmente, vale destacar que os resultados obtidos sugerem algumas implicações para o fomento de políticas de promoção das exportações e de desenvolvimento regional. A associação entre especialização, concentração espacial da atividade econômica em municípios vizinhos e performance exportadora sugere que existem importantes efeitos de transbordamentos espaciais em alguns setores que podem beneficiar as exportações. Neste sentido, seria interessante avaliar em que medida a base exportadora pode ser ampliada beneficiando maior escala de municípios. Contudo, não se pode deixar de lado que, em alguns setores, a competitividade exportadora deriva de economias internas à firma. Uma possível extensão deste estudo é avaliar setorialmente qual a política ótima para expansão das exportações, tendo em vista as peculiaridades de cada espaço econômico.

6. BIBLIOGRAFIA

- ADES, A. e GLAESER, E. "Trade and Circuses: Explaining Urban Giants," *Quarterly Journal of Economics*. 110 (February): 195-227, 1995.
- ANSELIN, L., "Local Indicators of spatial association – LISA". *Geography Analysis*, v.27 (2), April, p.93-115, 1995.
- . "Spatial Econometrics: methods and models". Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.
- ARAÚJO, B.C., "Os determinantes do Comércio Internacional ao nível da firma: evidências empíricas". Brasília: Ipea (Texto para Discussão, n. 1133), 2005.
- ARAÚJO B.C., E DE NEGRI J.A. em ARAÚJO B.C. E DE NEGRI J.A. "As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional", IPEA, 2007
- ARAÚJO B.C., "Potencial das Firms Industriais brasileiras e a dimensão tecnológica" em ARAÚJO B.C. E DE NEGRI J.A. "As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional", P. 57 - 86, IPEA, 2007
- AZZONI, C. R., "Economia de São Paulo: ainda uma locomotiva?" *São Paulo em Perspectiva*, v.7, n.2, p.2-13, 1993.
- AZZONI, C. R. ; PORTO, P. S. "How international integration affects the exports of Brazilian states. *Revista de Economía Mundial*", v. 17, p. 133-153, 2007.
- BEHRENS, K., GAIGNE, C., OTTAVIANO, G., I.P., e THISSE, J.-F., "Countries, regions and trade: On the welfare impacts of economic integration," *European Economic Review*, Elsevier, vol. 51(5), 2007.
- BERNARD, A.; JENSEN, J. B. "Exceptional export performance: cause, effect or both?" Cambridge, MA: (NBER Working Paper, n. 6.272), 1997.
- BRITTO, G. "Esportações e Crescimento Sustentável: A Lei de Verdoorn para firmas industriais brasileiras." em ARAÚJO B.C. E DE NEGRI J.A. "As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional", P. 139 – 158, IPEA, 2007.
- CANO, W., "Concentração e desconcentração econômica regional no Brasil: 1970/95". *Economia e Sociedade*, n.8, p.101-141, jun. 1997.
- CHOMITZ, K.M. e GRAY, D., "Roads, land use and deforestation: a spatial model applied to Belize". *World Bank Economic Review* 10 (3), 1996.
- CLIFF, A.D., ORD, J.K. "Spatial Process: models and applications". Londres: Pion, 1981.
- DE NEGRI, F. "Desempenho comercial das empresas estrangeiras no Brasil na década de 90". Prêmio BNDES de Economia, n. 26. BNDES, 2004.
- . "Conteúdo tecnológico do comércio exterior brasileiro: o papel das empresas estrangeiras". Brasília: Ipea, (Texto para Discussão, n. 1.074), 2005.
- DE NEGRI, J. A. "Desempenho exportador das firmas industriais no Brasil: a influência da eficiência de escala e dos rendimentos de escala". Brasília: Ipea, (Texto para Discussão, n. 997), 2003.
- DE NEGRI, J. A., FREITAS, F. "Inovação tecnológica, eficiência de escala e exportações brasileiras". Brasília: Ipea, (Texto para Discussão, n. 1.044), 2004.
- DE NEGRI J.A., "Rendimentos Crescentes de Escala e o Desempenho Exportador das Firms no Brasil" em ARAÚJO B.C. E DE NEGRI J.A. "As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional", P. 189 – 214, IPEA, 2007.
- DELGADO, M.; FARIÑAS, J.; RUANO, S. *Firm productivity and export markets: a non-parametric approach*. *Journal of International Economics*, v. 57, p. 397-422, 2002.
- DINIZ, C. C., "Polygonized development in Brazil: neither decentralization no continued polarization". *International Journal of Urban and Regional Research*, v.18, n.2, p.293-314, 1994.
- DIJK, M. V., "The Determinants of Export performance in Developing Countries: The case of Indonesian Manufaturing". Working Paper 02.01., Eindhoven Centre for Innovation Studies, 2002.

- DIXIT, A., STIGLITZ, J.E. “Monopolistic competition and optimum product diversity”. American Economic Review 67: 297-308, 1977.
- DOMINGUES, E., HADDAD, E. A. “Análise de Sensibilidade em Modelos de Equilíbrio Geral Computável: Uma Aplicação para a Integração Brasileira na ALCA”. In: XXXI Encontro Nacional de Economia, 2003, Porto Seguro. ANPEC 2003, 2003.
- DURANTON, G., PUGA, D. “Micro-foundations of urban agglomeration economies”. In: HENDERSON, J. V., THISSE, J. F. (Eds.), Handbook of regional and urban economics. Amsterdam: North-Holland, 2004.
- DURANTON, G., “Urban Evolutions: The Fast, the Slow and the Still”. The American Economic Review Volume 97, 2007.
- FINGLETON, B. “Increasing returns: evidence from local wage rates in Great Britain”. Oxford Economic Papers, v.55, n.4, p.716-739, 2003.
- FRANKEL, J.A, ROMER, D. “Does Trade cause Growth?” The American Economic Review, Vol 89, No 3, 1999.
- FUJITA, M., KRUGMAN, P., VENABLES, A., “The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade”. The MIT Press, Cambridge, 1999.
- GALINARI, R., CROCCO, M., LEMOS, M. B., BASQUES, M. F. D. “O efeito das economias de aglomeração sobre os salários industriais: uma aplicação ao caso brasileiro”. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31, 2003, Porto Seguro. Anais. Porto Seguro: ANPEC, 2003.
- GALINARI, R., LEMOS, M. B., AMARAL, P. “Retornos crescentes urbanos: a influência do espaço na diferenciação da taxa salarial no Brasil”. In: De Negri, J. A. et al. Tecnologia, exportação e emprego. Brasília: IPEA, 2006.
- GALINARI, R., LEMOS, M. B. “Economias de aglomeração no Brasil: evidências a partir da concentração industrial paulista”. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35, 2007, Recife. Anais. Recife: ANPEC, 2007.
- GALINARI, R. “Retornos crescentes urbano-industriais e spillovers espaciais: evidências a partir da taxa salarial no estado de São Paulo”. Dissertação (Mestrado) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- GLAESER, E.L., KALLAL, H., SCHEINKMAN, J.A., SCHLEIFER, A., “Growth in Cities”. The Journal of Political Economy, Vol. 100, (6) p. 1126-1152, 1992.
- GLAESER, E.L., KOHLHASE, J.E., “Cities, Regions and the decline of transport costs”. Papers in Regional Science, v.83(1) p.197-228, 2004.
- GREENE, W. H. Econometric analysis. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2003.
- GUSTAVSSON, R., “Explaining the Phenomenon of Third World Urban Giants,” Journal of Economic Integration. 14 (December), 1999.
- HADDAD, E. A., Regional Inequality and Structural Changes: Lessons from the Brazilian Economy. Ashgate, Aldershot, 1999.
- HADDAD, E. A. e AZZONI, C. R. “Trade and Location: Geographical Shifts in the Brazilian Economic Structure”. In: Eds. J. J. M. Guilhoto and G. J. D. Hewings, Structure and Structural Change in the Brazilian Economy, Ashgate, Aldershot, 2001.
- HADDAD, E. A. e HEWINGS, G., “Market Imperfections in a Spatial Economy: some experimental results”. The Quarterly Review of Economics and Finance, Vol. 45, pp. 476-496., 2005.
- HADDAD, E. A., PEROBELLI, F. S. “O Papel do Comércio no Desenvolvimento Regional”. São Paulo”: Informações FIPE, n.244, jan., 2001.
- HADDAD, E. A., PEROBELLI, F. S. e SUMMA, R. “Aspectos Estratégicos de Política Comercial Brasileira: Impactos Regionais”. Relatório de Pesquisa, IPEA/PNUD, 2000.
- HENDERSON, V. “The effects of urban concentration on economic growth”. Cambridge, Massachusetts: NBER Working Paper Series, 2000.
- JACOBS, J. “The economy of cities”. New York: Vintage, 1969.

- KRUGMAN, P. "Development, *Geography and Economic Theory*". Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1995.
- KRUGMAN, P. "*Geography and Trade*". Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1991a.
- KRUGMAN, P. "Increasing Returns and Economic Geography". *Journal of Political Economy*, vol. 99 (31), pp. 483 – 499, 1991b.
- KRUGMAN, P. e ELIZONDO, R.L., "Trade Policy and Third World Metropolis," *Journal of Development Economics*. 49 (April): 137-150, 1996.
- KRUGMAN, P. e HANSON, G.H. "*Mexico-U.S. Free Trade and the Location of Production*," in Peter M. Garber (ed.) *The Mexico-U.S. Free Trade Agreement*. Cambridge, MA: MIT Press, 1993.
- KRUGMAN, P e OBSFELD, M. "*Economia Internacional: Teoria e Política*", Makron Books, 1999.
- LEMO, M. B., MORO, S., DOMINGUES, E. P e RUIZ, R. M. yt "*A organização territorial da indústria no Brasil*", in De Negri, J. A. e Salermo, M. (eds.). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Rio de Janeiro: IPEA, 2005.
- LEMO, M. B., DOMINGUES, E. P, RUIZ, R. M. e MORO, S., "*Empresas estrangeiras em espaços periféricos: o caso brasileiro*", in De Negri, J. A. e Salermo, M. (eds.). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Rio de Janeiro: IPEA, 2005.
- LEMO, M. B., RUIZ, R. M., MORO, S., e DOMINGUES, E. P. "*Espaços preferenciais e aglomerações industriais*", in De Negri, J. A. e Salermo, M. (eds.). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Rio de Janeiro: Ipea, 2005.
- LE GALLO, J., ERTUR, C. "*Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita GDP in Europe, 1980-1995*". *Papers in Regional Science*, v.82(2) p.175 -201, 2003.
- MANSORI, K. F. "The Geographic Effects of Trade Liberalization with Increasing Returns in Transportation". *Journal of Regional Science*, 43(2): 249-268, 2003.
- MARSHAL, A., "Principles of Economics", London: MacMillan, 1890.
- MELITZ, M. J. e OTTAVIANO, G. I. P., "*Market size, trade and productivity*". Cambridge, Massachusetts: NBER Working Paper Series, 2005.
- MENDOZA, J. E. Manufacturing specialization and urban agglomeration in the largest cities of Mexico *Economia, Sociedad y Territorio*, 2003.
- MOOMAW, R. L. e A. ALWOSABI, M.A.. "*Urban Primacy, Gigantism, and International Trade: Evidence from Asia and the Americas*," *Journal of Economic Integration*. 22 (Junho), 2007.
- MORO, S, LEMO, M. B., DOMINGUES, E. P, RUIZ, R. M. e FREITAS, F., "*A Dimensão Espacial do Potencial Exportador das Firms Brasileiras* " em ARAÚJO B.C. E DE NEGRI J.A. - "*As Empresas Brasileiras e o Comércio Internacional*", P. 88 – 108, IPEA, 2007.
- NORTH, D. C. "*Location Theory and regional economic growth*". *Journal of Political Economy* 63 (3), 1955.
- PEROBELLI, F. S.; HADDAD, E. A., "*Padrões de Comércio Interestadual no Brasil, 1985 e 1997*". *Revista de Economia Contemporânea*, 10(1): 61-88, jan-abr, 2006.
- PINHEIRO, A.C. e Moreira, M.M., "*O perfil das Exportações Brasileiras de Manufaturados nos Anos 90: Quais as Implicações de Política?*". Texto para Discussão 80, BNDES, 2000.
- PORTER, M. E. "*The competitive advantage of nations*". London: Macmillan, 1990.
- POWELL, J. "*Least absolute deviations estimation for censored regression model*". *Journal of Econometrics*, v. 32, p. 143-155, 1984.
- PUGA, D. "*Urbanization Patterns: European versus Less Developed Countries*", *Journal of Regional Science*, Vol. 38, No. 2, pp. 231-252., 1998.
- SAMUELSON, P.A., "*Spatial Price Equilibrium and Linear Programming*". *The American Economic Review*, 1952.
- RODRICK, D. "*Getting Interventions Right: How South Korea and Taiwan grew rich*" *Economic Policy*, 1995.

- ROSENTHAL, S. S., STRANGE, W. C. “*Evidence on the nature and sources of agglomeration economies*”. In HENDERSON, J. V., THISSE, J. F. Handbook of urban and regional economics. 2004.
- TOBLER, W. “*Cellular Geography*”,. In: S. Gale e G. Olsson, Philosophy in Geography. Dordrecht: Reidel, 1979.
- VENABLES, A. J. “*Spatial disparities in developing countries: cities, regions and international trade*”. Journal of Economic Geography, Oxford University Press, 2005.
- VON THÜNEN, J. H. “*Der isolirte staat in beziehung auf landwirthschaft und nationalökonomie*”. Hamburg: Perthes, 1826.
- WAGNER, J. “*The causal effects of exports on firm size and labor productivity: first evidence from a matching approach*”, Economics Letters Volume 77, 2002.
- WOOLDRIDGE, J. M. “*Econometric analysis of cross section and panel data*”. Cambridge: The MIT, 2002.
- ZOCKUN, M. H. “*Diferenciais de Produtividade na Indústria*” em CHADDAD, J.P.Z., e FERNANDES, R. - “O mercado de trabalho no Brasil: políticas, resultados e desafios. MTE/FIPE/ Depto de Economia FEA-USP, 2002.

APÊNDICE A – Características dos grupos de produtos exportados pelos Municípios do Estado de São Paulo

Cnae	TOTAL (US\$ bi)	PART. (%)	Média	Municípios	Média Efetiva	C5	C10	1º Exportador	%	2º Exportador	%	3º Exportador	%
Alimentos e Bebidas	8.881.670.265	23,69%	13.770.031	206	43.114.904	52,57%	66,02%	São Paulo	21%	Santos	16%	Lins	5%
Automóveis	5.328.233.705	14,21%	8.260.827	77	69.197.840	77,30%	88,04%	São B. do Campo	45%	São J. dos Campos	21%	Indaiatuba	4%
Máquinas e equipamentos	4.401.326.508	11,74%	6.823.762	182	24.183.113	48,95%	63,87%	Piracicaba	21%	São B. do Campo	12%	São Paulo	6%
Outros Veículos inclusive Aeronaves	3.496.793.354	9,33%	5.421.385	27	129.510.865	99,30%	99,91%	São J. dos Campos	93%	São B. do Campo	3%	São Paulo	2%
Produtos Químicos	2.462.670.089	6,57%	3.818.093	169	14.572.012	33,83%	51,98%	Paulínia	12%	Santo André	6%	São B. do Campo	5%
Combustíveis	2.140.272.513	5,71%	3.318.252	44	48.642.557	86,71%	94,72%	Santos	43%	Guarulhos	31%	São Sebastião	7%
Metalurgia básica	1.891.442.986	5,04%	2.932.470	89	21.252.168	81,96%	92,58%	São Paulo	39%	Aluminio	18%	Pindamonhangaba	11%
Material Eletrônico e Telefonia	1.512.300.502	4,03%	2.344.652	34	44.479.427	96,89%	99,19%	Jaguariuna	66%	Campinas	18%	Sorocaba	6%
Papel e Celulose	1.086.546.980	2,90%	1.684.569	65	16.716.107	84,69%	92,88%	São Paulo	33%	Suzano	25%	Limeira	12%
Produtos de Borracha e Plástico	983.554.229	2,62%	1.524.890	129	7.624.451	63,80%	76,54%	Santo André	24%	Americana	17%	Barueri	14%
Peças de Automóveis	901.631.040	2,40%	1.397.878	92	9.800.337	54,97%	72,22%	Sorocaba	19%	Campinas	18%	Jaguariuna	6%
Produtos de Couro	800.164.554	2,13%	1.240.565	46	17.394.882	78,13%	94,40%	Franca	26%	Lins	20%	Pres. Prudente	15%
Produtos Naturais	548.980.559	1,46%	851.133	108	5.083.153	58,96%	72,27%	Espírito S. do Pinhal	28%	Barueri	11%	Leme	8%
Óleos de Petróleo	472.788.737	1,26%	733.006	1	472.788.737	100,00%	100,00%	São Sebastião	100%				
Minerais não-metálicos	467.747.018	1,25%	725.189	85	5.502.906	47,63%	70,55%	Jundiaí	14%	São J. dos Campos	11%	Sumaré	10%
Equip. de Escritório e Informática	458.687.723	1,22%	711.144	13	35.283.671	93,84%	99,98%	Taubaté	68%	Campinas	9%	Sorocaba	8%
Produtos de Metal	453.711.937	1,21%	703.429	117	3.877.880	58,71%	73,61%	São Paulo	37%	Sorocaba	7%	Jundiaí	5%
Móveis	403.351.769	1,08%	625.352	90	4.481.686	84,25%	89,79%	São Carlos	67%	Guarulhos	9%	Sumaré	4%
Produtos Textéis	343.415.948	0,92%	532.428	99	3.468.848	100,00%	100,00%	Itapirapuã Paulista	56%	Cajamar	37%	Jarinu	8%
Produtos de alta precisão	151.379.261	0,40%	234.697	64	2.365.301	63,73%	81,45%	Guarulhos	22%	Ribeirão Preto	19%	São C. do Sul	9%
Produtos de Madeira	109.034.704	0,29%	169.046	42	2.596.064	82,63%	91,51%	Tiête	33%	São Paulo	17%	Salto	15%
Vestuário	79.281.492	0,21%	122.917	49	1.617.990	77,88%	89,02%	Votorantim	29%	Tatuí	28%	Mauá	11%
Materiais Vegetais	60.733.745	0,16%	94.161	14	4.338.125	93,32%	99,45%	Araraquara	47%	Matão	29%	Limeira	8%
Gráfica	40.375.796	0,11%	62.598	33	1.223.509	75,52%	93,69%	Barueri	26%	Itapetininga	21%	Bauru	11%
Pedras	7.163.410	0,02%	11.106	14	511.672	89,42%	99,51%	Bauru	22%	Santo Expedito	22%	Rinópolis	17%
Fumo	5.078.981	0,01%	7.874	3	1.692.994	100,00%	100,00%	Itapevi	56%	Cajamar	37%	Jandira	8%
Animais Vivos	4.774.158	0,01%	7.402	7	682.023	99,92%	100,00%	Santos	81%	São Vicente	12%	Estiva Gerbi	4%
Metalurgia e Siderurgia	100.704	0,00%	156	3	33.568	100,00%	100,00%	São J. da Boa Vista	45%	Poá	43%	Guararema	12%

Fonte: SECEX – elaboração própria

APÊNDICE B – Composição dos 19 setores exportadores

Setores	CNAE - Divisões	CNAE - Grupos
Alimentos e Bebidas	Produtos Alimentícios	Fabricação e Refino de Açúcar Produção de Óleo e Gordura Vegetais e Animais Laticínios Torrefação e Moagem de Café Abate e preparação de produtos de carne e pescado Fabricação de outros produtos alimentícios
	Bebidas	Fabricação de Bebidas Alcoólicas Fabricação de Bebidas Não-alcoólicas
Fumo	Fumo	Processamento industrial do fumo Fabricação de produtos do fumo
Têxtil	Têxtil	Preparação e fiação de fibras têxteis Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis Fabricação de tecidos de malha Tecelagem, exceto malha
Vestuário	Vestuário	Confecção de artigos do vestuário e acessórios Fabricação de artigos de malharia e tricotagem
Couro	Couros e Calçados	Curtimento e outras preparações de couro Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro Fabricação de calçados Fabricação de partes para calçados, de qualquer material
Madeira	Madeira	Desdobramento de madeira Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis
Papel e Celulose	Papel e Celulose	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado
Gráfica e Gravações	Edição, Impressão e Gravações	Atividade de impressão Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte
Combustíveis	Combustíveis	Fabricação de bicomcombustíveis
	Óleos Brutos de Petróleo	Coquerias Fabricação de produtos derivados do petróleo
Químicos	Químicos	Fabricação de produtos químicos inorgânicos Fabricação de produtos químicos orgânicos Fabricação de resinas e elastômeros Fabricação de fibras artificiais e sintéticas Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários Fabricação de produtos e preparados químicos diversos
	Farmacêuticos	Fabricação de produtos farmoquímicos Fabricação de produtos farmacêuticos
	Perfumaria e Cosméticos	Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins
	Plástico	Fabricação de produtos de material plástico
	Borracha	Fabricação de produtos de borracha

Minerais não-metálicos	Minerais não-metálicos	Fabricação de vidro e de produtos do vidro Fabricação de cimento Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes Fabricação de produtos cerâmicos Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos
Metalurgia e Siderurgia	Metalurgia Básica Ferrosos	Produção de ferro-gusa e de ferroligas Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura Siderurgia
	Metalurgia Básica Não-Ferrosos	Metalurgia dos metais não-ferrosos Fundição
Metal	Produtos de Metal, exceto máquinas e equipamentos	Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições
Máquinas e equipamentos	Máquinas e Equipamentos	Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária Fabricação de máquinas-ferramenta Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico
Escritório e Informática	Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática	Fabricação de máquinas para escritório Fabricação de máquinas e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados
Materiais elétricos	Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos	Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente
	Eletrodomésticos	Fabricação de eletrodomésticos
Eletrônicos e telefonia	Material Eletrônico e Equipamentos de Comunicações	Fabricação de componentes eletrônicos Fabricação de equipamentos de informática e periféricos Fabricação de equipamentos de comunicação Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas
Transporte	Material de Transporte - Montadoras e Autopeças	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários Fabricação de caminhões e ônibus Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores
	Outros Veículos, inclusive aeronaves	Construção de embarcações Fabricação de veículos ferroviários Fabricação de aeronaves Fabricação de veículos militares de combate Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente
Móveis	Móveis	Fabricação de móveis