

# AS EXPORTAÇÕES INDUSTRIAIS REGIONAIS BRASILEIRAS:

ANÁLISE ESPACIAL DA PRIMEIRA DÉCADA DE 2000

## ***THE BRAZILIAN REGIONAL INDUSTRIAL EXPORTS:***

SPATIAL ANALYSIS OF THE FIRST DECADE OF THE 2000S

DANIELA SCHETTINI\*

\* Universidade de São Paulo, Instituto de Relações Internacionais, São Paulo, SP, Brasil.

**R E S U M O :** O artigo investiga o papel das aglomerações nas exportações industriais dos municípios brasileiros durante a primeira década de 2000. Ao estudar como as aglomerações influenciam as exportações, trata-se de buscar indicações sobre a competitividade das regiões do país e, consequentemente, sobre seu desenvolvimento econômico e sua possível tendência de convergência e disparidade regional. Usando a Análise Exploratória Espacial e um modelo Probit, observamos que as aglomerações aumentam a probabilidade de uma região exportar. Além disso, a distribuição das exportações industriais ainda é bastante desigual no espaço brasileiro, com poucas formações de aglomeração de exportações, que se concentram principalmente na porção sul do território. Assim, os demais estados que ainda venham a exportar não usufruem das externalidades positivas geradas nessas aglomerações, tornando ainda mais árdua a atividade exportadora.

**P A L A V R A S - C H A V E :** Indústria; Exportação; Aglomeração; Economia espacial.

**A B S T R A C T :** *The article investigates the role of agglomerations in the industrial exports of Brazilian municipalities during the first decade of the years 2000. In studying how agglomerations influence exports, we are looking for insights into the regional competitiveness in the country and, consequently, into its economic and social development and possible trends of convergence and regional disparity. Using Exploratory Spatial Analysis and a Probit model, we find that agglomerations increase a region's probability of exporting. In addition to that, the distribution of industrial exports is still very uneven in the Brazilian space, with few exports agglomerations, which are concentrated mainly in the southern portion of the territory. Thus, the remaining states that still want to export do not benefit from the positive externalities generated in these agglomerations, making export activity even more arduous.*

**K E Y W O R D S :** *Industry, Exports, Agglomeration, Spatial Economy.*

## INTRODUÇÃO

A concentração espacial irregular das atividades econômicas sugere uma explicação para o desenvolvimento regional desigual. O comércio internacional interage com o fenômeno da aglomeração e pode mudar o desenvolvimento de uma economia doméstica pela reorganização da geografia econômica interna, estimulando a aglomeração espacial de determinadas indústrias e modificando a estrutura de concentração espacial das atividades.

Os modelos espaciais consideram que a região com maior demanda por produtos industrializados possui um setor industrial desproporcionalmente maior e com maior potencial de exportação de seus produtos.<sup>1</sup> Com o declínio da importância dos custos de transporte, as firmas têm incentivos para se concentrar em poucos lugares, com bom acesso aos mercados de insumos e produtos, o que reduz custos fixos. Um melhor acesso aos mercados tem o efeito de diminuir as barreiras à interação geográfica, aumentando a oferta de trabalho especializada e facilitando trocas de informações, difusão de tecnologia e outros tipos de *spillovers*. Como consequência, incentiva-se o aumento de escala e o investimento em tecnologias redutoras de custos, o que tende a aumentar a produtividade. Em contrapartida às forças de aglomeração, existem as forças de dispersão, causadoras dos efeitos de congestionamento e de aumentos dos custos de transporte e da competição pelos fatores. Assim, a irregularidade espacial é o resultado de um processo cumulativo em que os retornos crescentes trabalham no sentido de reforçar a concentração, que tem como contrapartida os efeitos de congestionamento.

No caso brasileiro, análises apontam a associação entre exportação e desempenho das firmas e consideram que a competitividade das empresas brasileiras é sensível à interação com os mercados internacionais. Frente aos outros setores da economia, a indústria brasileira perdeu participação na pauta exportadora do país. Em 2000, as exportações industriais (semimanufaturados e manufaturados) representavam 78% do total de exportações, reduzindo-se gradativamente até atingir 54% em 2011 (queda média de 3,2% ao ano).<sup>2</sup> Esse processo, entretanto, ocorreu de forma distinta entre as regiões. Consequentemente, a evolução da distribuição desigual das exportações no tempo pode ter afetado a produtividade dos setores industriais das regiões.

Neste artigo, investigamos o papel das aglomerações nas exportações na indústria de transformação brasileira, analisando a influência dos aspectos regionais associados às economias espaciais. Responderemos algumas questões como qual é a relação entre a exportação de uma região e a dos seus vizinhos? Há evidências de aglomeração de exportação? Como esse comportamento ocorre entre os setores industriais? Quais os setores que se mostram mais aglomerados? Entender como as aglomerações influenciam as exportações é um importante passo para se estudar a relação positiva entre produtividade e exportação. Se exportar é uma fonte de crescimento da produtividade e estimula o crescimento econômico, deve ser alvo de políticas que visem o incentivo à entrada e/ou permanência das firmas no mercado internacional. Isso pode ocorrer por meio, por exemplo, de medidas que ofereçam estabilidade na lucratividade das exportações e um ambiente institucional que facilite a realocação dos fatores de produção para seu uso mais eficiente. As políticas podem também ser utilizadas com o objetivo regional, buscando atenuar as disparidades espaciais do país.

O artigo está dividido em quatro seções, além desta introdução. Na primeira, discutimos o referencial teórico sobre as exportações e aglomerações espaciais. Na

<sup>1</sup> Alguns autores discutem a associação e o reforço entre a aglomeração industrial e as exportações, como He *et al.* (2012), Shelburne e Bednarzik (1983), Malmberg *et al.* (2000), Becchetti e Rossi (2000) e Greenaway e Kneller (2008).

<sup>2</sup> Dados agregados da Balança Comercial Brasileira, apresentados pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). Enquanto a queda da participação dos semimanufaturados foi, em média, 1,9% ao ano, a dos produtos manufaturados foi de 3,7% ao ano entre 2000 e 2011. A partir de 2011, enquanto a exportação de produtos manufaturados se mantém relativamente constante em relação ao total exportado, a de semimanufaturados cresce timidamente, enquanto que a de produtos básicos apresenta trajetória ascendente desde 2007.

segunda, apresentamos as bases de dados. A terceira seção discute todos os resultados setoriais e espaciais. E, por fim, a quarta seção conclui o artigo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Discute-se que o comércio internacional em geral e as exportações em particular possuem relação com o crescimento econômico e com o aumento da produtividade das firmas envolvidas nesse mercado. As firmas exportadoras são mais expostas à competição internacional, eliminando as menos eficientes. O aumento da produtividade também ocorre como consequência da inovação, estimulada pela competição, pelos ganhos em economia de escala e pela transferência de tecnologia.

He *et al.* (2012) exploram o papel das exportações no estímulo ao desenvolvimento industrial chinês. No Brasil, vários autores concluem que a abertura comercial promoveu mudanças na produtividade dos setores econômicos – em especial, na indústria – e concluem que as firmas exportadoras são mais produtivas do que as não exportadoras (Bonelli e Fonseca, 1998; Rossi e Ferreira, 1999; Hidalgo, 2000; Ferreira e Rossi, 2003; Ferreira e Guillen, 2004; Saboia, 2004; Gomes e Ellery, 2007).

Martin e Herranz (2005) investigaram a relação entre exportações e crescimento econômico para as regiões da Espanha e concluíram que as exportações promovem o crescimento regional, sugerindo que fossem incentivadas nas regiões com menor produto por capital, a fim de reduzir as desigualdades do país. Segundo Brulhart (2011), a liberalização e o acesso ao mercado internacional podem afetar a desigualdade regional a depender da disposição geográfica do país em relação aos mercados estrangeiros. Malmberg *et al.* 2000 apontam que o desenvolvimento de uma base exportadora é positivo para o crescimento da economia regional. Como o produto regional se relaciona com as exportações por algum mecanismo multiplicador, os modelos de exportação sugerem que a atividade econômica da região ocorre em função do desempenho do setor exportador, gerando impactos positivos também para as regiões vizinhas (*spillover*).

Greenaway e Kneller (2008) concluem que a aglomeração pode estar associada à probabilidade de as firmas entrarem no mercado exportador porque ela pode reduzir certos custos de barreira à entrada, uma vez que os custos de produção podem cair se alguns recursos são compartilhados, ou também pelo aumento das trocas informais de informações e redução nos custos de transação e transporte, como resultado de maior interação entre fornecedores e consumidores. Conforme Clerides *et al.* (1998), se a aglomeração reduz os custos de entrada, as firmas que almejam participar do mercado exportador tenderão a se localizar onde já houver firmas exportadoras. Por outro lado, uma competição mais intensa, estimulada pela proximidade espacial, pode incentivar a melhoria da qualidade do produto e, como consequência, a expansão das exportações.

He *et al.* (2012), por meio da análise exploratória de dados espaciais, encontram uma associação positiva entre exportação e aglomeração da indústria chinesa, baseado em índices LISA (*Local Indicators of Spatial Association*), Herfindahl, Gini e o índice de Ellison e Glaeser (1997). Observam que a aglomeração reduz os custos e promove a troca de informações entre as firmas exportadoras e sugerem a possibilidade de um processo de reforço mútuo entre exportação e aglomeração industrial. Shelburne e Bednarzik (1983) concluem que as firmas da indústria de transformação norte-ame-

ricana que estão mais envolvidas com o comércio internacional apresentam maior concentração geográfica em relação às firmas não exportadoras e acrescentam que a localização das aglomerações é diferente a depender se as indústrias são sensíveis à exportação ou importação. Becchetti e Rossi (2000) concluem que as firmas industriais italianas menores são as que se beneficiam mais da aglomeração geográfica.

Marshall (1920) foi o primeiro a formalizar a concentração das atividades econômicas, introduzindo o conceito das economias externas. No entanto, análises mais recentes tendem a seguir a proposição de Hoover (1936; 1937), em que as vantagens das economias externas podem ser divididas em três grupos: i) economias de escala, ii) economias de localização e iii) economias de urbanização.

Mais recentemente, Duranton e Puga (2004) apontam os microfundamentos que sustentam a aglomeração industrial, e que são, por sua vez, os mais importantes para a ocorrência da concentração espacial das exportações, a saber: o compartilhamento de informações (*sharing*), o encontro de fornecedores e trabalhadores especializados (*matching*) e o processo de aprendizado e troca de informações (*learning*). Isto é, as mesmas forças que incentivam a aglomeração industrial também são relevantes para a ocorrência da aglomeração das firmas exportadoras (Malmberg *et al.*, 2000; Lovely *et al.*, 2005; Greenaway e Kneller, 2008; Ge, 2009; Koeing, 2009).

Malmberg *et al.* (2000) utilizam medidas modificadas do quociente de localização para captar economias de escala das firmas suecas (baseado no número de empregados da firma e da indústria local em relação à nacional) e economias de localização (baseado no número de firmas). Afirmando, no primeiro caso, que as firmas com elevado coeficiente são grandes em relação ao total do emprego local e da indústria, o que sugere o usufruto das economias de escala. No segundo caso, quanto maior o número de firmas que operam na mesma indústria na região, mais estimulada é a atividade exportadora por meio da presença das economias de localização. Em relação às economias de urbanização, sugerem considerar o número total de firmas exportadoras na região, uma vez que essa interação especializada poderia aumentar as exportações. Além disso, os autores usam algumas variáveis de controle como densidade, vendas domésticas e *dummies* representando os efeitos específicos da indústria. Concluem que, apesar de as economias de localização não serem tão importantes para o desempenho exportador das firmas, as economias de escala e urbanização exercem influência.

Já Greenaway e Kneller (2008) consideram duas variáveis-chave que, a depender da combinação, geram oito medidas de aglomeração para controle. Calculam, portanto, o número de firmas exportadoras existentes e o número de novas firmas exportadoras analisadas sob quatro condições: i) mesma região e indústria, ii) mesma região e indústria diferente, iii) mesma indústria e região diferente e iv) diferente indústria e região. Becchetti e Rossi (2000) e Greenaway e Kneller (2008) estimam modelos do tipo Probit para identificar a importância das economias de aglomeração sobre a probabilidade de a firma exportar, fazendo o controle por meio das características das firmas e *dummies* de efeito fixo regional, setorial e temporal. A variável dependente é uma *dummy* que assume valor um se a firma está no mercado exportador e zero caso contrário. Becchetti e Rossi (2000) concluem que pertencer a um distrito industrial tem um impacto significativo no desempenho das firmas exportadoras, visto que aumenta a probabilidade de a firma exportar, especialmente para firmas pequenas. Greenaway e Kneller (2008) observam que uma firma exportadora adicional em determinada região, no mesmo setor de atividade, aumenta a probabilidade de exportar,

e que a aglomeração específica das atividades das indústrias aumenta a probabilidade de a firma entrar no mercado exportador (Duranton e Overman, 2005).

A discussão sobre a aglomeração das exportações industriais se sobrepõe, em alguns aspectos, à da aglomeração das próprias atividades industriais. Um estudo interessante sobre esse fenômeno para o Brasil é o realizado por Sobrinho e Azzoni (2015). Aplicando técnicas de Análise Exploratória Espacial de Dados (ESDA, em inglês), os autores encontram evidências sobre a desconcentração industrial<sup>3</sup> na primeira década de 2000, mas sem força suficiente para alterar o quadro das aglomerações existentes no país. Os autores observam que, por mais que os grandes centros, como São Paulo e Rio de Janeiro, tenham perdido participação relativa, houve aumento do interesse das indústrias em se localizarem no entorno desses polos industriais a fim de usufruir das economias de aglomeração, especialmente os setores de maior conteúdo tecnológico, resultando em maior desconcentração intra- do que inter-regionalmente, como concluem os autores.

Essa discussão sobre as aglomerações da indústria brasileira ocorre simultaneamente ao recente debate sobre o possível processo de desindustrialização do país. Cruz e Santos (2011), após revisão dos tipos de desindustrialização discutidos na literatura, investigam como essa desconcentração, apontada pela perda da participação relativa da indústria de transformação no Produto Interno Bruto (PIB) a partir do final da década de 1980, ocorreu com efeitos diferenciados em termos regionais. Após discutirem as principais linhas teóricas sobre a desindustrialização, analisam como o processo ocorreu no espaço brasileiro, observando as aglomerações de produção industrial, assim como Sobrinho e Azzoni (2015) concluem que houve uma dinâmica de relocação das firmas a partir dos anos 1990, com perdas para as áreas mais tradicionais, como São Paulo e Rio de Janeiro, e maior concentração no Sul, em especial Paraná e Santa Catarina, e na microrregião de Fortaleza. Além disso, observam que a perda de concentração industrial em regiões com indústrias mais diversificadas ocorreu em setores tradicionais, o que aumentou a especialização de empresas com maior conteúdo tecnológico nessas regiões.

Resultados semelhantes são encontrados em Saboia (2000), para a primeira década de 1990, que enfatiza o fortalecimento dos locais do interior daqueles estados que tradicionalmente empregam mais na indústria, e também discutidos por Saboia *et al.* (2008), que realizam uma breve revisão da literatura a respeito da realocação das atividades industriais. Nesse artigo, por meio da construção de um Índice de Desenvolvimento Industrial, os autores reforçam a conclusão da concentração das indústrias mais desenvolvidas no Sudeste e Sul do Brasil, com algumas extensões em locais específicos das demais regiões. De forma mais geral, em Barros *et al.* (2009), são reforçadas as tendências de decréscimo da participação, em termos de emprego industrial, de São Paulo, estabilidade em Curitiba e crescimento em Porto Alegre.

## DADOS

Os dados da indústria de transformação são da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para os anos de 2000 a 2010. As atividades foram reclassificadas para a CNAE 1.0 (Classificação Nacional de Atividades Econômicas).<sup>4</sup>

**3** Os autores consideram as indústrias extrativa, de transformação, serviços industriais de utilidade pública e construção civil.

**4** Total do Pessoal Ocupado no ano, Número de Unidades Locais e o Valor da Transformação Industrial foram analisadas. As variáveis monetárias foram deflacionadas setorialmente de acordo com o Índice de Preços por Atacado – Oferta Global da Fundação Getúlio Vargas. Os nomes dos setores da CNAE1.0 estão no Anexo I.

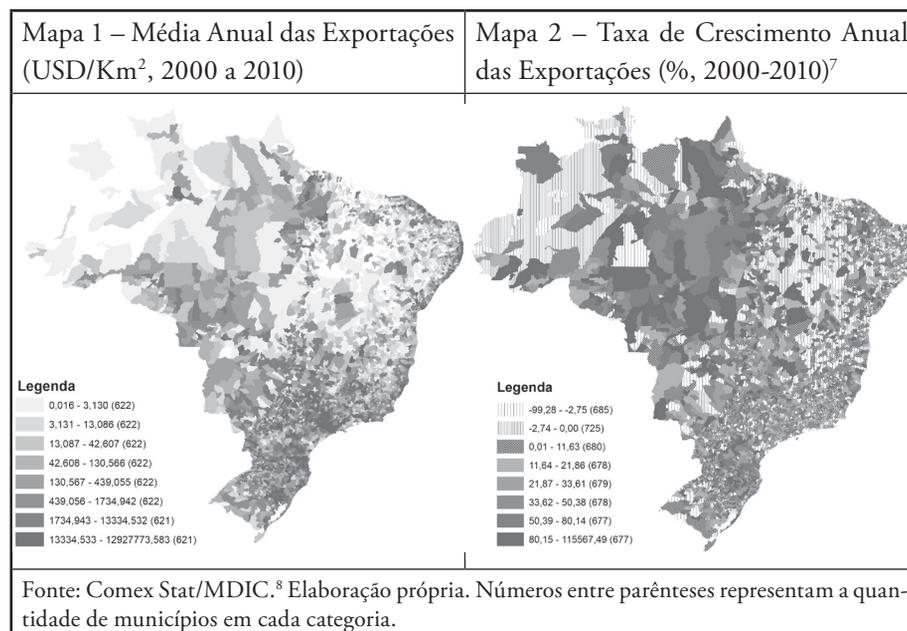
Os dados de exportações são do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços para os anos de 2000 a 2010. Os produtos estão classificados de acordo com a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e geograficamente por municípios. Dado o objetivo de investigar o comportamento da indústria de transformação, os produtos foram classificados de acordo com a CNAE 1.0, segundo dicionários do IBGE.<sup>5</sup>

Visto que os dados de exportação são reportados nos municípios de domicílio fiscal da empresa, as cidades portuárias tendem a receber um número maior de registros do que o local onde a exportação foi efetivamente realizada. Corrigimos essa distorção com dados de emprego da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). As exportações desses produtos nas cidades portuárias foram rateadas de acordo com o número de empregados entre os municípios do país onde há essa atividade, respeitando o valor total fornecido para a respectiva unidade da federação (em que não há distorção regional das exportações).<sup>6</sup>

As análises regionais dos dados de exportação são feitas por município (na realidade, por AMC – Áreas Mínimas Comparáveis – visto que há criação de municípios no período). No total, trabalhamos, no máximo, com 5.018 AMCs (tratadas como municípios ao longo do artigo).

## ANÁLISE ESPACIAL DAS EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA

Os mapas 1 e 2 representam a distribuição espacial das exportações da indústria de transformação nos municípios brasileiros, tomadas pela média e a taxa de crescimento anual.



Há uma concentração das exportações na porção sul do país, especialmente nos estados abaixo do Mato Grosso do Sul e em Minas Gerais. A maior densidade das exportações em Mato Grosso e Pará correspondem aos anos mais recentes, dada a

5 O valor das exportações é reportado a dólares correntes e foram deflacionados pelos índices de preços de exportações setoriais fornecidos pela Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (Funcex).

6 Na realidade, esse problema tem potencial para ocorrer em todos os municípios que possuem sede (ou escritórios) de empresas que não estejam ligadas, necessariamente a unidades produtivas. No caso das exportações, isso é bastante comum ocorrer em cidades portuárias e por isso, elas foram selecionadas para o rateio da produção. Por outro lado, grandes centros também podem apresentar o mesmo problema, uma vez que escritórios se estabelecem sem a unidade produtiva. Distorções podem ter ocorrido no sentido de aumentar a exportação em grandes centros para além do que ocorre na realidade, o que implicaria maior aglomeração de exportação nesses locais em nossos resultados. Duas questões atenuam esse problema. Primeiro, os dados respeitam, ao menos, o valor de sua unidade da federação (restringindo a possibilidade de haver distorções entre os estados) e, por outro lado, dentro dos estados, há a observação de sobreposição entre locais com aglomerações industriais da produção com as aglomerações de exportação, sem surgir anomalias, como a ocorrência de exportação sem produção (Sobrinho e Azzoni, 2015). Acreditamos que algum tipo de rateio realizado com os dados dos grandes centros seria baseado em critérios mais subjetivos (não é possível definir, a partir dos dados disponíveis na base do Comex Stat, quais firmas são apenas sedes administrativas) e traria maiores distorções, o que nos levou a restringir o rateio somente às cidades portuárias.

7 Para cálculo da taxa anual geométrica de crescimento, utilizamos o menor e maior

ano disponível na amostra para cada município, correspondendo geralmente aos anos de 2000 e 2010.

8 O site do Aliceweb, pertencente ao Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), de onde os dados foram originalmente coletados foi atualizado para a plataforma Comex Stat.

elevada taxa de crescimento das exportações nesses estados. Por outro lado, nota-se a situação mais crítica dos municípios da região Nordeste, por apresentarem baixos índices de exportação industrial sem alcançarem grandes taxas de crescimento.

### ANÁLISE EXPLORATÓRIA ESPACIAL DE DADOS

A Análise Exploratória Espacial de Dados investiga padrões de distribuição espacial, identificando aglomerações espaciais e regiões com comportamentos atípicos. Em geral, os estudos tratam as unidades regionais de forma igual, sem considerar a distância física entre essas localizações, subestimando o papel que as aglomerações espaciais podem ter na formação de políticas públicas e programas de desenvolvimento regional que visem atenuar as disparidades do país. Os estados tendem a ser diversos em termos geográficos, econômicos e sociais. Ao enfatizar as diversidades regionais, aumentam-se os possíveis resultados dos programas de ação, que devem ser sensíveis às necessidades locais.

Nesse sentido, ferramentas de análise espacial são úteis para monitoramento das variáveis investigadas por parte dos formadores de políticas públicas, uma vez que combinam medidas de concentração com as de dependência espacial.

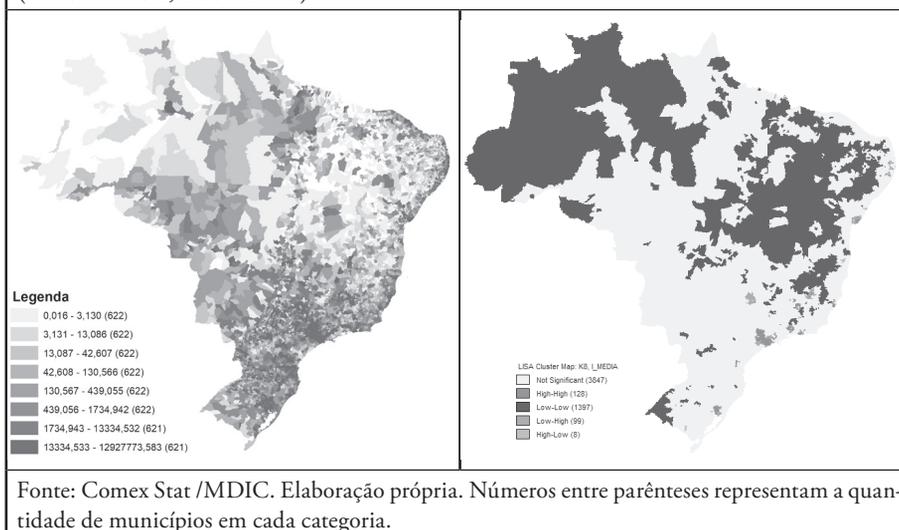
As estatísticas ESDA podem ser classificadas entre as medidas globais e as locais. A primeira trata os dados como uma só forma, enquanto a segunda analisa, a cada vez, subconjuntos dos dados (Anselin *et al.*, 2007; Anselin, 1996; Messner e Anselin, 2001; Haining, 2003). A autocorrelação espacial global investiga a propensão de uma região a ter valores similares aos dos seus vizinhos, sendo o indicador mais comum o I de Moran. Esse índice, entretanto, ignora a possibilidade de instabilidades locais, pois computa um valor global. Já o LISA (Local Indicator of Spatial Analysis), por outro lado, é um índice local e identifica a presença de aglomerações espaciais, uma vez que calcula um índice para cada região.<sup>9</sup> A hipótese nula testa a aleatoriedade local. Assim como no I de Moran, valor grande e positivo sinaliza um local de valores similares na vizinhança da região  $r$ ; valor grande e negativo sinaliza um conjunto de valores não similares.

Para ambos os índices, é necessário definir o formato da matriz de pesos espaciais, que especifica quais locais serão considerados vizinhos. Seguindo Le Gallo e Ertur (2003), consideramos o princípio de distância com  $K$  vizinhos mais próximos, eliminando a ocorrência de ilhas. Após analisar diferentes configurações de matrizes espaciais, definimos, para os cálculos dos índices de correlação espacial apresentados, uma vizinhança de  $K=8$  regiões mais próximas.

Considerando a indústria de transformação agregada, o I de Moran rejeitou a hipótese nula, concluindo que há dependência espacial nas exportações industriais do país. O padrão local dessa dependência é exibido no Quadro 1 (figura da direita). O primeiro mapa replica as exportações por Km<sup>2</sup> para facilitar a comparação.

<sup>9</sup> Anselin (1996).

Quadro 1 – Exportações e LISA para a Indústria de Transformação Brasileira (Média Anual, 2000-2010)



Como já visto pelos indicadores regionais, as exportações industriais concentram-se na porção sul do país, com algum deslocamento pelo centro. A maior parte dos municípios exportadores é significativamente classificada como *Low-Low*, isto é, o município possui baixo nível de exportação e é cercado por uma vizinhança de igual comportamento (85,6% dos municípios significantes). Além de grande parte da região Norte, compondo, em parte, localidades tomadas pela floresta amazônica, observa-se esse fenômeno pela maioria dos municípios da região Nordeste, no interior de Minas Gerais, no centro-oeste de Paraná e no sudoeste do Rio Grande do Sul.

Já as aglomerações exportadoras são identificadas pelas áreas classificadas como *High-High* (HH), isto é, um município com elevado valor de exportação industrial cercado por uma vizinhança de igual comportamento. É interessante notar a presença de aglomerações em dois estados do Nordeste: Pernambuco, em menor grau, e Bahia, em que se inclui o polo petroquímico de Camaçari e Lauro de Freitas. Nos estados da região Sudeste, as exportações estão aglomeradas, ao menos, em suas respectivas regiões metropolitanas ou no entorno da capital (como é o caso de Espírito Santo). Em Minas Gerais, surge uma segunda aglomeração no sudoeste da mesorregião Vale do Rio Doce, entre os municípios de Timóteo, Jaguaráçu, Belo Oriente e Ipatinga. No Rio de Janeiro, a segunda aglomeração no interior do estado compreende os municípios de Resende, Barra Mansa, Itatiaia e Volta Redonda. São Paulo abriga a maior aglomeração de exportações industriais do país (70 municípios) sendo uma área que se estende desde Americana até o litoral do estado. Na região Sul, as exportações industriais se aglomeram em Curitiba e Fazenda Rio Grande, no Paraná, além do Rio Grande do Sul, segunda maior aglomeração do país, com 24 municípios, concentrados no entorno de Porto Alegre, incluindo Gravataí e Novo Hamburgo.<sup>10</sup>

Esses resultados estão em linha com os encontrados por Sobrinho e Azzoni (2015) a respeito das aglomerações de produção industrial. A maioria das aglomerações de exportação aqui encontradas se localiza, claramente, nas mesmas regiões onde a produção é concentrada. No entanto, o interessante a notar é que mesmo algumas

<sup>10</sup> Os comportamentos atípicos detectados pelo LISA são as categorias High-Low e Low-High. Aparecem em menor quantidade no país e, em sua maioria são do tipo LH, tendendo a envolver as áreas de aglomeração já estabelecidas. Ambos os comportamentos somam 6,6% dos municípios com LISA significante.

aglomerações produtivas observadas no estudo dos autores não se transformam em aglomerações de exportação.

A configuração espacial pode, todavia, diferir entre os setores industriais. O Quadro 2 descreve o comportamento regional e setorial das exportações. O primeiro tipo de mapa refere-se à média anual da densidade das exportações dos municípios, enquanto o segundo mostra a taxa anual de crescimento das exportações entre 2000 e 2010<sup>11</sup>. Por restrição de espaço, optou-se por exibir apenas alguns setores. Os mapas completos para todos os setores sobre a média e a taxa de crescimento anuais de exportação, além dos mapas que indicam a presença de aglomerações locais, calculado pela estatística LISA estão disponíveis, a pedido do leitor. Em todos os setores, o teste da estatística Local de Moran rejeitou a hipótese nula a 5% de significância indicando a existência de correlação espacial nas exportações industriais do país.

Os municípios com maior nível de exportação estão localizados em São Paulo, sul de Minas Gerais, Rio de Janeiro e na porção leste dos estados da região Sul até o norte do Rio Grande do Sul. São áreas que mantêm a concentração da produção industrial, de acordo com a literatura nacional. No entanto, dependendo do setor, ainda se observa maior presença na região Nordeste, ainda que, geralmente, seja na parte leste da região, além de algum deslocamento para o oeste do país chegando ao Pará, como, por exemplo, nos setores de Couro e Madeira. Fumo, Têxtil, Vestuário, Couro, Plástico, Celulose, Edição, Combustíveis, além dos mais intensivos em tecnologia, apresentam um vazio de exportação no grande centro do país. Já para os setores de Metalurgia, Produtos de Metal, Móveis e Madeira, a falta de exportações está mais concentrada no Nordeste. Em relação às taxas de crescimento, não há concentração clara de taxas negativas indicando que algum estado tenha perdido sistematicamente sua competitividade na exportação em todos os setores.

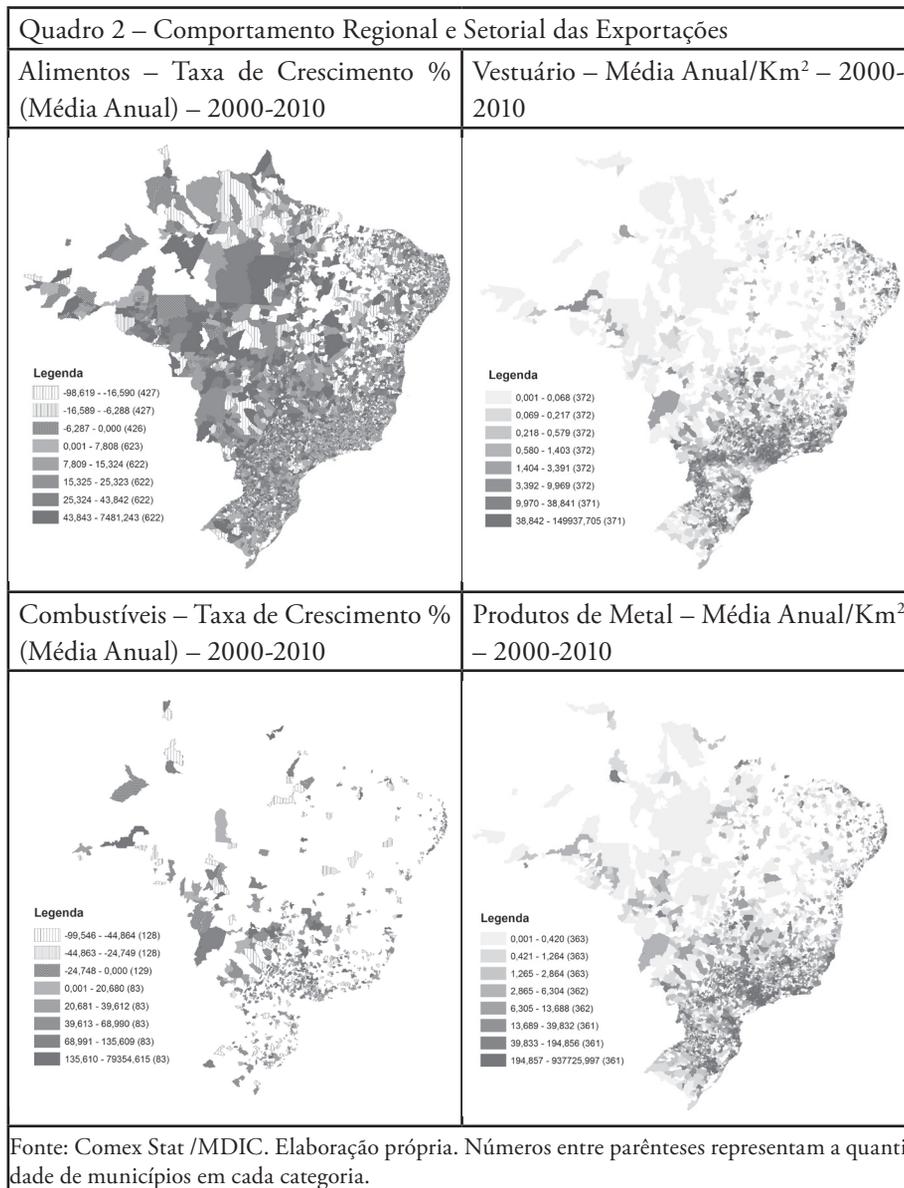
Quase 50% dos municípios que exportam produtos do setor Combustíveis apresentaram taxa negativa de crescimento das exportações nesse período. Na sequência, pouco mais de um terço dos municípios do setor de Equipamentos de Informática (36,75%) e os setores de Químicos, Instrumentos de Precisão e Alimentos (31,16%, 30,14% e 29,15%, respectivamente). Na outra ponta, os setores com maior parcela de municípios apresentando taxas positivas de crescimento anual das exportações foram Madeira, Plásticos e Eletrônicos e Comunicação (88,53%, 85,89% e 85,37%, respectivamente).

As exportações industriais se aglomeram com maior frequência nos setores mais intensivos em tecnologia, conforme prevê a literatura, como Equipamentos Elétricos, Eletrônicos e Comunicação, Instrumentos de Precisão, Veículos e Outros Veículos, além de Metalurgia, que é fortemente dependente da localização de recursos naturais. Essa evidência está em linha com as hipóteses de existência de efeitos de transbordamentos, uma vez que se espera que os setores mais intensivos sejam aqueles que mais se beneficiem das externalidades positivas geradas pela aglomeração.

A região Norte não possui nenhuma aglomeração em nenhum setor, salvo Madeira no Pará. O mesmo ocorre com a região Centro-Oeste, em que a aglomeração surge apenas em Goiás no setor de Alimentos. Na região Nordeste, a configuração é bastante heterogênea entre os estados. Enquanto as exportações não aglomeram em Maranhão e Piauí, há aglomerações em nove setores no Ceará e Pernambuco e doze na Bahia. Em comum, estes aglomeram nos setores de Têxtil, Vestuário e Metalurgia. Considerando o número de municípios, a maior aglomera-

11 A média é calculada para aqueles que exportaram ao menos uma vez no período 2000-2010; o segundo mapa mostra a taxa anual geométrica de crescimento das exportações entre 2000 e 2010 para todos os municípios que exportaram um valor maior do que USD 100 ao menos duas vezes no período. Esse corte eliminou grande parte das distorções geradas na taxa de crescimento para municípios que possuíam valores extremamente baixos de exportação, fruto do processo de rateio, de acordo com a quantidade de trabalhadores que o município emprega nesse setor.

ração no Ceará é no setor de Couro; em Pernambuco, no de Plásticos e na Bahia no setor de Fumo.



As regiões Sudeste e Sul abrigam as maiores aglomerações, em termos de municípios. São Paulo e Rio Grande do Sul possuem aglomerações em todos os setores. Em São Paulo, as maiores são nos setores de Alimentos, Máquinas e Químicos. Já no Rio Grande do Sul, há maior presença de municípios aglomerados nos setores de Couro e Móveis. Paraná apenas não aglomera no setor de Vestuário e Outros Veículos. É interessante notar que os setores que mais aglomeram em Minas Gerais são os de Metalurgia e Produtos de Metal, além dos intensivos em tecnologia.

Há, portanto, uma grande desigualdade na distribuição espacial das aglomerações das exportações industriais no Brasil, uma vez que estas se encontram, em sua maioria, na porção sul do território. Consequentemente, os demais estados que ainda venham a exportar não usufruem das externalidades positivas geradas nessas aglomerações, tornando ainda mais árdua a atividade exportadora.

## AS VARIÁVEIS DE AGLOMERAÇÃO E A PROBABILIDADE DE EXPORTAR

As conclusões obtidas a partir das análises do ESDA nos instigam a mensurar a influência que as aglomerações podem exercer sobre a probabilidade de as regiões exportarem. Para isso, utilizaremos um modelo Probit simplificado, aplicado em dados agregados por mesorregiões, em que a variável dependente é a *dummy* de exportação com valores zero e um.<sup>12</sup> Dentre as variáveis independentes, calculamos o Quociente Locacional com base no número de empregados e no valor das exportações, além de considerar o PIB per capita e *dummies* regionais e setoriais.<sup>13</sup>

Visto a ocorrência de dependência espacial nas exportações industriais, também inserimos a variável de exportação espacialmente defasada dentre as de controle. Vale lembrar que os coeficientes estimados na metodologia Probit não podem ser diretamente interpretados, sendo necessário um recálculo. Relatamos, na Tabela 1, as duas especificações mais relevantes, com as estimativas já ajustadas.

Tabela 1 – Efeito das Aglomerações sobre a Probabilidade de Exportar

Variáveis	Especificações	
	1	2
Log PIB per Capita		0,0402***
LQ (Exportação)	0,0001***	0,0001***
LQ (Trabalho)	0,0191***	0,0191***
Log (W*Exportação)	0,1809***	0,1674***
<i>Dummies</i> regionais e setoriais	Sim	Sim
Núm. Obs.	12237	12237
Pseudo R <sup>2</sup>	0,4990	0,4999

\*\*\* coeficiente significativo a 1%

12 Foram consideradas mesorregiões não exportadoras aquelas com valores de exportação abaixo do 1º quartil para cada setor. Os dados foram agregados por mesorregiões para compatibilizar com uma base previamente fornecida pelo IBGE (PIA), com informações sobre os setores, como valor da transformação industrial, consumo de matérias primas, consumo de energia elétrica etc., utilizadas para testar o melhor ajuste ao modelo. A tabulação de dados por mesorregião para a base da PIA se justifica pela necessidade de equilibrar um nível geográfico suficientemente desagregado que não resultasse em muitos dados desidentificados pelo IBGE na abertura de informações por nível geográfico e setores de dois dígitos. O IBGE desidentifica os dados a fim de manter o sigilo das empresas que respondem os questionários da pesquisa.

13 O Quociente Locacional é dado por  $Q_{ri} = \frac{e_{ri}}{e_i} \cdot \frac{E_i}{E_r}$ , em que  $e_{ri}$  é a participação da exportação da região  $r$  no setor  $i$  em relação ao total das exportações do país no setor  $i$ , representa a participação do setor  $i$  no total de exportações do país.

As estimativas positivas das variáveis que representam a aglomeração mostram que esta aumenta a probabilidade de as regiões exportarem produtos industriais, conforme sugerido na literatura. O aumento de 1% na exportação da vizinhança aumenta a probabilidade de exportar em 0,167%, enquanto que um aumento da concentração setorial da produção provoca um acréscimo da probabilidade em 0,019%, de acordo com a segunda especificação. A concentração das exportações, medida pelo Quociente Locacional, também tem efeito positivo sobre a probabilidade de exportar, apesar de pequeno, uma vez que já medimos o efeito da vizinhança, caracterizando a aglomeração em geral.

## CONCLUSÕES

O artigo propôs uma reflexão sobre a configuração espacial das exportações da indústria de transformação brasileira. Em geral, a diversidade espacial e setorial das exportações não é simultaneamente considerada nas análises. A Análise Espacial Exploratória de Dados nos permitiu detectar as aglomerações espaciais nos setores industriais e o modelo Probit estimou a influência dessas aglomerações sobre a probabilidade de se exportar.

A produção e a exportação da indústria de transformação são espacialmente concentradas no centro sul do país. São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul respondem por mais de 70% das exportações. Se, por um lado, está o desempenho recente e positivo do Centro-Oeste, com indícios de expansão, por outro, a maioria dos municípios do Nordeste ainda está estagnada e apresentando os piores índices de exportação industrial do país.

A concentração setorial também é elevada na pauta exportadora e ocorre especialmente entre os produtos ligados ao beneficiamento das atividades primárias, como Alimentos e Bebidas e Metalurgia. Entre os setores com maior potencial de crescimento das exportações estão os de maior conteúdo tecnológico como Máquinas, Materiais Elétricos e Eletrônicos, Equipamentos de Comunicação e Informática. Se esse resultado merece ser comemorado, nota-se, por outro lado, que a estagnação na produção dos setores de menor intensidade tecnológica como Couro, Vestuário, Madeira e Têxtil tem um impacto negativo sobre o emprego industrial, visto que são setores tradicionalmente intensivos em mão de obra.

O estudo das aglomerações das exportações industriais revelou que o espaço brasileiro é caracterizado por vastas áreas com baixos níveis de exportação, que abrangem cerca de 85% dos municípios, compondo a região central do país, desde a região Norte, tomada pela floresta amazônica e a maioria dos municípios do Nordeste e interior de Minas Gerais. Mesmo assim, ainda que poucas, há formação de aglomerações de exportação no país. Na região Sudeste, as aglomerações ocorrem no entorno da capital e São Paulo tem o maior número de municípios aglomerados exportadores. Em Minas Gerais e Rio de Janeiro, surge um segundo foco de aglomeração no interior do estado. Paraná e Rio Grande do Sul também aglomeram em torno das capitais. Na Bahia, as exportações se aglomeram em torno do polo petroquímico de Camaçari. Em geral, a distribuição espacial das aglomerações das exportações industriais no Brasil é desigual, uma vez que estas se encontram, em sua maioria, na porção sul do território. Consequentemente, os demais estados que ainda venham a exportar não usufruem das externalidades positivas geradas nessas aglomerações, tornando ainda mais árdua a atividade exportadora.

Em termos setoriais, as aglomerações ocorrem com maior frequência nos setores mais intensivos em tecnologia, como Equipamentos Elétricos, Eletrônicos e Comunicação, Instrumentos de Precisão, Veículos e Outros Veículos, além de Metalurgia, que é fortemente dependente da localização de recursos naturais. Essa evidência está alinhada com as hipóteses de existência de efeitos de transbordamentos, uma vez que se espera que os setores mais intensivos sejam aqueles que mais se beneficiam das externalidades positivas geradas pela aglomeração.

O modelo estimado está de acordo com os achados na literatura internacional e indicou uma influência positiva das aglomerações de exportação e produção sobre a probabilidade de as regiões exportarem, confirmando a existência dos efeitos positivos de transbordamento. Os setores com maior conteúdo tecnológico são mais positivamente sensíveis aos efeitos de transbordamento gerados pelas exportações. Mas os setores de menor conteúdo ainda devem ser alvo de cuidados, especialmente em políticas de redução da desigualdade regional no país, visto que ocupam a maior parte do território nacional e empregam mais trabalhadores, já que tendem a ser setores de trabalho intensivos.

**Daniela Schettini** é professora do Instituto de Relações Internacionais da Universidade de São Paulo.  
E-mail: danischettini@usp.br  
ORCID: 0000-0003-1835-1725  
Artigo recebido em 16 de maio de 2018 e aprovado para publicação em 27 de fevereiro de 2019.

Artigo licenciado sob Licença Creative Commons (CC-BY).

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANSELIN, L. *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer Academic, Dodrecht. 1996.
- ANSELIN, L.; SRIDHARAN, S.; GHOLSTON, S. Using exploratory spatial data analysis to leverage social indicator databases: The discovery of interesting patterns. *Social Indicators Research*, v.82, p. 287–309. 2007.
- BARROS, A.M.; GIRARD, J-L.; KUBRUSLY, L.S.; SABOIA, J. Les Trajectoires récentes du marché du travail dans les métropoles du Brésil: changements et différenciations. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, v.4, p. 635-656. 2009.
- BECCHETTI, L.; ROSSI, S. The Positive Effect of Industrial District on the Export Performance of Italian Firms. *Review of Industrial Organization*, v. 16, n. 1, p. 53-68. 2000.
- BONELLI, R.; FONSECA, R. Ganhos de Produtividade e de Eficiência: Novos Resultados para a Economia Brasileira. *Texto para Discussão*, 557, IPEA, Brasília. 1998.
- BRULHART, M. The spatial effects of trade openness: a survey. *Review of World Economics*, v. 147, n. 1, p. 59-83. 2001.
- CLERIDES, S.; LAUCH, S.; TYBOUT, J. R. Is learning by exporting important? Micro-Dynamic evidence from Colombia, Mexico and Morocco. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 113, n. 3, p. 903-947. 1998.
- CRUZ, B.O.; SANTOS, I.R.S. Dinâmica do Emprego Industrial no Brasil entre 1990 e 2009: uma Visão Regional da Desindustrialização, *Texto para Discussão*, n. 1673. Ipea. Rio de Janeiro. 2011.
- DURANTON, G.; PUGA, D. Micro-foundations of urban agglomeration economies”. In VERNON, H.; THISSE, J.F. *Handbook of Regional and Urban Economics*, v. 4. Amsterdam: North-Holland, p. 2063–2117. 2004.
- DURANTON, G.; OVERMAN, H.G. Testing for localization using microgeographic data. *Review of Economic Studies*, v. 72, n. 4, p. 1077–1106. 2005.
- ELLISON, G.; GLAESER, E.L. Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach. *Journal of Political Economy*, v. 105, n. 5, p. 889-927, Oct. 1997.
- FERREIRA, P.C.; GUILLEN, O.T.C. Estrutura competitiva, produtividade industrial e liberalização comercial no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 4, p. 507–532. 2004.
- FERREIRA, P.C; ROSSI, J.L. New Evidence from Brazil on Trade Liberalization and Productivity Growth. *International Economic Review*, v. 44, n. 4, p. 1383-1406. Nov. 2003.
- GE, Y. Globalization and industry agglomeration in China. *World Development*, v. 37, p. 550–559. 2009
- GREENAWAY, D.; KNELLER, R. Exporting, Productivity and Agglomeration, *European Economic Review*. v. 52, n. 5, p. 919-939. 2008.
- HAINING, R. *Spatial data analysis: theory and practice*. Cambridge University, United Kingdom, 2003.
- HE, D.; CHEUNG, L.; ZHANG, W.; WU, T. How would capital account liberalisation affect China's capital flows and the renminbi real exchange rates? *Hong Kong Institute for Monetary Research*, Working Paper no. 09. 2012.
- HIDALGO, A.B. Exportações do Nordeste do Brasil: Crescimento e Mudança na Estrutura. *Revista Econômica do Nordeste*, v.31, n. Especial, p. 560-574. 2000.
- HOOVER, E. Spatial Price Discrimination. *Review of Economic Studies*, v. 4, p. 182–191. 1936.
- HOOVER, E. *Location Theory and the Shoe and Leather Industries*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1937.
- KOEING, P. Agglomeration and the Export Decisions of French Firms, *Journal of Urban Economics*, v. 66, n. 3, p. 186-195. 2009.

- 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, p. 175-201. 2003.
- LOVELY, M. E.; ROSENTHAL, S. S.; SHARMA, S., Information, agglomeration, and the headquarters of U.S. exporters. *Regional Science and Urban Economics*, v. 35, n. 2, p.167-191. 2005.
- MALMBERG, A.; MALMBERG, B.; LUNDEQUIST, P. Agglomeration and firm performance: economies of scale, localization and urbanization among Swedish export firms. *Environment and Planning*, v. 32, p. 305-321. 2000.
- MARSHALL, A. *Principles of Economics*. London: MacMillan Hoover, Edgar Malone. 1920.
- MARTIN, M.A. G., HERRANZ, A.A. Regional exports and economic growth: The case of Spanish regions. *International Advances in Economic Research*, v. 12, n. 1, p. 81-89. 2005.
- MESSNER, S.F.; ANSELIN, L. Spatial Analyses homicide with areal data. Mimeo, University of Illinois, 2001.
- ROSSI Jr, J.L.; FERREIRA, P.C. Evolução da produtividade industrial brasileira e abertura comercial. *Texto para Discussão 651*, IPEA, Brasília. 1999.
- SABOIA, J. Descentralização industrial no Brasil nos anos 90: um enfoque regional. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 30, n. 1, abr, 2000.
- SABOIA, J. Produtividade na indústria brasileira no passado recente: um estudo dos diferenciais intersetoriais. *Revista Economia Aplicada*, v. 8, n. 1, p. 165-199. 2004.
- SABOIA, J.; KUBRUSLY, L.; BARROS, A.C. Diferenciação regional da indústria brasileira: agrupamento e ordenação a partir de um novo índice. *Nova Economia Belo Horizonte*, v. 18, n. 3, p. 383-427. Set-dez, 2008
- SHELBURNE, R.C.; BEDNARZIK, R.W. Geographic Concentration of Trade-Sensitive Employment. *Monthly Labor Review*. 1993.
- SOBRINHO, E.M.G; AZZONI, C.R. Aglomerações industriais relevantes do Brasil em 2010. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 9, n. 1, p. 1-18. 2015.

## ANEXO

### NOME DOS SETORES INDUSTRIAIS

CNAE 1.0	Nome Utilizado
15	Alimentos
16	Fumo
17	Têxtil
18	Vestuário
19	Couro
20	Madeira
21	Celulose
22	Edição
23	Combustíveis
24	Químico
25	Plástico

CNAE 1.0	Nome Utilizado
26	Min. Não Met.
27	Metalurgia
28	Prod. Metal
29	Máquinas
30	Eq. Inform.
31	Eq. Elétricos
32	Eletrôn. Comunic.
33	Instr. Precisão
34	Veículos
35	Outros Veículos
36	Móveis