



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

JOÃO GUILHERME VASCONCELOS DE SOUSA

**O PAPEL DA LOCALIZAÇÃO E DAS ECONOMIAS DE AGLOMERAÇÃO NA
PROPENSÃO A EXPORTAR E NO DESEMPENHO COMERCIAL NA INDÚSTRIA
DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA: uma análise dos anos 2008 a 2019**

CARUARU
2022

JOÃO GUILHERME VASCONCELOS DE SOUSA

**O PAPEL DA LOCALIZAÇÃO E DAS ECONOMIAS DE AGLOMERAÇÃO NA
PROPENSÃO A EXPORTAR E NO DESEMPENHO COMERCIAL NA INDÚSTRIA
DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA: uma análise dos anos 2008 a 2019**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Economia. Área de Concentração: Economia Regional.

Orientadora: Profa. Dra. Monaliza de Oliveira Ferreira.

CARUARU
2022

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Nasaré Oliveira - CRB/4 - 2309

S725p Sousa, João Guilherme Vasconcelos de.
O papel da localização e das economias de aglomeração na propensão a exportar e no desempenho comercial na indústria de transformação brasileira: uma análise dos anos 2008 a 2019. / João Guilherme Vasconcelos de Sousa. – 2022.
65 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Monaliza de Oliveira Ferreira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós- Graduação em Economia, 2022.
Inclui Referências.

1. Comércio internacional. 2. Conglomerados (Empresas). 3. Exportação. 4. Indústria de transformação. I. Ferreira, Monaliza de Oliveira (Orientadora). II. Título.

CDD 330 (23. ed.) UFPE (CAA 2022-071)

JOÃO GUILHERME VASCONCELOS DE SOUSA

**O PAPEL DA LOCALIZAÇÃO E DAS ECONOMIAS DE AGLOMERAÇÃO NA
PROPENSÃO A EXPORTAR E NO DESEMPENHO COMERCIAL NA INDÚSTRIA
DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA: uma análise dos anos 2008 a 2019**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Economia. Área de Concentração: Economia Regional.

Aprovada em: 01/08/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Monaliza de Oliveira Ferreira (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profª. Dra. Danyella Juliana Martins de Brito (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Márcio Miceli Maciel de Sousa (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Em memória,
minha amada avó Mônica

AGRADECIMENTOS

Sou grato a DEUS, por me colocar no caminho de pessoas maravilhosas e me dado forças para superar os dias mais difíceis. Sem Ele a realização deste meu sonho não seria possível.

Aos meus pais, Alexandre e Rosa, por todo amor e apoio que me deram durante minha jornada, serei sempre grato. Ao meu irmão, Heitor, que a todo momento me ajudou e se mostrou presente.

Ao meu avô, Inácio, por todo apoio e dedicação, sou grato por ter incentivado minha trajetória acadêmica. A minha avó, Mônica (*in memoriam*), que sempre se mostrou amorosa e atenciosa, obrigado por tudo! Agradeço por me ensinar valores importantes como honestidade e humildade. Ela foi essencial para que eu realizasse meus sonhos e para sempre será lembrada.

Aos meus avós, Madalena e Antônio, sou grato por todo amor, carinho e constante dedicação. E aos meus tios, Amanda e Diogo, por me mostrarem o poder da perseverança. Também ao meu tio, Emerson, por me ensinar que o esforço é a base de tudo.

Aos meus amigos e familiares que sempre estão do meu lado e me ajudaram durante o percurso no Mestrado.

A minha professora orientadora, Monaliza Ferreira, por todo apoio e dedicação em me ajudar a concluir este trabalho e pelos ensinamentos durante minha jornada no PPGECON, serei pra sempre grato pela sua compreensão e incentivos. Sem ela não teria chegado onde estou.

Aos professores Danyella Brito e Márcio Miceli, agradeço pelas contribuições e por fazerem parte desta etapa final do Mestrado, como membros examinadores da banca de avaliação deste trabalho.

Aos professores do PPGECON, agradeço pelos incentivos e por todo aprendizado durante o Curso, bem como à Coordenação e Secretaria do Programa, que sempre se mostraram solícitos em atender as demandas do corpo discente.

Aos meus amigos e amigas do Mestrado, agradeço por me ajudarem nessa fase de aprendizado e por sempre se fazerem presentes, mesmo à distância. Em especial, a Luíza Luana que se mostrou atenciosa, companheira e uma grande amiga.

Por fim, sou grato à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pelo apoio financeiro, fundamental para a conclusão desta etapa da vida acadêmica.

RESUMO

O objetivo geral deste trabalho consiste em analisar o papel das economias de aglomeração e da localização no desempenho e na propensão a exportação da indústria de transformação brasileira. Para tal, pretende-se especificamente analisar os efeitos que a localização e as forças de aglomeração possuem na propensão a exportar, bem como entender a relação entre as aglomerações e o valor das exportações. Para atender o primeiro objetivo o período de análise foi o ano de 2019, a metodologia empregada consiste no uso de índices de urbanização, especialização e *spillovers* de exportação para mensurar as forças aglomerativas em um modelo do tipo Probit. Os resultados apontam para efeitos positivos das economias de aglomeração na propensão a exportar devido a efeitos de transbordamento. O fato de um município ser localizado em uma região costeira também se mostrou relevante para a propensão a exportar. Para o segundo objetivo específico foi utilizado o período de 2008 a 2019, a metodologia utilizada é baseada em um modelo de estrutura gravitacional, que adota o índice de aglomeração de Ellison e Glaeser. Nesse caso, conclui-se que as aglomerações também afetam positivamente o valor das exportações, o que indica uma melhora de desempenho comercial. Assim, à guisa de conclusão, os resultados estão de acordo com a literatura. Ademais, para além da importância do tema para o desenvolvimento regional e considerando a escassez de estudos nacionais que relacionem o comércio exterior com as economias de aglomeração, este trabalho se mostra ainda mais relevante, em especial, para o estudo do comércio internacional no Brasil.

Palavras-chave: comércio internacional; economias de aglomeração; propensão a exportação; indústria de transformação.

ABSTRACT

The general objective of this work is to analyze the role of agglomeration economies and location in the performance and export propensity of the Brazilian manufacturing industry. To this end, it is specifically intended to analyze the effects that the location and the forces of agglomeration have on the propensity to export, as well as to understand the relationship between agglomerations and the value of exports. To meet the first objective, the period of analysis was the year 2019, the methodology used consists of the use of urbanization, specialization and export spillovers indices to measure agglomerative forces in a Probit model. The results point to positive effects of agglomeration economies on the propensity to export due to spillover effects. The fact that a municipality is located in a coastal region was also relevant for the propensity to export. For the second specific objective, the period from 2008 to 2019 was used, the methodology used is based on a model of gravitational structure, which adopts the agglomeration index of Ellison and Glaeser. In this case, it is concluded that agglomerations also positively affect the value of exports, which indicates an improvement in commercial performance. Thus, by way of conclusion, the results are in agreement with the literature. Furthermore, in addition to the importance of the topic for regional development and considering the scarcity of national studies that relate foreign trade to agglomeration economies, this work is even more relevant, especially for the study of international trade in Brazil.

Keywords: international trade; agglomeration economies; export propensity; manufacturing industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Participação dos setores da indústria de transformação brasileira nas exportações nos anos de 2008, 2012, 2016 e 2019 (%).....	22
Figura 2 -	Distribuição espacial das exportações por municípios no Brasil da indústria de transformação em 2019	23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Valor das exportações do Brasil: 2002-2019 (Bilhões de US\$)	20
Gráfico 2 -	Participação da indústria de transformação brasileira no valor das exportações: 2008-2019 (%)	21
Gráfico 3 -	Participação dos estados brasileiros nas exportações na indústria de transformação em 2019 (%)	23

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Descrição das variáveis do ensaio 1	38
Quadro 2 -	Descrição das variáveis do ensaio 2	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Análise descritiva dos dados do ensaio 1	40
Tabela 2 -	Efeitos das variáveis de aglomeração na propensão a exportação ..	41
Tabela 3 -	Análise descritiva dos dados do ensaio 2	56
Tabela 4 -	Efeitos da aglomeração sobre o valor de exportação	57

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3	AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS E A INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	19
4	O PAPEL DAS AGLOMERAÇÕES E DA LOCALIZAÇÃO NA PROPENSÃO A EXPORTAÇÃO NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA	25
4.1	Introdução	25
4.2	Revisão de Literatura	27
4.2.1	Aglomerações, localização das firmas e exportações	27
4.2.2	Resultados empíricos do papel das aglomerações e da localização na propensão a exportar	32
4.3	Estratégia Empírica.....	34
4.3.1	Mensurando as variáveis de aglomeração	35
4.3.2	O modelo Probit	36
4.3.3	Dados e caracterização da amostra	39
4.4	Resultados e Discussão	40
4.5	Considerações Finais	42
5	O PAPEL DAS AGLOMERAÇÕES NA PERFORMANCE EXPORTADORA DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA	44
5.1	Introdução	44
5.2	Economias de aglomeração e as exportações	46
5.2.1	O papel das economias de aglomeração nas exportações.....	46
5.2.2	Estudos empíricos entre a relação das aglomerações e as exportações	48
5.3	Estratégia Empírica	49
5.3.1	O índice de aglomeração de Ellison e Glaeser	49
5.3.2	Modelo Gravitacional	52
5.3.3	Banco de dados.....	55
5.4	Resultados e Discussão	56
5.5	Considerações Finais	58

6	CONCLUSÕES	60
	REFERÊNCIAS	62

1 INTRODUÇÃO

O território brasileiro é marcado por uma grande heterogeneidade espacial, com níveis distintos de desenvolvimento regional. O processo industrial tem grande correlação com o surgimento de centros urbanos e conseqüentemente formação de aglomerações, contribuindo para as diferenças regionais. A concentração das atividades produtivas é intrinsecamente relacionada aos ganhos de escala externos, pois as empresas localizam-se no ambiente que lhes for mais favorável, podendo ser atraídas por mão de obra qualificada, acesso à infraestrutura e serviços especializados.

De fato, a estrutura da economia moderna agrega forças que levam a um maior nível de aglomeração econômica e entre os fatores responsáveis por este comportamento destaca-se a diminuição acentuada dos custos de transporte e do comércio, em conjunto com a própria natureza acumulativa dos aglomerados (Fujita e Thisse, 2003). Esses fatores podem então intensificar as desigualdades regionais e dificultar o desenvolvimento.

O desempenho de um país está diretamente relacionado ao seu sucesso no mercado internacional, pois depender apenas do comércio doméstico é uma tarefa árdua e limitante para o crescimento. Do ponto de vista da teoria econômica, Krugman (1985) pontua que por muito tempo a teoria das vantagens comparativas dominou parte do escopo da análise econômica sobre o comércio internacional. Todavia, os países podem conseguir exportar por vantagens inerentes a localização geográfica, de modo que as economias de escala podem vir a ter uma importância maior como determinante para o comércio.

As desigualdades que são observadas nas regiões brasileiras podem ser um reflexo das exportações, inclusive a própria pauta exportadora pode ser um indicativo do nível de desenvolvimento local. Dessa forma, existe uma conexão entre o comércio internacional e a formação de economias de aglomeração. Jacobs (1969) afirma que o crescimento das cidades e dos centros urbanos está alinhado com a variedade de bens e serviços exportáveis, além de o tamanho e a diversidade produtiva em uma cidade serem fundamentais para a entrada de novos exportadores no comércio internacional.

Nesse sentido, Aitken *et al.* (1997) apontaram para as dificuldades das empresas de adentrarem no mercado estrangeiro, pois para realizar exportações é essencial obter informações das preferências estrangeiras, além de formar canais de distribuição em mercados externos. A forma mais eficiente segundo os autores seria observar outros exportadores e empresas multinacionais que possuem um certo nível de experiência. Portanto, as empresas que buscam expandir para mercados internacionais tendem a ter um maior sucesso em áreas

aglomeradas, especialmente próximas a outras firmas que são atuantes no comércio internacional.

O surgimento da Nova Geografia Econômica traz uma nova perspectiva do comércio internacional, com foco nas teorias da localização. À vista disso, Krugman (1998) aponta duas forças opostas, que juntas são capazes de moldar aspectos da geografia econômica. A primeira é a força centrípeta, que impulsiona as aglomerações geográficas, sendo moldada por grandes mercados que promovem ganhos de escala e aproximam as empresas dos fornecedores, apresentando uma grande disponibilidade de mão de obra especializada e promovendo *spillovers* de conhecimento. Em contrapartida, existe a força centrífuga, gerada por imobilidade dos fatores, elevação do preço dos aluguéis e efeitos de congestionamento, de forma que esses três fatores desincentivam o processo de concentração industrial.

Se a força centrípeta for mais forte que a força centrífuga haverá então uma tendência para a formação dos aglomerados, caso contrário, haverá uma certa dispersão da atividade econômica. No caso brasileiro, observa-se grandes concentrações de empresas exportadoras, em especial no Sul e Sudeste. Nesse sentido, o comércio internacional contribuiu para mudanças na geografia econômica nacional.

Segundo dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (BRASIL/MDIC/COMEX, 2022), em 2019 as exportações da indústria de transformação brasileiras são caracterizadas pela presença de produtos semimanufaturados, com destaque para os setores de alimentos, metalurgia e celulose. Relativo aos produtos manufaturados, o setor de veículos apresenta uma participação considerável na pauta exportadora. Considerando a concentração espacial das exportações, no ano de 2019 apenas 13% dos municípios têm uma participação considerável no valor exportado.

Os principais resultados decorrentes das análises reforçam a importância das economias de aglomeração e localização no desempenho e propensão a exportar. As economias de urbanização, especialização e os *spillovers* de exportação conforme as evidências exercem um papel benéfico na propensão a exportação. Localizar-se em áreas costeiras também eleva a probabilidade de exportar por parte das empresas. Em termos de desempenho exportador, as aglomerações industriais mostraram um efeito positivo, elevando o valor das exportações. Ademais, a distância entre países afeta negativamente o valor das exportações, enquanto países com rendas mais elevadas apresentam-se como melhores parceiros comerciais.

Ante o exposto, o objetivo geral desta dissertação consiste em analisar o papel das economias de localização e das economias de aglomeração na propensão a exportar e no desempenho comercial da indústria de transformação brasileira. Para tanto, considera-se

especificamente: i) analisar os efeitos que as forças aglomerativas e as economias de localização possuem na propensão a exportação na indústria de transformação do Brasil; e ii) analisar os efeitos das economias de aglomeração no desempenho exportador na indústria de transformação brasileira.

Em suma, esta dissertação é dividida em quatro seções, além desta introdução e do referencial teórico. A terceira seção é sobre as exportações e a indústria de transformação nacional. A quarta seção, consiste no primeiro ensaio, que analisa através de indicadores de urbanização, localização e *spillovers* de exportação os efeitos das aglomerações e da localização na propensão a exportação nos setores da indústria nacional de transformação. A quinta seção, constituída pelo segundo ensaio, busca examinar através do índice de Ellison e Glaeser o papel das economias de aglomeração no desempenho exportador. Finalmente, na última seção tem-se as conclusões gerais sobre os efeitos das aglomerações e da localização no comércio externo na indústria brasileira.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos primórdios da civilização moderna, cada local era intrinsecamente dependente dos recursos naturais próprios, exceto na presença de um meio de transporte aquático. Porém, ao longo do tempo houve um aumento das transações comerciais que facilitaram o acesso a insumos e bens distantes do mercado e das empresas. Uma indústria especializada e concentrada acarretou avanços na modernização e na divisão do trabalho, nas melhorias tecnológicas e nas tarefas de gestão empresarial (Marshall, 1920).

Grandes áreas urbanas são fundamentais para a economia, elas concentram boa parte do “novo trabalho”, uma força de trabalho mais especializada, que vai substituindo uma força laboral menos produtiva e mais antiga. É desse processo que surgem as diferentes divisões do trabalho nas cidades, e conseqüentemente o crescimento e desenvolvimento. Portanto, é desse conflito e de mudanças tecnológicas que surgem novos bens e serviços, levando a abundância econômica, caso contrário as cidades estagnariam em seu processo de crescimento (Jacobs, 1969).

As divisões e a distribuição da força laboral em um país refletem na sua capacidade de lograr sucesso nas atividades econômicas. De fato, para Marshall (1920) quando se trata de trabalho especializado na indústria de um país, nota-se uma elevação do aumento de trabalhadores nas fábricas. Esse processo foi intensificado, pelo uso de máquinas utilizadas nos campos agrícolas, que trouxe um aumento de produtividade e permitiu uma elevação no número de operários nos centros industriais.

Nesse contexto, o aumento nas exportações reflete diretamente no crescimento das cidades, esse fenômeno econômico é resultado do efeito multiplicador gerado pelo comércio internacional. Tal efeito advém do fato de que unidades adicionais de trabalhadores no setor exportador leva ao surgimento da demanda por novos postos de trabalho para atender as necessidades desses trabalhadores e de suas famílias. Além disso, a cidade em crescimento demanda mais bens tanto para o setor produtivo, quanto para o consumo, assim, elevando a dinâmica da economia local (Jacobs, 1969).

O aparecimento das indústrias em um país e as características industriais nacionais podem ter aparecido inicialmente pela influência das particularidades naturais, tais como a riqueza do solo e pela facilidade em realizar comércio. A localização das firmas em conjunto com a variedade do emprego são os motores para o crescimento das áreas urbanas, ampliando a concentração industrial e gerando desenvolvimento (Marshall, 1920).

O crescimento da industrialização na história do capitalismo está associado ao desenvolvimento econômico dos países. As nações em processo de desenvolvimento adotaram medidas para fomentar a industrialização, alguns deles obtiveram sucesso. Nesses casos observou-se crescimento da atividade econômica, seguido pela concentração espacial e desigualdade de renda (Vieira, 2014). Para Puga e Venables (1996), dentre os incentivos que levam as empresas a se concentrarem próximas de fornecedores e clientes destacam-se as interações em um sistema de concorrência imperfeita, a relação entre os custos de transporte e uma estrutura de insumo-produto. Dessa forma ocorre o agrupamento de firmas e a formação dos aglomerados, que impacta positivamente o processo industrial do país.

Existe uma diversidade de fatores que tendem a localizar a indústria, como os incentivos relativos à diminuição nos custos de transporte, que levam ao aumento da troca de ideias entre diferentes regiões (Marshall, 1920). Nem todas as pessoas vivem em áreas urbanizadas e concentradas, da mesma forma que a economia global não tende a concentrar a produção de um bem em um único local. O resultado líquido das forças de atração e repulsão vão determinar se haverá concentração ou não (Krugman, 1998).

Após a Segunda Guerra Mundial, os governos voltaram sua atenção para promover políticas públicas voltadas para a industrialização, tanto na substituição de importação, quanto para a produção de bens manufaturados exportáveis. Tais políticas levaram ao aumento do uso de capital com alta intensidade tecnológica, que favoreceu o crescimento de grandes cidades, afetando os esforços de redução de desigualdade e das diferenças regionais (Markusen, 1996).

Existe um processo circular no qual as empresas de forma individual ao escolherem se instalar em locais com um bom acesso aos mercados consumidores e com a presença de fornecedores para suprir suas necessidades, melhoram o acesso a outras firmas nos mercados daquela localidade. Isso é possível mediante a presença das economias de escala, onde na sua ausência as empresas não teriam motivos para se concentrar, assim, dificultando a expansão dos mercados regionais (Krugman, 1998).

O desenvolvimento regional e das nações advém da diversidade de indústrias competitivas e do desenvolvimento tecnológico, em um ambiente que promove a formação de economias de aglomeração. Tais indústrias não se distribuem de forma aleatória em uma nação, pelo contrário, elas se concentram geograficamente e são conectadas por relações verticais entre clientes e fornecedores ou horizontais através da tecnologia e de consumidores em comum. Uma vez formado o cluster industrial, existe um apoio conjunto, os efeitos de transbordamento atingem outras empresas que melhoram e estimulam o processo de inovação tecnológica (Porter, 1990).

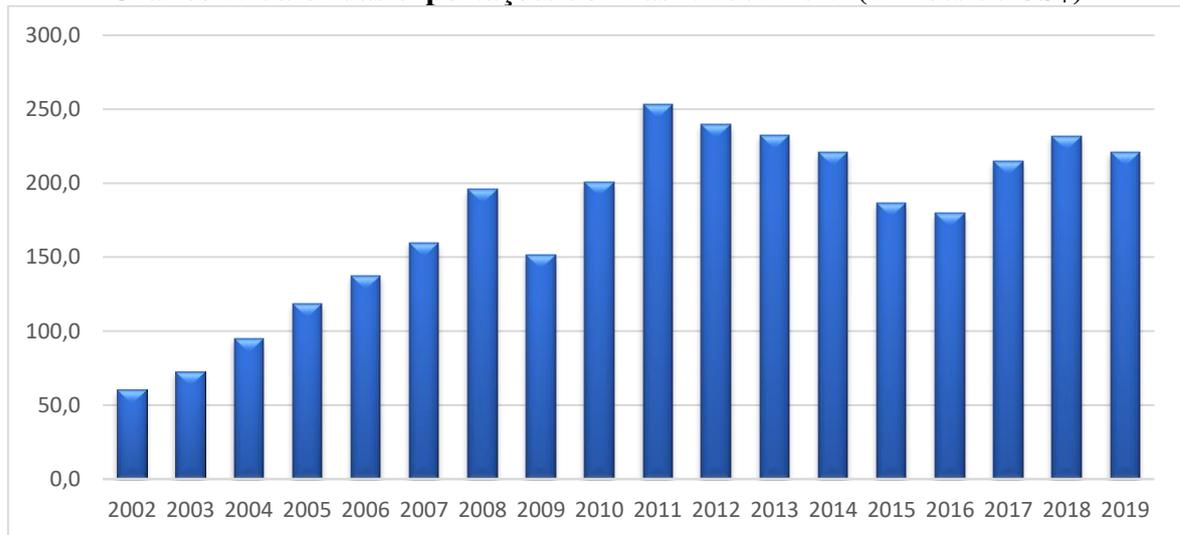
3 AS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS E A INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO

Devido a busca por uma balança comercial superavitária, as exportações têm sido constantemente alvo de políticas públicas, especialmente nos países em desenvolvimento. Nesse contexto, para Miranda (2001) a abertura comercial na década de 1990 pode ser considerada um marco importante nesse processo, na qual a busca crescente por altos padrões competitivos criou uma necessidade de reestruturação da indústria nacional. Para a autora, o objetivo de tais mudanças seriam modificar e melhorar a capacidade das firmas em termos de tecnologia, organização e produtividade. Porém, a busca por estabilização de preços e as mudanças estruturais impactaram os mercados produtivos, afetando as escolhas das firmas em relação aos investimentos e as exportações.

Nos anos de 1994 até 1998, o setor externo passa por mudanças que impactam seu papel no Brasil. Dentre um dos motivos destaca-se a criação do Plano Real e por corolário a sobrevalorização da moeda nacional. Segundo Oliveira e Gomes (2018), esse fato, aliado a abertura comercial provocou a elevação das importações e um *déficit* na balança comercial. Contudo, em 1999 houve mudanças na política monetária, em especial a adoção de uma política flutuante de câmbio que desacelerou as importações.

Segundo Bredow *et al.* (2018), a partir dos anos 2000, o Brasil começa a experimentar um aumento nas exportações, impulsionado pela gradual elevação nos preços das *commodities*. Dentre outros fatores, esse resultado deriva do crescente aumento da demanda nos mercados externos e do aumento da renda dos países em desenvolvimento, em especial a China. Segundo dados do MDIC (BRASIL/MDIC/COMEX, 2022), o aumento percentual médio das exportações brasileiras de 2000 até 2008 foi de 16,9%. No Gráfico 1 é apresentado o valor total das exportações referentes aos anos de 2002 até 2019, onde houve um crescimento acentuado entre os anos 2002 e 2008, indo de apenas 60,1 bilhões de dólares para 195,8 bilhões em 2008.

Ao observar o Gráfico 1, verifica-se uma redução de 44 bilhões de dólares no valor das exportações no ano de 2009 em relação ao ano de 2008. Dentre outros motivos, destaca-se a crise financeira internacional, que gerou uma desaceleração acentuada do comércio mundial e queda do nível das atividades econômicas, estima-se que o volume do comércio internacional caiu 10,7% em 2009 (Pinto, 2011).

Gráfico 1. Valor das exportações do Brasil: 2002-2019 (Bilhões de US\$)

Fonte: BRASIL/MDIC/ComexStat (2022).

Conforme o Gráfico 1, nota-se que a partir de 2012 as exportações brasileiras voltaram a cair. Esse cenário foi agravado principalmente no período entre 2014 e 2016, em decorrência da abertura financeira e de um processo de especialização regressivo, que tornou o país mais sensível ao ciclo de preços das *commodities* (Lélis *et al.*, 2019). Os dados do MDIC (BRASIL/MDIC/COMEX, 2022) apontam para a redução no valor das exportações brasileiras em 2015 de 15,45%, em relação ao ano de 2014.

De acordo com os dados do MDIC (BRASIL/MDIC/COMEX, 2022), em termos de comércio internacional, no ano de 2008 os cinco maiores destinos das exportações nacionais são respectivamente os Estados Unidos, Argentina, China, Países Baixos (Holanda) e Alemanha, onde juntos somam um total de 79,5 bilhões de dólares, correspondendo a 40,6% das exportações. No ano de 2019, a China se destaca como maior país importador de produtos brasileiros, seguida por Estados Unidos, Argentina, Países Baixos (Holanda) e Japão. Apenas a participação chinesa nesse ano corresponde a 28,6%, os cinco países juntos totalizam 52,2% do total das exportações, que em termos absolutos atinge 115,5 bilhões de dólares. É importante salientar que essa alta concentração das exportações pode deixar o Brasil mais sensível a desacelerações econômicas nesses países, o que pode afetar negativamente a balança comercial.

O Gráfico 2 aponta para a participação da indústria de transformação nas exportações, na qual se destaca o ano de 2016, que apesar da redução no valor das exportações no período, a participação da indústria nas exportações foi de 66,7%, chegando à soma de 119,7 bilhões de dólares.

Gráfico 2. Participação da indústria de transformação brasileira no valor das exportações: 2008-2019 (%)



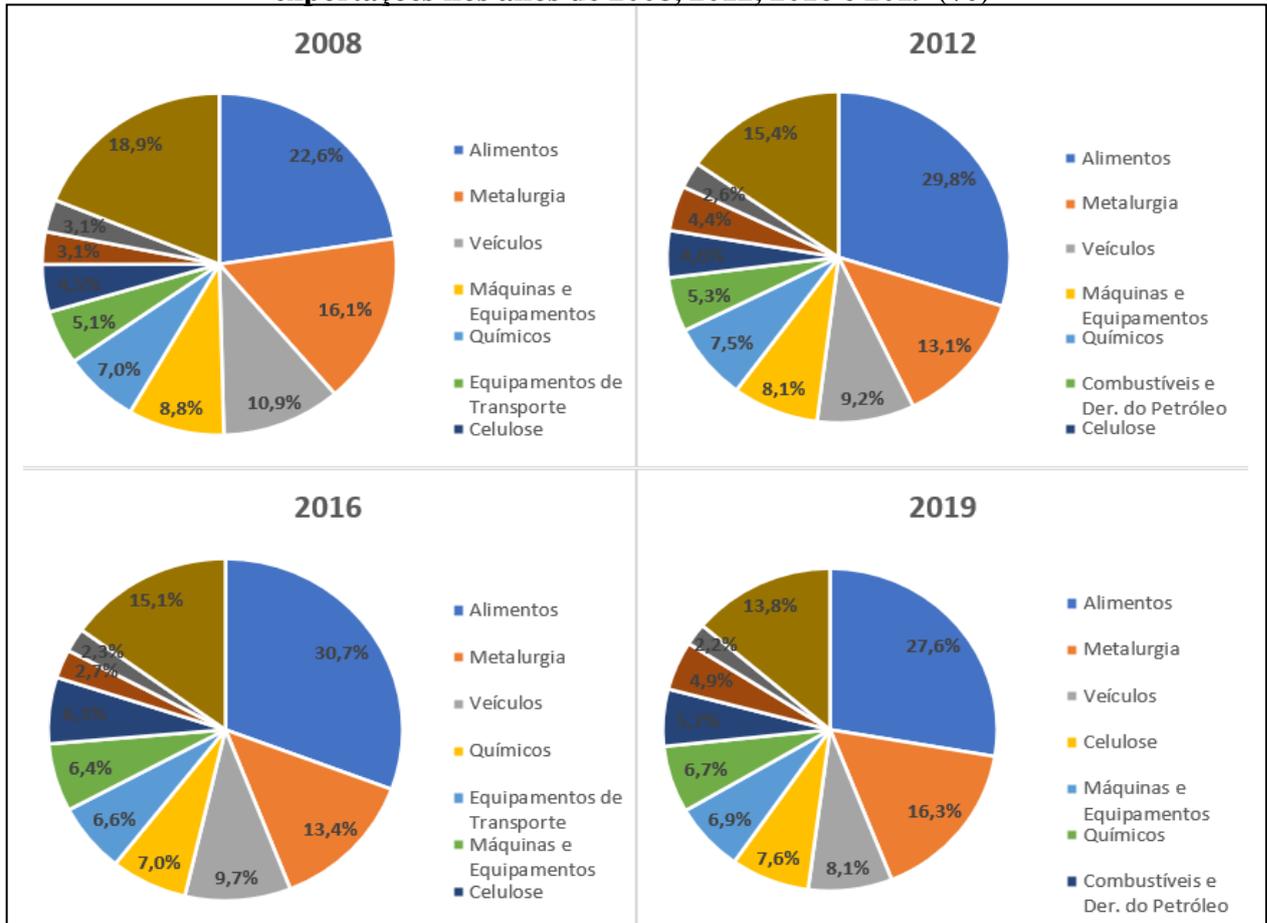
Fonte: BRASIL/MDIC/ComexStat (2022).

Observa-se através do gráfico (2), que no ano de 2011 as exportações dos setores da indústria de transformação apresentaram a menor participação entre os anos de 2008 e 2019, chegando a apenas 53,7%. Nos anos de 2018 e 2019 a indústria também expressou uma queda acentuada na parcela de exportações chegando a 56,7% e 56,3% respectivamente. Em termos absolutos, os valores das exportações para esses anos é de 131,2 bilhões dólares em 2018 e 124,5 bilhões de dólares em 2019. Segundo as informações do Ministério da Economia, uma das causas deste resultado em 2018 reflete a queda de 15,5% das exportações para a Argentina, em especial do setor automobilístico.

Em geral, de acordo com a Figura 1, o padrão de participação dos setores da indústria de transformação nacional nas exportações apresenta um alto grau de concentração, especialmente os setores de alimentos, metalurgia e veículos, que juntos representam 52% das exportações em 2019. O conjunto de setores com uma menor participação relativa é denominado de outros¹, e corresponde a 13,8% das exportações da indústria de transformação em 2019. Vale ressaltar que ao longo dos anos de 2008 a 2019 ocorreu pouca variação da participação dos setores da indústria de transformação nas exportações. Todos esses resultados estão demonstrados na Figura 1.

¹ Os setores da indústria de transformação que correspondem ao grupo outros são: couro, plástico e borracha, fumo, madeira, produtos de metal, minerais não metálicos, equipamentos de informática, farmoquímicos, produtos diversos, móveis, têxteis, bebidas, vestuário e edição.

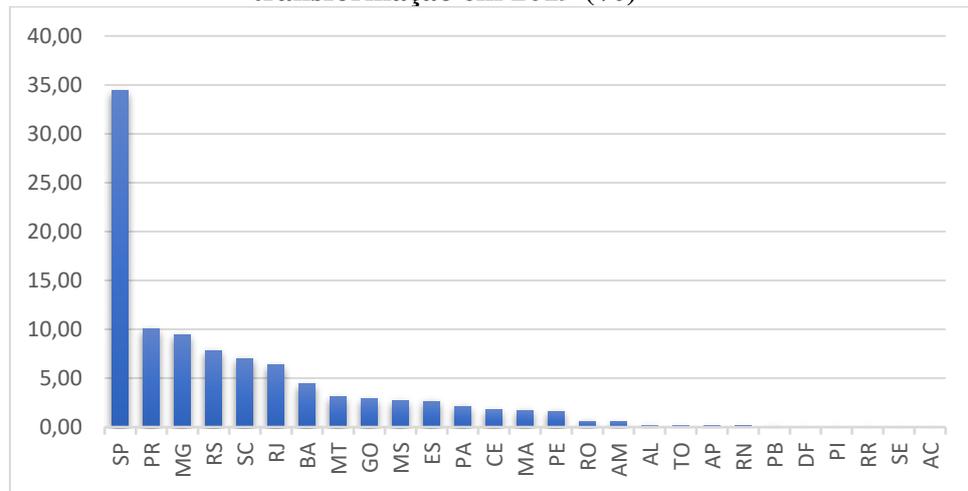
Figura 1. Participação dos setores da indústria de transformação brasileira nas exportações nos anos de 2008, 2012, 2016 e 2019 (%)



Fonte: BRASIL/MDIC/ComexStat (2022).

Em termos de distribuição espacial por municípios, as exportações da indústria de transformação seguem espacialmente concentradas nos estados brasileiros. Ao observar o Gráfico 3, nota-se um alto nível de aglomeração das exportações nas Regiões Sudeste e Sul do país. Convém ressaltar que São Paulo é um *outlier* e por isso muitas vezes é analisado isoladamente. O desempenho do Estado de São Paulo merece destaque, já que sozinho é responsável por 34,4% do total exportado, seguido dos estados do Paraná (10%), Minas Gerais (9,5%) e o Rio grande do Sul (7,8%), em que juntos esses estados concentram 61,7% do total exportado pelos setores na indústria de transformação.

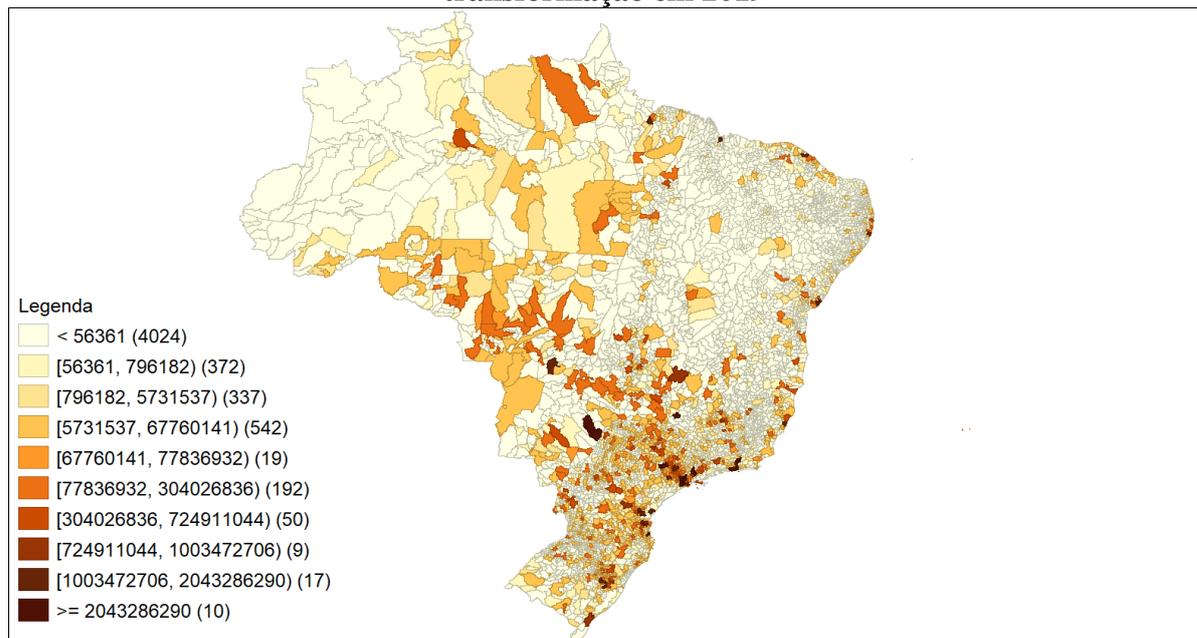
Gráfico 3. Participação dos estados brasileiros nas exportações na indústria de transformação em 2019 (%)



Fonte: BRASIL/MDIC/ComexStat (2022).

Observando a Figura 2, percebe-se que as exportações estão fortemente concentradas, em que 10% dos municípios brasileiros concentram 96% do valor das exportações da indústria de transformação. Os dez principais municípios exportadores consistem em São José dos Campos, São Paulo, São Bernardo do Campo, Piracicaba, Guarulhos, Itajaí, Rio de Janeiro, Araxá, Guarulhos e Petrópolis. Vê-se que a exportação parece estar alinhada à aglomeração industrial, o que pode se tornar um problema para o Brasil considerando-se que o país parece estar vivendo um momento de acelerada desindustrialização.

Figura 2. Distribuição espacial das exportações por municípios no Brasil da indústria de transformação em 2019



Fonte: Elaboração própria, dados do BRASIL/MDIC/ComexStat (2022), através do Software GeoDa.

De acordo com Schettini (2019), é razoável supor que os fenômenos das aglomerações podem modificar a geografia econômica de um país, levando a uma concentração da atividade produtiva. A distribuição espacial das exportações pode refletir no grau de desenvolvimento regional, já que segundo os dados do MDIC (BRASIL/MDIC/COMEX, 2022) 87% dos municípios não exportam ou apresentaram baixo desempenho comercial no ano de 2019. Nesse contexto, se os custos dos aluguéis, mão de obra especializada e serviços em áreas urbanas e concentradas tendem a ser elevados, porque as empresas exportadoras escolhem localizar-se nesses locais?

4 O PAPEL DAS AGLOMERAÇÕES E DA LOCALIZAÇÃO NA PROPENSÃO A EXPORTAÇÃO NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA²

4.1 Introdução

Com o advento da globalização e a ascensão tecnológica, a distância entre os países está relativamente menor. O processo comercial tem favorecido a especialização das atividades econômicas e aumentado as interações comerciais. Dessa forma, as exportações são fundamentais e uma ação estratégica para as empresas que querem crescer em mercados estrangeiros. Ademais, é particularmente interessante para a sobrevivência das firmas e importante para o crescimento das economias dos países (Forte e Sá, 2020). Nesse contexto, o aumento das exportações e da internacionalização das empresas nacionais tem sido alvo de políticas públicas para promover o desenvolvimento das economias (Koenig, 2009). Portanto, compreender a dinâmica exportadora, além dos fatores que são capazes de afetar a propensão a exportar é indispensável. No Brasil, A Agência Brasileira de Promoção de Exportações (APEX), vinculada ao Ministério das Relações Exteriores, tem atuado na construção dessa ponte entre as empresas e o mercado externo.

Uma das características das atividades econômicas é que elas não são homogeneamente distribuídas no espaço. As discussões de Krugman, intituladas de Nova Geografia Econômica e iniciadas na década de 1990, trouxeram mais visibilidade à literatura das forças de aglomeração. De acordo com Malmberg *et al.* (2000), existe uma tendência de concentração nas regiões centrais e nas cidades de pessoas e da atividade produtiva, além disso, as empresas semelhantes ou relacionadas possuem uma aparente inclinação de se aglomerarem em determinados locais específicos.

Ao analisar os distritos industriais italianos, Becchetti e Rossi (2000) apresentam resultados a respeito das economias de aglomeração e sua influência no desempenho exportador. As economias externas de escala tendem a beneficiar as empresas menores, além disso, as forças aglomerativas se mostraram benéficas para empresas tradicionais e altamente especializadas. Os autores concluem que as concentrações geográficas aumentam significativamente, de forma direta e sem influências tecnológicas tanto a intensidade quanto as participações das exportações.

² Esta dissertação é composta de dois ensaios relacionados aos objetivos específicos do estudo. Este, portanto, corresponde ao primeiro ensaio.

Para Silva e Diniz (2020), em meados da década de 1980, o Brasil apresentou uma indústria crescente e integrada intersetorialmente, particularmente destacou-se os setores de bens intermediários, de capital e de consumo durável. Porém, a política interna de proteção da indústria provocou uma série de mudanças estruturais, que ficaram nítidas no início da década de 1990 com a abertura comercial, onde percebeu-se a fragilidade por parte indústria.

Em relação ao comércio externo brasileiro, de acordo com Schettini (2019) o arranjo espacial das empresas exportadoras se concentra na região centro-sul, a qual é responsável por mais de 70% do total exportado em 2010. Tal característica da distribuição das firmas no território brasileiro pode explicar a grande desigualdade entre regiões, onde cerca de 85% dos municípios não realizam exportações, já que as empresas tendem a ficar próximas dos mercados maiores e de seus fornecedores de insumos, firmando-se uma grande concentração geográfica das exportações. Carmo *et al.* (2016), ao realizarem uma análise da concentração espacial da indústria manufatureira brasileira entre os anos de 1997 e 2014, apontou para a existência de concentração de firmas voltadas para a exportação no Brasil, onde existe um certo grau de dispersão de *clusters* cuja produção é voltada para bens de baixa e média tecnologia, enquanto os *clusters* de alta tecnologia são espacialmente concentrados na região Sudeste.

Nesse contexto, entender o padrão da distribuição espacial das aglomerações é importante, já que as forças aglomerativas podem afetar a dinâmica e comportamento exportador. Já as descobertas de Silva e Diniz (2020) mostraram um processo de descentralização das indústrias no Brasil, em especial o Norte e Nordeste, que está em um processo mais rápido, enquanto nas regiões Sul e Sudeste o processo de dispersão é mais lento. Essa queda giraria em torno de 2,7% ao ano, variando em velocidade e intensidade nos setores da indústria de transformação. Se as exportações guardam relação com os clusters industriais, um processo de dispersão das empresas pode causar uma queda relativa do desempenho.

Ante o exposto, o objetivo deste estudo está centrado na análise dos efeitos que as forças aglomerativas e as economias de localização possuem na propensão a exportação na indústria de transformação do Brasil. Para tal, são utilizadas variáveis para medir as economias de urbanização e especialização, bem como os *spillovers* de exportação, além de uma *proxie* de localização. Para este ensaio foi utilizado o modelo de variável binária Probit. Determinar o papel que esses fatores possuem nas exportações é fundamental, pois, compreendendo a direção no qual estas forças atuam no comércio internacional é possível pensar em políticas públicas para sanar eventuais problemas ou elevar a competitividade das empresas.

Este trabalho divide-se em quatro seções, incluindo a introdução. Na segunda sessão segue uma breve revisão literária a respeito das economias de aglomeração e de localização e

sua importância para a propensão a exportação. A terceira seção contém a estratégia empírica, bem como a caracterização dos dados. Na quarta seção foi feita uma análise dos resultados obtidos. Por fim, tem-se a quinta sessão onde foi descrita as considerações finais.

4.2 Revisão de Literatura

Observa-se um crescente número de estudos empíricos voltados para os efeitos de economias de escalas externas e internas, bem como as repercussões tanto na propensão a exportar quanto na intensidade de exportação. A acessibilidade crescente de dados das firmas, o desenvolvimento de ferramentas econométricas e o surgimento de novas teorias para interpretar os resultados têm impulsionado o crescimento dessa literatura (Greenaway e Kneller, 2008).

Para além da direção dos impactos dos fatores locais nas exportações, verifica-se que os canais de transmissão nos quais as forças aglomerativas atuam como a elevação da produtividade, via transbordamento de conhecimento entre firmas, e a redução dos custos de entrada no mercado estrangeiro tendem a afetar o comportamento das empresas exportadoras. É importante frisar também que as economias internas de escala, ou seja, as características das firmas como o tamanho e produtividade têm um papel significativo para o desempenho comercial. Esse argumento está consoante com o resultado obtido por Bernard e Jensen (2004), no qual foram encontrados indicativos que a heterogeneidade das empresas influencia na tomada de decisões direcionadas para exportação.

4.2.1 Aglomerações, localização das firmas e exportações

Nas últimas três décadas, os campos de pesquisa que abrangem a economia internacional, em especial a área voltada para as exportações, e a economia regional tem começado a operar de forma conjunta para explicar a dinâmica do comércio entre países. O ambiente no qual a empresa está inserida afeta diretamente a produtividade e o nível de produção dos bens.

A escolha da localização é uma decisão estratégica importante, principalmente para garantir a sobrevivência das firmas, independente se elas estão voltadas para o comércio estrangeiro ou para o doméstico. Optar por se estabelecer próximo de áreas abundantes em recursos naturais, na proximidade dos portos ou em regiões com aglomerações podem fornecer para as empresas vantagens competitivas, tais ganhos podem permitir um maior tempo de

permanência no mercado exterior, mais ainda, pode assegurar que novas firmas se estabeleçam no comércio internacional.

As pesquisas anteriores relacionadas aos determinantes das exportações, sejam elas direcionadas à intensidade ou à probabilidade de exportar, não têm dado ênfase suficiente aos impactos que as características regionais³ e supra regionais⁴ podem ter nas exportações (Rodríguez-Pose *et al.*, 2013). Ainda segundo os autores, as particularidades internas das firmas como a produtividade, idade e tamanho, além do ambiente macroeconômico e regulatório nacional têm tendência de ganhar um destaque maior nos trabalhos relacionados ao comércio internacional.

Como observado por Fujita e Thisse (2003), o crescimento e o desenvolvimento econômico tendem a serem localizados, grandes diferenças regionais em um dado país refletem no aparecimento das aglomerações em uma escala espacial e explicam parte da grande heterogeneidade entre as cidades. Por outro lado, não é de hoje que se discute na literatura de economia regional e urbana o que leva ao surgimento das economias de aglomerações. De acordo com Marshall (1920), as firmas tendem a se aglomerar por três razões: em primeiro lugar, as concentrações industriais geram um mercado de trabalho especializado, facilitando a obtenção desse insumo por parte das firmas e é benéfico para os trabalhadores. Em segundo lugar, as aglomerações formam um ambiente propício para o aumento do fluxo de ideias entre empresas e pessoas. Por fim, as empresas querem localizar-se próximo aos fornecedores, com o intuito de facilitar a obtenção de insumos e recursos por parte das firmas.

Para Mittelstaedt *et al.* (2006), os estudos sobre a permanência no mercado externo precisam abordar uma ampla gama de questões relacionadas a forma em que os empreendedores internacionais buscam êxito em mercados cada vez mais competitivos e globalizados. Além disso, seria importante analisar os fatores determinantes das exportações, no sentido de observar como a estrutura e o tamanho da organização vão influenciar na obtenção de êxito no âmbito internacional, bem como a observação da localização da firma, que em princípio apresenta um papel importante no desempenho das empresas.

De fato, às características territoriais onde as empresas estão localizadas são também significativas para explicar as exportações. Firms localizadas em *clusters* industriais tem sua probabilidade de exportar elevada, devido à presença de mão de obra e serviços especializados, esses efeitos não são homogêneos e tendem a variar de acordo com o porte e o número de

³ As características regionais são atributos referentes a uma dada localidade, como infraestrutura, recursos naturais, disponibilidade de fatores, entre outros.

⁴ As características supra regionais podem ser definidas como os atributos das regiões vizinhas.

empregados da empresa em questão (Mittelstaedt *et al.*, 2006). Ademais, os aspectos regionais e as economias de aglomeração exercem um papel maior em empresas situadas em regiões mais centrais e diminuem à medida que elas se afastam para locais mais periféricos (Farole e Winkler, 2013).

As aglomerações podem promover economias de escala, independentemente se as firmas são do mesmo setor ou de naturezas distintas. Existem dois mecanismos que fazem surgir um aglomerado industrial: primeiro, a partilha de recursos como infraestrutura social e física, que podem acarretar uma queda relevante nas despesas relacionadas à produção. O segundo, é a tendência das empresas de ficarem próximas aos seus clientes e fornecedores, para reduzir os custos de transporte e de transação (Malmberg *et al.*, 2000). Dessa forma, é razoável supor que entre outros fatores, as economias de aglomeração tornam as empresas mais eficientes, devido à diminuição dos custos compartilhados, o que deve elevar o nível de competitividade e consequentemente o desempenho exportador.

De acordo com Cainelli *et al.* (2017), pode-se considerar três tipos de forças aglomerativas para literatura de comércio internacional: a primeira são as economias de urbanização; a segunda é de diversificação, que captura os efeitos de transbordamento gerados por empresas que compartilham o mesmo espaço com outras de setores distintos; e por último, a de especialização, que agrega os *spillovers* de conhecimento, que resultam do fato de uma firma pertencer a mesma área geográfica que outras do mesmo setor produtivo ou semelhante.

Em todo mercado existe uma força centrípeta que tende a puxar os indivíduos e as atividades econômicas para uma dada região. Tal força surge das economias externas de escala, que são as de localização, urbanização e as ligações para trás da demanda de mercado e para frente da indústria (Mittelstaedt *et al.*, 2006). Por economias de urbanização, entendem-se as externalidades provocadas pelas empresas ao se aglomerar em áreas urbanas, caracterizadas pela concentração de atividades econômicas e de pessoas, onde os impactos dos efeitos das externalidades aumentam na mesma proporção da densidade do sistema onde está localizado o aglomerado (Cainelli *et al.*, 2017).

Farole e Winkler (2013) descrevem as economias de urbanização, também denominadas externalidades jacobianas, como locais concentrados onde existem grandes mercados consumidores, reserva de mão de obra qualificada em abundância, ligações internacionais e *clusters* de fornecedores, que conjuntamente produzem externalidades positivas, além de promoverem inovações. Esses fatores facilitam o acesso ao mercado de trabalho, o aumento na transmissão de conhecimento tácito e a redução dos custos comerciais, elevando a

competitividade das empresas e, assim, o aumento da propensão a exportar e o desempenho comercial.

Para Jacobs (1969), o ponto central que vai caracterizar as economias de urbanização é justamente o fator diversidade, empresas aglomeradas de diferentes setores vão enriquecer o processo de transferência de conhecimento tácito, via cruzamento de ideias, que por sua vez leva a alavancagem do processo tecnológico e consequentemente crescimento econômico. As vantagens das economias de urbanização apontadas por Puga (2010), é que tanto as empresas quanto os trabalhadores se mostram mais produtivos em grandes espaços urbanos, quando comparado a outros locais, é também nesses centros aglomerados que surgem a maioria dos avanços tecnológicos e produtivos.

Por outro lado, as economias de localização, também conhecidas como externalidades marshallianas, são economias específicas que incluem empresas do mesmo setor ou de atividades interligadas, incentivando o aparecimento de aglomerações espaciais como distritos e *clusters* industriais de firmas semelhantes (Malmberg *et al.*, 2000). Diferente de Jacobs (1969), Marshall (1920) acredita que as economias externas proporcionadas pelas aglomerações eram advindas da concentração de empresas iguais e, ou semelhantes, devido à sinergia entre elas. De forma contrastante, Feldman e Audretsch (1999) afirmam que não se pode restringir os efeitos das aglomerações apenas dentro de uma dada indústria, é importante também considerar os efeitos intersetoriais.

Em contraste com as forças centrípetas, existem as forças centrífugas, que atuam de forma contrária as economias de aglomeração, elas exercem uma força de dispersão das atividades e nos agentes econômicos, e estão intrinsecamente ligadas aos grandes centros urbanos. Elas derivam das deseconomias de congestionamento e poluição, da elevação do preço dos aluguéis e o do aumento dos salários competitivos (Mittelstaedt *et al.*, 2006). Essas forças atuam ampliando os custos tangíveis e intangíveis das firmas daquela localidade, inclusive afetam a decisão de permanência ou não das empresas nos centros urbanos, visto que haverá um alto ônus para permanecer nesses locais. Além destes, os efeitos negativos da alta concentração elevam o preço do capital, custos de transporte e de transação, via aumento do tempo para conseguir insumos intermediários e licenças, tal que o resultado líquido é ambíguo, dado que os custos podem contrabalancear as vantagens de pertencer ao aglomerado (Farole e Winkler, 2013).

Para Dalberto e Staduto (2013), as forças de concentração e dispersão coexistem simultaneamente nos aglomerados e regiões urbanas, uma vai se sobrepor a outra dependendo da amplitude das mesmas em cada local e a forma como elas afetam as decisões dos agentes

econômicos. Ainda conforme os autores, à elevação dos salários em áreas aglomeradas derivam de mercados de trabalho densos, que necessitam de um maior nível de investimento em capital humano para atividades laborais mais especializadas. Outra fonte de dispersão atuante, são os elevados preços dos aluguéis, devido à grande competitividade entre as firmas e pessoas. Ambos os fatores elevam os custos de permanência nos grandes centros, e podem atuar de forma a dispersar a atividade econômica, inclusive, afetando o desempenho exportador.

Em termos regionais, sabe-se que características geográficas também são determinantes importantes para aumentar a propensão e a intensidade de exportação das empresas. As origens das fontes de vantagens de localização surgem da geografia, pode-se distinguir fatores geográficos como sendo de primeira ou segunda natureza. Os de primeira natureza implicam em aspectos singulares de uma determinada região e são independentes da influência humana, o que inclui características topográficas, latitude, abundância ou escassez de recursos naturais, qualidade do solo, nível de precipitação, e a proximidade de áreas costeiras, logo, são fatores exógenos à economia (Rodríguez-Pose *et al.*, 2013).

Nesse contexto, firmas que pertencem às regiões costeiras tendem a obter um custo de transporte menor, visto que estão mais próximos de áreas de escoamento de produtos, como os portos. Os fatores geográficos de segunda natureza são definidos pela interação humana em um dado espaço e são divididas em economias de aglomeração e dotações regionais, podendo ser caracterizadas pela densidade, localização e composição populacional (Rodríguez-Pose *et al.*, 2013).

Outra força aglomerativa que também é considerada é a de *spillovers* de exportação, que surge como resultado da intensidade das exportações realizadas pelas empresas vizinhas. Para uma firma exportar ela inicialmente precisa de um conhecimento especializado dos mercados estrangeiros, por esse motivo tem-se a formação de aglomerações espaciais de exportadores (Farole e Winkler, 2013). Empreendimentos voltados para o mercado internacional, ao se concentrarem, geram externalidades positivas para outros estabelecimentos, pois atuam como um canal de transferência de conhecimento, obtido através do “*learn by doing*”, ao realizar comércio, via melhoria nos meios de transporte internacional e nos serviços.

No estudo realizado por Malmberg *et al.* (2000), apenas as economias de urbanização e características das firmas como a produtividade influenciam significativamente as indústrias exportadoras. Já na análise entre países feita por Farole e Winkler (2013), observou-se impactos positivos dos *spillovers* de exportação, resultando no aumento do desempenho das exportações.

A escolha de localização da firma é de fato importante para a sua permanência no mercado interno e externo. Os empresários podem escolher localizar-se em áreas afastadas dos

centros urbanos e das aglomerações, para evitarem os custos de congestionamento como os salários elevados e alugueis onerosos. Porém, quanto mais distantes dos grandes centros menores serão os ganhos externos de escala. Dentre os motivos para esta ocorrência, Farole e Winkler (2013) ainda destacam a falta de grandes mercados locais, custos de transporte mais elevados, ausência de infraestrutura, escassez de mão de obra qualificada e a existência de defasagens tecnológicas. Esses fatores afetam negativamente a produtividade das firmas, e consequentemente, as chances de sucesso no mercado internacional.

A localização das empresas influencia diretamente as exportações, dado que é um determinante crítico para obtenção de recursos e aumento da capacidade produtiva. Regiões metropolitanas proporcionam uma série de vantagens quando comparadas com aquelas em áreas mais afastadas dos grandes centros (Freeman e Styles, 2014). Para uma indústria relativamente pequena, as aglomerações geográficas e a localização das empresas em locais industrializados elevam o desempenho comercial e a participação nas exportações, em parte devido a aumento da competição, que leva a uma melhoria de qualidade do produto e das vantagens comparativas. Esse “círculo vicioso” aumenta a probabilidade de ingresso em um mercado internacional (Becchetti e Rossi, 2000).

As economias de escala interna são de grande relevância para o dinamismo exportador. Javalgi *et al.* (2000), ao analisar a propensão a exportar, encontrou indicativos relacionados a fatores internos afetarem positivamente a probabilidade de exportar. Rodríguez-Pose *et al* (2013) e Forte e Sá (2020) também encontraram resultados empíricos que apontam para a influência das características das firmas como o tamanho e a produtividade na propensão e no desempenho exportador.

De acordo com a literatura, pode-se concluir que de fato os fatores regionais e as economias de aglomeração exercem um papel importante nas exportações. A escolha locacional das firmas se mostra um diferencial competitivo, que beneficia a propensão a exportação das empresas. Portanto, as economias de urbanização, especialização e *spillovers* de exportação afetam a dinâmica exportadora, dessa forma, priorizar áreas industrialmente concentradas se torna uma decisão cada vez mais estratégica.

4.2.2 Resultados empíricos do papel das aglomerações e da localização na propensão a exportar

Ao investigar os fatores que afetam a probabilidade de exportação nos Estados Unidos, Bernard e Jensen (2004) apontaram para a existência de evidências que corroboram para a importância das características individuais das firmas, ou seja, de economias de escala interna.

Mas ao testar a hipótese da importância dos *spillovers* geográficos e de especialização nas exportações, não foram encontradas evidências que sustentem essa suposição. No entanto, este resultado pode estar viesado. Uma das razões é devido aos critérios de seleção amostral, os autores limitaram sua pesquisa apenas as grandes plantas.

Considerando a indústria de manufaturas dos EUA, Mittelstaedt *et al.* (2006) encontram indícios de que a propensão para exportar está positivamente relacionada ao tamanho da firma. Os impactos das economias de urbanização estão de acordo com as previsões da nova geografia econômica, onde foram encontradas evidências dos efeitos positivos na probabilidade de exportar, tem-se que as forças de atração são, nesse caso, maiores que as de repulsão. Contudo, as micro e pequenas empresas localizadas em áreas urbanas ou pertencentes a regiões onde existem uma concentração espacial de uma indústria específica, se beneficiam mais das economias de escala externa, isso ocorre devido à presença de trabalhadores e serviços especializados. Ademais, médias empresas aparentemente não sofrem os impactos das aglomerações.

Motivados pela relevância dos custos irrecuperáveis, entre eles os de coleta de informações sobre os consumidores ou as despesas de distribuição de produtos, nas decisões de exportação, Greenaway e Kneller (2008) investigam as economias de escala externa, na qual encontram uma relação positiva entre as aglomerações regionais e setoriais na entrada de novos exportadores no comércio internacional. Nesse estudo, os efeitos associados as economias de aglomeração afetam positivamente a propensão a exportação, e uma vez presente no mercado internacional, as empresas têm ganhos de produtividade.

Van Beers e Van der Panne (2011) mostraram que pequenas empresas inovadoras localizadas em *clusters* industriais têm sua probabilidade de exportar afetada negativamente. Uma das explicações refere-se à relativa escassez de mão de obra não técnica em um aglomerado marshalliano, fator importante para adentrar em mercados estrangeiros. Outro ponto, é a retenção de conhecimento tácito, que pode decorrer em razão da alta rivalidade entre os *players* do mesmo setor. Ademais, economias de urbanização apresentaram um efeito positivo na propensão a exportar, porém, não é muito significativo.

Buscando os determinantes das exportações, Rodríguez-Pose *et al* (2013) utilizaram dados das empresas manufatureiras da Indonésia nos anos de 1990 até 2005, onde acharam indícios de que as características das firmas como produtividade e idade afetam a probabilidade de exportar. Esta última possui um efeito em forma de U, sugerindo que a idade cria certos obstáculos até o ponto em que começa a afetar positivamente a propensão das exportações. Também com a intenção de avaliar as economias externas de escala e seu papel na dinâmica do

comércio internacional, eles obtiveram resultados que apontaram para efeitos positivos que atingem as firmas localizadas em *clusters* industriais ou que estejam próximas de outros estabelecimentos exportadores, ocorrendo a elevação da propensão das exportações.

Em uma análise regional, Schettini (2019) encontra indicativos de uma relação positiva entre as aglomerações de exportação e a probabilidade a exportar de produtos industriais no Brasil. Apesar desse quadro da distribuição espacial no Brasil das exportações, onde apenas 15% dos municípios realizam exportação segundo a análise da autora, os setores intensivos em tecnologia por serem mais aglomerados, sofrem um impacto positivo maior das economias externas de escala, devido aos efeitos de transbordamento.

Em um ensaio recente, usando pequenas e médias empresas portuguesas, Forte e Sá (2020) concluem que os fatores locacionais e as forças aglomerativas, especificamente os *spillovers* de exportação e especialização, geram impactos positivos na propensão a exportar, variando de acordo com o porte da firma. Residir em áreas costeiras ou ficar mais próximo das fronteiras também aumenta a possibilidade de entrada no mercado externo devido à diminuição dos custos comerciais. Entretanto, as economias de urbanização atuam de forma oposta, a princípio em razão do alto custo de permanecer nessas regiões, cuja concorrência é alta, além dos aluguéis e salários serem mais elevados, inibindo assim a capacidade de crescimento das empresas.

Como observado nos estudos empíricos desta seção, pode-se deduzir que as forças de aglomeração exercem um papel fundamental na determinação tanto da propensão quanto no desempenho exportador. Espera-se também que fatores relacionados a localização como a proximidade a áreas costeiras aumentem a probabilidade de exportar e o desempenho comercial (Forte e Sá, 2020).

4.3 Estratégia Empírica

Como ferramental econométrico para atingir os objetivos deste trabalho tem-se o modelo de variável binária Probit, no qual são utilizadas *proxies* para medir as economias de urbanização e de especialização, e os *spillovers* de especialização, além dos efeitos da escolha locacional. Ademais, o modelo econométrico a ser estimado é baseado em Forte e Sá (2020).

4.3.1 Mensurando as variáveis de aglomeração

Para compreender as economias de aglomeração e seus efeitos nas exportações, é interessante entender a forma no qual as medidas são obtidas através dos dados. Tais índices utilizados na construção das variáveis são baseados em pesquisas relacionadas a teorias de aglomeração e formam a base do modelo empírico.

A fim de medir os efeitos de transbordamento que empresas exportadoras provocam em outras firmas vizinhas (*spillovers* de exportação), foi utilizado como *proxie* o índice baseado em Rodríguez-Pose *et al* (2013). Onde a intensidade de exportação nesse caso, é dada pelo número de exportadores de um município como porcentagem do número total de empresas do mesmo, e segue da seguinte forma:

$$Exp_sp_k = Ex_k / TE_k \quad (1)$$

Onde Ex_k é o total de empresas exportadoras do município k , e TE_k é o total de empresas no mesmo município. Com o intuito de medir as economias de urbanização, tem-se como base o índice utilizado por Forte e Sá (2020), onde a densidade urbana é dada pelo total de empresas por quilômetro quadrado, e é obtido através da seguinte equação:

$$Rurb_k = Area_k / TE_k, \quad (2)$$

sendo $Area_k$ o total de quilômetros quadrados do município k . Já o índice de especialização tem por base a ideia proposta por Feldman e Audretsch (1999), ele mensura as externalidades marshallianas, sendo obtido a partir dos dados referentes ao emprego, ele pode ser representado como se segue:

$$Spec_{ik} = \frac{IEM_{ik} / EM_k}{IEB_i / EB}, \quad (3)$$

onde a variável IEM_{ik} indica o emprego do setor i no município k , EM_k é relativo ao número total de trabalhadores da indústria de transformação no município k , IEB_i é o número total de trabalhadores do setor i no Brasil e EB é o total do emprego nacional da indústria de transformação. Portanto, a variável $Spec_{ik}$ mede a participação do emprego do setor i no município k , em relação à participação desse setor no emprego nacional.

4.3.2 O modelo Probit

A ciência econômica nem sempre utiliza modelos com variáveis contínuas. Existem casos em que a variável dependente não vai representar uma medida quantitativa, mas sim um resultado de escolhas em um conjunto limitado, onde se estará medindo a probabilidade de um evento (Greene, 2012).

De forma genérica, para estimar os impactos das forças aglomerativas e das economias de localização na propensão a exportação, inicialmente é necessário tratar o valor de exportação com uma variável dicotômica, então supondo que Exp_{ik} assumirá o valor igual à 1 caso as exportações do setor i no município k forem positivas, e 0 caso contrário. Supõe-se também a existência de uma variável latente Exp_{ik}^* , sendo ela maior que zero sinalizará uma exportação positiva, dessa forma tem-se:

$$Exp_{ik} = \begin{cases} 1 & \text{se } Exp_{ik}^* > 0 \\ & \text{ou} \\ 0 & \text{se } Exp_{ik}^* \leq 0 \end{cases}, \quad Exp_{ik}^* = x'_{ik} \beta + \varepsilon_{ik} \quad (4)$$

Sendo x_{ik} o vetor de variáveis independentes, β o vetor de parâmetros, e ε_{ik} o termo de erro. Sendo ε_{ik} uma variável continuamente distribuída e independente de x_{ik} e também simétrica em relação a zero, pode-se definir a probabilidade de exportar da seguinte forma:

$$Prob(Exp_{ik} = 1|x) = Prob(Exp_{ik}^* > 0|x) = F(x'_{ik} \beta) \quad (5)$$

Onde $F(t)$ é a função de distribuição acumulada da variável aleatória, ε_{ik} . Dessa forma na equação (5) tem-se uma estrutura para um modelo probabilístico. Assim, espera-se que um determinado vetor de regressores apresente os seguintes resultados:

$$\begin{aligned} \lim_{x' \beta \rightarrow +\infty} Prob(Exp_{ik} = 1|x) &= 1 \\ \lim_{x' \beta \rightarrow -\infty} Prob(Exp_{ik} = 1|x) &= 0 \end{aligned} \quad (6)$$

Sendo o modelo Probit um caso especial da equação (5), supondo uma distribuição normal, ele pode ser definido da seguinte forma:

$$Prob(Exp_{ik} = 1|x) = \int_{-\infty}^{x'_{ik} \beta} \Phi(z) dt = \Phi(x'_{ik} \beta) \quad (7)$$

Onde $\Phi(z)$ é a densidade normal padrão. Sendo o seguinte modelo de probabilidade de regressão:

$$E(Exp_{ik}|x) = F(x'_{ik}\beta) \quad (8)$$

Estimando o vetor de parâmetros β através de Máxima Verossimilhança, pode obter os efeitos marginais como:

$$\frac{\partial E(Exp_{ik}|x)}{\partial x_j} = f(x'_{ik}\beta) \beta_j, \quad (9)$$

Onde $f(\cdot)$ é a função de densidade que corresponde a função acumulativa $F(\cdot)$. Considerando uma distribuição normal, obtemos:

$$\frac{\partial E(Exp_{ik}|x)}{\partial x_j} = \Phi(x'_{ik}\beta) \beta_j \quad (10)$$

Segundo Greene (2012), os coeficientes do modelo vão variar de acordo com os valores de x , dessa forma, sendo o método de Máxima Verossimilhança não linear não é possível realizar uma interpretação direta, no entanto pode-se observar a direção do efeito (negativo ou positivo). Sendo importante também, a leitura dos efeitos marginais médios através dos estimadores dos parâmetros β .

Neste trabalho pretende-se compreender o papel das economias de aglomeração e de localização na propensão a exportar dos municípios brasileiros ao nível setorial para o ano de 2019, para isso o modelo proposto segue Forte e Sá (2020), sendo assim, não houve acréscimo de outras variáveis explicativas. A especificação econométrica apresenta-se através da seguinte expressão:

$$Exp_{ik} = \alpha_i + \beta_1 Coast_k + \beta_2 HHI_{ir} + \beta_3 Rurb_k + \beta_4 Spec_{ik} + \beta_5 Exp_sp_k + \beta_6 Size_{ik} + \text{Dummys Setoriais} + \varepsilon_{ik} \quad (11)$$

Os subscritos i e k representam o agregado de empresas por setor da indústria de transformação como definido na CNAE 2.0 a 2 dígitos (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) e o município respectivamente. Dessa forma, tem-se que a variável binária dependente Exp_{ik} pode assumir valor igual a 1 se as empresas do setor i do município k forem consideradas exportadoras, caso contrário a variável Exp_{ik} assumirá o valor igual a 0. Nesta análise foi utilizado um corte para determinar quando os setores em um município k podem ser consideradas exportadoras, considerando um corte de 10% como indicado pela literatura. A

finalidade de estabelecer um valor mínimo no valor das exportações é de retirar eventuais exportadores esporádicos que possam criar um viés na análise.

Quadro 1. Descrição das variáveis do ensaio 1

Variável	Descrição	Efeitos Esperados
<i>Coast</i>	<i>Dummy</i> que apresenta valor 1 caso o município esteja localizado na costa, e 0 caso contrário	+
<i>IHH</i>	Índice de concentração de Herfindahl-Hirschman utilizando a distribuição espacial de mão de obra	+ / -
<i>Rurb</i>	Número de empresas por km ² no município	+ / -
<i>Spec</i>	Parcela de empregos contabilizada pelo setor <i>i</i> no município <i>k</i> em relação à participação do setor <i>i</i> no emprego nacional	+
<i>Exp_sp</i>	Região intensiva em exportação	+
<i>Size</i>	Número de trabalhadores	+

Como foi fundamentado ao longo do trabalho, os fatores que influenciam a probabilidade de exportar das empresas correspondem a localização da firma e economias de aglomeração. Além desses, existem também as características internas das firmas. Foi utilizado $Coast_k$ como variável independente para medir o fator de localização, sendo uma *dummy* para indicar se o município *k* está localizado em uma área costeira. Tal variável é importante dado que quanto mais perto dos portos para escoamento de produtos, maior tende a ser a propensão a exportar das empresas devido à diminuição dos custos envolvendo os transportes.

Greenaway e Kneller (2008) apontam para a importância das aglomerações setoriais e regionais para aumentar as chances de sucesso das empresas no processo de internacionalização. Neste caso, foi usado para mensurar o efeito da aglomeração as economias de urbanização, especialização e de *spillovers*. O grau de urbanização ($Rurb_k$) pode ser medido através da densidade das empresas nos municípios, ou seja, a quantidade de empresas por km² na região, com intuito de capturar efeitos de transbordamento. Nesse contexto, Arguello *et al* (2020) apontam a importância do tamanho da aglomeração e seus efeitos positivos no fluxo de comércio internacional. Para medir as economias de especialização ($Spec_{ik}$), é utilizado o índice gerado pela parcela de emprego do setor *i* no município *k* com relação à participação do setor *i* no mercado nacional de trabalho. Finalmente, para capturar o efeito dos *spillovers* de

exportação (Exp_sp_k), tem-se o índice baseado na densidade das empresas exportadoras nos municípios.

Para medir o grau de concentração da indústria é comum na literatura a utilização do Índice de concentração de Herfindahl-Hirschman (HHI_{ir}), que neste caso mede o grau de concentração no setor i , a partir da distribuição do emprego do estado r , sendo de grande relevância para compreender a dinâmica das exportações.

Para internalizar as características das firmas no modelo, onde segundo Farole e Winkler (2013) tem grande efeito no desempenho exportador. É utilizada a variável que serve de parâmetro para determinar o tamanho dos setores ($Size_{ik}$), que é medida através do número de trabalhadores em logaritmo do setor i no município k . Essa variável de controle representa a economia interna das firmas, e afeta o desempenho exportador, bem como a probabilidade de exportar.

4.3.3 Dados e caracterização da amostra

A base de dados utilizada para identificar o valor das exportações dos municípios e o número de empresas exportadoras foi obtida através do portal de acesso gratuito COMEX STAT fornecido pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), que agora está integrado ao Ministério da Economia (ME). Essa base de dados em questão apresenta a classificação do tipo Sistema Harmonizado 4 (SH4) no relativo aos produtos, sendo o presente estudo relacionado a indústria de transformação do Brasil, foi necessário o uso de dicionários fornecidos pelo próprio COMEX STAT e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para que os dados fossem convertidos para CNAE 2.0 a 2 dígitos. Os dados referentes ao número de empresas foram obtidos através do Cadastro Central de Empresas (CEMPRE).

As informações sobre os municípios defrontantes com o mar, bem como as áreas territoriais dos municípios foram fornecidas pelo IBGE. Para a construção do Índice de concentração de Herfindahl-Hirschman e o número de trabalhadores por setor, a base de dados usada foi a da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que contém informação dos estabelecimentos formais nacionais e é fornecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Sabe-se que mediante o tamanho da indústria e por registrar apenas as firmas formais, tal base é subestimada, porém, é a única disponível para o Brasil.

Trata-se de um banco de dados do tipo *Cross Section* para o ano de 2019, com 9.061 observações. Reconhece-se que dados pontuais ao nível de firma ilustrariam resultados mais

elucidativos, no entanto, não se tem disponibilidade de tal fonte de dados para o Brasil. Como mencionado, a unidade de análise é dada por municípios e pelos setores da indústria de transformação brasileira. Nesse estudo é usado 23 dos 24 setores presentes na indústria de transformação segundo a CNAE 2.0. O setor de Manutenção, Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos foi retirado deste estudo por não ter representatividade no valor das exportações.

4.4 Resultados e Discussão

Nesta seção apresentam-se os dados aplicados e resultados do modelo, com a análise exploratória disposta na Tabela 1.

Tabela 1. Análise descritiva dos dados do ensaio 1

Variável	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
<i>Coast</i>	0,1037	0,000	1,000	0,3048
<i>IHH</i>	0,107	0,012	1,000	0,1347
<i>Rurb</i>	25,148	0,002	787,619	63,3479
<i>Spec</i>	2,587	0,000	464,945	7,8673
<i>Exp_sp</i>	0,008	0,000	0,062	0,0065
<i>Size</i>	592,300	1,000	46234,000	1551,7630

Fonte: Elaboração própria, dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 1, dentre os setores da amostra, apenas 10,3% da deles se faz presente em municípios com áreas costeiras. Considerando as variáveis de aglomeração, é perceptível uma grande diferença entre as regiões. Em especial, São Paulo se mostra o estado mais urbanizado, em contrapartida, o Amazonas é o menos urbanizado. Em relação ao número de trabalhadores (*Size*), pode-se notar uma distribuição desigual entre os setores da amostra.

Através de um modelo econométrico do tipo Probit, onde a variável dependente é binária, os resultados foram estimados a partir da equação (11), no qual baseia-se em Forte e Sá (2020). O controle é feito por fatores determinantes na propensão a exportação segundo a literatura de comércio internacional, em especial tem-se as variáveis *proxies* que mensuram as forças aglomerativas que são as economias de urbanização, especialização e os *spillovers* de exportação. Além disso, tem-se medidas referentes a localização, concentração e tamanho do setor, além dessas, foram adicionadas *dummies* setoriais.

De forma geral, os resultados apresentados na Tabela 2 são robustos e apresentam-se alinhados com à literatura de comércio internacional. As estimações do modelo são

classificadas corretamente em 92,05%. Para a estimação é utilizado o método de máxima verossimilhança e os principais resultados da análise, bem como os efeitos marginais médios estão dispostos na referida tabela.

Tabela 2. Efeitos das variáveis de aglomeração na propensão a exportação

Variável	Coeficientes	Efeitos Marginais Médios
<i>Coast</i>	0,1880** (0,0795)	0,0161** (0,0060)
<i>IHH</i>	-0,0936 (0,1756)	-0,0090 (0,0170)
<i>Rurb</i>	0,0036** (0,0008)	0,0003** (0,0000)
<i>Spec</i>	0,0307** (0,0077)	0,0029** (0,0007)
<i>Exp_sp</i>	13,9579** (3,4253)	1,3552** (0,3329)
<i>Size</i>	0,1933** (0,0130)	0,0187** (0,0013)
<i>Dummys Setoriais</i>	Sim	
Classificado Corretamente	92,05%	
Pseudo R ²	0,1802	
Observações	9.061	

Nota. ** Significante a 5%.

Fonte: dados da pesquisa.

Relativo à variável *dummy Coast*, que indica a presença ou não do município em área costeira, o resultado obtido está de acordo com a literatura, empresas localizadas em municípios defrontantes com o mar tem uma maior propensão a exportar do que quando comparadas com aquelas que se localizam em regiões mais centrais do país. Considerando os coeficientes do modelo na Tabela (2), existe uma relação positiva entre a variável e as exportações, onde o efeito marginal médio é equivalente a 0,0161 e é estatisticamente significativo, isso implica que a propensão de ser exportador é 1,61% maior para municípios localizados no litoral. Esses resultados estão de acordo com Rodríguez-Pose *et al.* (2013) e Forte e Sá (2020), que concluem sugerindo a importância de se localizar perto de portos para elevar a propensão a exportação.

Com respeito a variável *IHH* que é o Índice de concentração de Herfindahl-Hirschman, a estimação apontou para um efeito negativo, porém ele é estatisticamente insignificante. Em relação à economia de urbanização, tem-se a variável *Rurb*, que apresenta uma relação positiva com a propensão a exportar e é estatisticamente significativo. As empresas exportadoras próximas a centros urbanos e diversificados possivelmente se beneficiam dos efeitos de transbordamento, explicando coeficiente positivo. Para Cainelli *et al.* (2017) as regiões urbanas

e densas afetam as exportações devido ao compartilhamento de infraestrutura, como universidades, centros de pesquisa, serviços de tecnológicos e um sistema de transporte eficiente.

A variável relacionada as economias de especialização (*Spec*) apresentou um efeito positivo e se mostrou estatisticamente significativa. Dessa forma, têm-se indícios de que efeitos de transbordamento intraindústria estão afetando positivamente a propensão a exportar, esse resultado está de acordo com o esperado. Esta evidência corrobora com os resultados de Forte e Sá (2020), onde as autoras apontam para a importância das economias de especialização no aumento da propensão na exportação para média e pequenas empresas, as evidências mostram o efeito positivo nas exportações, decorrente de localizar-se próximo de empresas da mesma indústria.

Conforme o esperado, a variável que mensura os *spillovers* de exportação (*Exp_sp*) apresentou uma relação positiva na propensão a exportação e é estatisticamente significativa. Esse resultado é particularmente interessante, implica que empresas localizadas em áreas onde existe uma concentração de outras empresas exportadoras sofrem efeitos de transbordamento. Esse resultado está de acordo com Forte e Sá (2020), onde os *spillovers* de exportação afetam as microempresas via aumento do fluxo de informação dos mercados estrangeiros. Em relação ao Brasil, Schettini (2019) também encontra um efeito positivo dos *spillovers* de exportação na propensão a exportação, onde as empresas mais intensivas em tecnologia tendem a se beneficiar mais dos efeitos da aglomeração.

A variável responsável por mensurar o tamanho do setor conforme o número de trabalhadores (*Size*), apresentou um resultado esperado pela literatura, no qual afeta a propensão a exportar de forma positiva e é estatisticamente significativa. Quanto maior for o setor em uma região é provável que também exista uma maior capacidade de absorver os custos de entrada no mercado externo. De acordo com Mittelstaedt *et al.* (2006), grandes empresas atravessam o processo de aprendizado de forma mais rápida, aproveitando da redução de custos da curva de experiência. Esse resultado está de acordo com Forte e Sá (2020), apontando para os efeitos positivos do tamanho das firmas na propensão a exportação.

4.5 Considerações Finais

Mesmo existindo uma vasta literatura voltada para compreender a dinâmica do comércio internacional, este trabalho é particularmente relevante dado a escassez de estudos para o Brasil, no que diz respeito a importância das economias de aglomeração e localização na propensão a

exportar da indústria de transformação nacional. Os resultados evidenciam a importância da localização na propensão a exportação, a análise realizada aponta para elevação nas chances de exportação para os setores da indústria localizadas em áreas costeiras. Portanto, pode-se concluir que localizar-se nessas áreas diminui os custos de transporte e facilitam o escoamento de produtos, em especial as firmas que são mais sensíveis a esses custos, facilitando e melhorando a dinâmica da atividade exportadora.

As evidências mostraram a relevância das economias de especialização, onde a mesma teve um impacto positivo na propensão a exportar dos municípios. Aparentemente firmas localizadas próximas a outras do mesmo setor ou de atividade semelhante promovem efeitos de transbordamento intraindústria, através dos *spillovers* de conhecimento, devido a uma maior sinergia entre elas.

As forças de aglomeração parecem exercer um papel importante na propensão a exportar, em especial tem-se os *spillovers* de exportação. Pode-se afirmar que empresas localizadas próximas de outras firmas exportadoras influenciam positivamente a propensão a exportação. Além dos custos de entrada no mercado estrangeiro, são necessárias informações a respeito desses mercados, nesse sentido a concentração de exportadores parece atuar melhorando o fluxo de informação bem como na redução das barreiras de entrada relacionadas aos custos. Esse resultado também guarda relação com o fato de a maioria das exportações estarem concentradas nas Regiões Sul e Sudeste, evidenciando a desigualdade entre as regiões exportadoras.

As economias de urbanização também são importantes fontes de economias externas de escala, o resultado obtido aponta para uma relação positiva entre a propensão a exportação e a localização em grandes centros urbanos, contudo, o efeito foi modesto. Em princípio os efeitos de transbordamento aparentemente estão sendo atenuados pelas deseconomias de congestionamento, de modo que o efeito líquido é modesto para as exportações. Ademais, o nível de concentração da indústria representado pelo Índice de concentração de Herfindahl-Hirschman não se mostrou estatisticamente significativo.

Existem algumas limitações para esse estudo, primeiro a agregação de dados é dada por setor no município, o ideal seria a utilização de dados ao nível de empresa para obtenção de evidências mais precisas. Além disso, reconhece-se a subestimação dos dados relativos às empresas, onde apenas se contabiliza o emprego formal. Ademais, é um tema ainda pouco abordado principalmente no Brasil e carece de mais estudos científicos.

5 O PAPEL DAS AGLOMERAÇÕES NA PERFORMANCE EXPORTADORA DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA⁵

5.1 Introdução

Nas duas últimas décadas, muitos pesquisadores voltaram sua atenção para a Nova Geografia Econômica, incluindo aqueles ligados ao comércio internacional e que buscam compreender de que forma a performance exportadora de um país pode estar relacionada a aspectos geográficos. Por Geografia Econômica, entende-se a distribuição das atividades econômicas em um determinado espaço (Krugman, 1991). Tem-se que a proximidade ou distância entre firmas tem um papel importante na indústria como aponta Malmberg e Maskell (1997), sendo mais específico, pode-se dizer que das interações nos grandes sistemas industriais surgem novos produtos, mudanças nos modelos organizacionais das firmas e melhoria das habilidades do fator laboral.

As atividades econômicas tendem a se concentrar em determinados locais, formando aglomerações produtivas e conseqüentemente o crescimento também tende a ser localizado. Para Porter (1996), pode-se definir aglomeração como sendo um grupo de firmas que estão conectadas por um vínculo especializado entre compradores e fornecedores ou relacionadas também por uma determinada tecnologia ou conjunto de habilidades. Dessa forma, em razão da força das externalidades entre empresas relacionadas, os *clusters* se tornam cada vez mais importantes para análise empírica.

As economias de aglomeração são dinâmicas e importantes do ponto de vista do comércio internacional, pois giram em torno da capacidade de aprendizado e da taxa de inovação tecnológica (Porter, 1996). A formação dos *clusters* industriais podem ser impulsionados por diversos fatores, onde segundo Malmberg *et al.* (2000), destacam-se dois: i) compartilhamento de recursos sociais ou físicos, essa partilha entre firmas leva a quedas acentuadas nos custos relacionados à produção; ii) existência de uma tendência das empresas de buscar localizar-se próximos a clientes e fornecedores de insumos, como consequência tem-se a redução dos custos de transporte e de transações.

No Brasil, Casagrande *et al.* (2019) aponta para um crescimento médio exponencial das exportações a partir do ano de 1999 até 2013 na faixa de 14,4%, onde se destacam até hoje como parceiros comerciais a Argentina (Mercosul), Estados Unidos (Nafta), União Europeia e

⁵ Esta seção refere-se ao segundo ensaio.

principalmente o maior parceiro comercial brasileiro a China, que teve sua participação elevada de 11% em 1999 para 31,1% em 2012. Ao verificar a composição dessas exportações, os autores apontaram uma queda no desempenho exportador na grade de bens manufaturados de 47% para apenas 30,3% em 2012. Em contrapartida, houve um aumento da grade de produtos básicos como a soja, petróleo bruto e minérios de 19,3% para 40,4% no final de 2012. Tais mudanças da estrutura produtiva podem ter sofrido impacto do aumento do preço das *commodities* e da renda internacional.

Dada essa dinâmica das exportações no Brasil, Schettini (2019) relata uma queda do nível de exportação da indústria brasileira frente aos demais setores da economia. Em meados de 2000, os bens manufaturados e semimanufaturados juntos representavam cerca de 78% de todo o agregado das exportações, e declinou gradualmente para 54% em 2011, diferente do setor de produtos básicos que se manteve com uma tendência crescente. Essas modificações na matriz exportadora não ocorreram de forma homogênea nas regiões, inclusive esse processo pode ter desencadeado mudanças na produtividade dos setores industriais regionais, afetando as exportações.

O desempenho e a intensidade das exportações podem ser afetados pelas características regionais, tais como a disponibilidade de mão de obra qualificada, custos menores de transporte, abundância de mão de obra especializada, conhecimento e infraestrutura. Essas características elevam as chances de as empresas lograrem êxito no mercado externo e de serem mais bem sucedidas e produtivas (Rodríguez-Pose *et al.*, 2013). De fato, tendo como base a teoria do comércio e os retornos crescentes de escala, nesse caso, as economias de escala externa são consideradas uma fonte importante de vantagem comparativa e sucesso no mercado estrangeiro (Van Beers e Van der Panne, 2011).

Este estudo é relevante na medida em que as pesquisas que relacionam a literatura de comércio internacional com as economias de aglomeração são escassas no Brasil. Esse fato pode ser advindo da escassez de dados mais desagregados ou dificuldade de obtê-los. No mais, é plausível supor também que não se tenha dado a atenção necessária que este assunto demanda. As exportações são essenciais para o desenvolvimento econômico de um país, no caso brasileiro onde atualmente ocorre um processo de desindustrialização, é importante entender a dinâmica e os determinantes do comércio internacional, e assim, compreender como tais fatores afetam o desempenho exportador.

Ante o exposto, o objetivo deste trabalho consiste em analisar os efeitos das economias de aglomeração no desempenho exportador na indústria de transformação brasileira. Usando uma variável para medir as aglomerações baseada no índice de Ellison e Glaeser (1994) em um

modelo de gravidade. Foi medido os efeitos das aglomerações no valor das exportações. Ao localizar-se em uma área concentrada, a empresa tende a absorver as externalidades positivas, ao mesmo tempo, em que sofre com as externalidades negativas de congestionamento, de modo que é importante observar este resultado líquido e os seus efeitos no comércio internacional.

Este trabalho está dividido em quatro seções, incluindo esta introdução. Na segunda seção segue uma revisão de literatura que abrange as aglomerações e sua relação com as exportações. Na terceira seção tem-se a estratégia empírica utilizada, na quarta seção foi realizada uma análise dos resultados obtidos. Finalmente, na quinta seção foi dada as considerações finais.

5.2 Economias de aglomeração e as exportações

Os estudos que relacionam o comportamento exportador e as economias de aglomeração, apesar de escassos, receberam uma maior atenção por parte dos pesquisadores nas últimas duas décadas (Rodríguez-Pose *et al.*, 2013). De fato, o desempenho exportador parece depender cada vez mais do resultado da interação espacial entre as características das economias de aglomeração e as estratégias de internacionalização adotadas pelas empresas (Cainelli *et al.*, 2017).

As externalidades geradas pelas economias de aglomeração afetam a intensidade das exportações, via ganhos por parte das empresas no aumento da produtividade e elevação da produção de inovações (Antonietti e Cainelli, 2011). Dessa forma, se faz importante entender os determinantes das economias de aglomeração e seu papel no desempenho das exportações.

5.2.1 O papel das economias de aglomeração nas exportações

As economias internas de escala de fato são importantes para a dinâmica e para o desempenho exportador de uma indústria. É razoável supor que empresas com plantas maiores, mais produtivas e com experiência de mercado performem mais eficientemente do que suas concorrentes em situação mais fragilizada. Contudo, para Porter (1996) o aglomerado industrial é a unidade de análise apropriada para trabalhos empíricos, as aglomerações além de proporcionar externalidades positivas entre firmas semelhantes, influencia a concorrência mais profundamente. Nesse sentido, no Brasil antes dos anos de 1990, os estados de São Paulo e Rio de Janeiro concentravam grande parte da atividade econômica, mas houve uma realocação das

empresas pós esse período para a região Sul, mais especificamente Paraná e Santa Catarina, além de um aumento da concentração industrial em Fortaleza (Sobrinho e Azzoni, 2015).

As economias de escala externas surgem no nível de indústria e acarretam uma série de benesses para uma dada empresa que por ventura esteja localizada em um *cluster* industrial ou área urbana (Van Beers e Van der Panne, 2011). Para Malmberg e Maskell *et al.* (1997), as vantagens da proximidade podem ser representadas através de processos interativos dentro de um aglomerado industrial, que promovem inovações de produtos, novos modelos organizacionais e habilidades. Assim, as aglomerações de atividades econômicas estão relacionadas com o crescente aumento de demanda pelo fluxo de conhecimento entre empresas.

Para lovely *et al.*, (2005), as concentrações de empresas exportadoras aumentam devido à necessidade de obterem conhecimento especializado dos mercados estrangeiros. Também, há indícios na literatura da existência de fatores específicos que influenciam a escolha de localização das firmas, que por sua vez, também impactam a formação das aglomerações. De acordo com Rosenthal e Strange (2001), a presença de *spillovers* de conhecimento, *pooling* de mercado de trabalho, baixo custo de transporte, compartilhamento de insumos e vantagens naturais também afetam positivamente o surgimento da aglomeração, levando à heterogeneidade espacial.

As economias externas de escala, surgem através de três mecanismos, o primeiro é a disponibilidade de fornecedores especializados; segundo, tem-se a presença de trabalhadores qualificados; em terceiro, existem os *spillovers* de conhecimento, que levam a queda do custo médio de produção, favorecendo o processo de internacionalização e a entrada em mercados estrangeiros. Para Van Beers e Van der Panne (2011), a disponibilidade de fornecedores especializados dá-se via presença de grandes mercados encontrados em áreas aglomeradas, isso permite maior tempo de atividade dos mesmos, em segundo lugar, empresas concentradas espacialmente podem criar um mercado de trabalhadores qualificados, reduzindo assim a escassez por mão de obra especializada. Finalmente, nos aglomerados o conhecimento tácito é mais facilmente difundido, promovendo efeitos positivos de transbordamento

Em contraste com as economias de aglomeração, as forças de repulsão podem atuar de forma contrária, onde um alto grau de concentração pode elevar os custos de transporte e acirrar a competição pelos fatores produtivos, assim, a desigualdade espacial é consequência de um processo de forças opostas, entre efeitos de congestionamento e retornos crescentes de escala (Schettini, 2019). Entre as deseconomias de congestão, se destacam altos salários e aluguéis em grandes centros urbanos.

Greenaway e Kneller (2008) concluem que firmas exportadoras localizadas em regiões concentradas de outras firmas, afetam o desempenho exportador, facilitando a entrada das mesmas no comércio exterior. Os efeitos de transbordamento presentes nesses locais aumenta a probabilidade de exportar, e uma vez que as empresas obtenham êxito, pode haver benefícios adicionais de produtividade.

5.2.2 Estudos empíricos entre a relação das aglomerações e as exportações

Clerides *et al.* (1998) usando um banco de dados de países em desenvolvimento selecionados (México, Marrocos e Colômbia), dentre outros fatores, buscaram também compreender a importância dos *spillovers* de exportação na eficiência das empresas, ou seja, mensurar o efeito dos transbordamentos causados pela concentração espacial de firmas exportadoras no desempenho comercial. Os resultados do estudo apontaram para melhoras no desempenho exportador gerados pelas aglomerações. Além disso, escolher localizar-se no entorno de outras empresas exportadoras aumentaria a probabilidade de entrar no mercado estrangeiro.

Em um dos poucos trabalhos empíricos que investigam a relação entre as economias de aglomeração e o desempenho exportador na Índia, Mukim (2012) conclui que as economias de escala externa gerados pela concentração industrial de empresas já atuantes no mercado estrangeiros afetam positivamente a intensidade das exportações. Esse resultado se daria em razão da presença de *spillovers* no *cluster* industrial, as empresas acabam se beneficiando do conhecimento de outras firmas próximas e se tornam mais eficientes e produtivas, elevando o desempenho comercial.

Considerando o setor exportador da Indonésia, Rodríguez-Pose *et al.* (2013) encontram indícios que corroboram com os resultados obtidos por Mukim (2012), em que as condições da região, a localização da empresa e seus vizinhos afetam positivamente as exportações, assim localizar-se na vizinhança de outras empresas exportadoras ou de firmas do mesmo setor elevam o desempenho das mesmas. Como resultado, haveria um impacto na intensidade exportada.

Ao analisar como as diferentes fontes de aglomeração espacial afetam a dinâmica e o desempenho exportador na Itália, Cainelli *et al.* (2017) apontam para a importância da concentração local nas exportações. Nessa pesquisa, apenas a economia de urbanização apresentou efeito positivo no estímulo a exportação, em contrapartida, as economias de

especialização possuem o efeito oposto devido ao alto grau de internalização de conhecimento entre firmas do mesmo setor.

Investigando os efeitos das aglomerações industriais no setor de aquicultura na indústria Norueguesa, Gaasland *et al.* (2020) encontram efeitos positivos das economias de aglomeração em empresas que fazem uso intensivo de tecnologia e mão de obra especializada. Nesse caso, firmas em *clusters* industriais tendem a ter uma cadeia de fornecedores e de logística mais eficiente, elevando a competitividade e o desempenho exportador.

5.3 Estratégia Empírica

Sendo o objetivo deste presente trabalho avaliar o impacto das economias de aglomeração no volume de exportações, tem-se como ferramental um modelo baseado em gravidade, no qual foi empregado como *proxie* para as economias de aglomeração o Índice de Ellison e Glaeser (1994), onde ele busca medir a concentração da atividade econômica, tendo como hipóteses que a tomada de decisão individual de localização de cada firma é uma escolha aleatória.

5.3.1 O índice de aglomeração de Ellison e Glaeser

A ideia que deu base ao índice de concentração de Ellison e Glaeser (1994) é estruturalmente fundamentado seguindo uma lógica de “lançamento de dardos”, a escolha locacional das firmas são estritamente aleatórias, ou seja, supondo que ao lançar um dardo em um mapa a escolha de localização da firma vai ser dada pelo ponto atingido. Por hipótese, o modelo não sofre influência das características regionais e geográficas, fatores como recursos naturais disponíveis e economias externas de escala não produzem nenhum impacto no índice. Os autores ao criarem essa métrica de concentração da atividade econômica não estavam buscando entender as forças aglomerativas que poderiam afetar as escolhas individuais locais, porém, ele é suficientemente útil para determinar se as firmas estão concentradas ou não.

O índice proposto por Ellison e Glaeser (1994) foi fundamentado através de uma análise baseada em dois modelos distintos de escolha locacional: o primeiro foi estruturado na ideia de que os *spillovers* podem influenciar positivamente as concentrações, dessa forma as empresas decidem localizar-se próxima uma das outras. O outro é baseado na decisão das empresas através da necessidade de estar localizada próxima a recursos naturais e fontes de matérias

primas. O índice sugerido independentemente dos fatores que levam a aglomeração de uma determinada indústria, fornece a possibilidade de controlar as desigualdades na distribuição das dimensões entre as plantas e as diferenças no tamanho das áreas geográficas. Dessa forma, o índice possui uma confiança maior para análises do grau de concentração da atividade produtiva entre diferentes indústrias.

As firmas vão buscar localizar-se em um ponto onde seu lucro médio seja maximizado. Seguindo o modelo descrito baseado no “lançamento de dardos”, e supondo um caso especial no qual não existem divergências nas características entre as localidades geográficas, então é razoável supor que a lucratividade média de um determinado local i seja dada pelo seu emprego agregado, então tem-se que:

$$\text{prob} \{v_k = i\} = \frac{x_i}{\sum_j x_j} = x_i \quad (1)$$

Onde v_k é uma variável aleatória que determina a localização geográfica da firma; x_i é parcela do emprego agregado de uma localidade i ; e x_j representa a parcela do emprego de uma indústria em uma dada localidade.

O Índice de Ellison e Glaeser (1994) de aglomeração tem dois componentes fundamentais. Quando se trata de índices de concentração geográfica, usualmente pode ser definido como uma parcela do emprego agregado de uma indústria por alguma subunidade geográfica menor, é um modelo cuja proposta é um teste para identificar se a concentração da atividade produtiva seria maior que o esperado se ela fosse dada como escolha aleatória de localização individual por parte das firmas. O primeiro é o índice de concentração bruta, que mede o quadrado dos desvios do emprego de um dado setor em relação ao agregado da indústria, sendo definido da seguinte forma:

$$g_j = \sum_{i=1}^M (s_{ij} - x_i)^2 \quad (2)$$

Onde nesse caso s_{ij} é a parcela de emprego da uma determinada indústria j na região i no total do emprego da região, e seja x_i a parcela do emprego do local i no total do emprego industrial da região. Normalizando, temos a nova medida de concentração geográfica que pode ser definida por:

$$G = \frac{\sum (s_{ij} - x_i)^2}{1 - \sum_i x_i^2} \quad (3)$$

O segundo componente mais importante para a formação do índice de Ellison e Glaeser (1994) é o Índice de concentração de Hirschman-Herfindahl, que atribui um peso maior para as firmas cuja participação no emprego é relativamente mais alta, e pode ser definido como se segue:

$$H_j = \sum_{i=1}^M z_j^2 \quad (4)$$

Sendo nesse caso z_j a participação no emprego de cada setor da indústria j . Finalmente, combinando o Índice de aglomeração bruta normalizado e o índice de concentração de Hirschman-Herfindahl, podemos obter o Índice de Aglomeração de Ellison e Glaeser (1994), que em termos de esperança é dada por:

$$(\gamma_j) = \frac{E(G_j) - H_j}{1 - H_j} \quad (5)$$

Esse índice detém propriedades atrativas para a análise econômica, ele possui a capacidade de dar ênfase a grandes desvios na distribuição do emprego agregado. Outro fator importante é a possibilidade de comparação em termos de concentração geográfica entre diferentes indústrias. A variável γ_j é um estimador não viesado, e permite um *insight* a respeito das forças aglomerativas sejam elas provenientes de *spillovers* de conhecimento intraindústrias ou vantagens naturais de localização. Se as forças de atração, forem mais fortes que os custos de permanência no aglomerado como os altos salários e aluguéis, então tem-se uma tendência ao aumento da concentração produtiva.

Quando o índice de Ellison e Glaeser (1994) apresenta um valor positivo, tem-se que o setor analisado é mais aglomerado do que deveria se a escolha fosse aleatória, nesse caso, existe a presença de forças aglomerativas; já quando o índice apresenta valor equivalente a zero indica que a escolha locacional é aleatória, por outro lado, quando o valor do índice apresenta um valor negativo, espera-se a presença de deseconomias de escala ou dispersão da atividade econômica.

Ellison e Glaeser (1994) apontaram, por hipótese do modelo, que as forças aglomerativas afetam homoganeamente toda a região do *cluster* industrial, o que não é verdade na dinâmica econômica. Em outras palavras, os efeitos das forças aglomerativas como os transbordamentos e as vantagens naturais, na prática não afetam de maneira uniforme toda uma localização, ao contrário, os ganhos de escala externa bem como os efeitos de congestionamento perdem força à medida que as firmas se afastam dos pontos centrais da aglomeração.

5.3.2 Modelo Gravitacional

Com décadas de uso como um ferramental para o estudo da economia internacional, o modelo econométrico gravitacional proposto por Jan Tinbergen vem sendo amplamente utilizado, principalmente na análise de comércio bilateral. Os fundamentos por trás do modelo, segundo Benedicts e Taglioni (2011), são baseados em leis da física universal de gravidade Newtoniana. A ideia é bastante intuitiva, a movimentação comercial de produtos é diretamente relacionada com o tamanho e potencial econômico dos países envolvidos, em contrapartida, na medida que a distância entre eles aumenta, o ônus comercial cresce na mesma proporção.

Muitas das pesquisas se limitam quando se trata do estudo do comércio externo entre múltiplos países. Segundo Anderson (2011), a utilização de um modelo de gravidade possui características importantes, primeiro em relação à possibilidade de realizar análises utilizando um conjunto de países. Como aponta o estudo, o fluxo de comércio entre parceiros comerciais é fortemente determinado por forças que gravitam entre eles, e dependem conseqüentemente da dimensão das atividades produtivas entre as nações. O segundo ponto, é a facilidade analítica, o modelo gravitacional proporciona a desagregação de bens ou regiões independentes do tamanho, e concede a possibilidade de medida em relação aos custos comerciais (custos de transporte) sem necessitar de uma modelagem específica.

Partindo da equação base, segundo a Lei de Newton que fundamentou o modelo gravitacional, tem-se nas bases da equação que a força de atração entre dois corpos é diretamente relacionada com as massas dos corpos, e inversamente correlacionado com a distância entre eles. Pode-se expressar a Lei de Newton da seguinte forma:

$$F = G \left(\frac{M_1 M_2}{D^2} \right) \quad (6)$$

Onde, F é a força de atração entre os dois corpos, G é a constante de gravitação universal, M_1 e M_2 são respectivamente as massas dos corpos um e dois e D^2 é a distância entre os corpos ao quadrado. Como Anderson (2011) afirma, o modelo de gravidade tradicional utilizado na economia internacional foi inspirado na lei de gravitação Newtoniana. Bens ou outros fatores de produção fornecidos em um país de origem, são atraídos por uma massa de demanda de bens ou fatores produtivos no país de destino, de forma que o fluxo comercial entre eles é inversamente proporcional à distância. De forma estritamente análoga, pode-se representar o modelo de gravidade tradicional da seguinte forma:

$$T_{ij} = \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}^2} \quad (7)$$

Onde T_{ij} é o movimento estimado de bens e produtos do país i para o país j ; Y_i é a fluxo de bens e fatores do país de origem i ; Y_j massa de demanda do país destino j ; D_{ij}^2 é a distância entre os países i e j ao quadrado.

Para Silva e Tenreyro (2006), muitas teorias aplicadas no comércio internacional cuja base provém de distintos fundamentos como retornos crescentes e constantes de escala, as dotações e divergências tecnológicas, derivam dos princípios gravitacionais. Conforme os autores, pode-se reescrever a equação tradicional de gravidade de forma mais geral, onde tem-se:

$$T_{ij} = \alpha_0 Y_i^{\alpha_1} Y_j^{\alpha_2} D_{ij}^{\alpha_3}, \quad (8)$$

onde α_0 , α_1 , α_2 e α_3 são parâmetros não conhecidos. Na prática, até então não se conhece os valores nos quais esses parâmetros possam assumir que se possa aplicar exatamente a um conjunto de dados. Para aproximar o modelo da realidade os pesquisadores começaram a usar um componente estocástico, e comumente o modelo de gravidade na versão estocástica é dado da seguinte forma:

$$T_{ij} = \alpha_0 Y_i^{\alpha_1} Y_j^{\alpha_2} D_{ij}^{\alpha_3} \varepsilon_{ij} \quad (9)$$

Sendo ε_{ij} o termo de erro, tal que a $E(\varepsilon_{ij})$ condicionada aos outros regressores é igual a 1, supondo ainda que ele é independente das outras variáveis, pode-se reescrever a equação como:

$$E(\varepsilon_{ij} | Y_i, Y_j, D_{ij}) = \alpha_0 Y_i^{\alpha_1} Y_j^{\alpha_2} D_{ij}^{\alpha_3} \quad (10)$$

Silva e Tenreyro (2006) afirmam que na literatura de comércio internacional existe uma longa tradição de log-linearizar a equação gravitacional, de modo que podemos reescrever a equação (10) como se segue:

$$\ln T_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_i^{\alpha_1} + \alpha_2 \ln Y_j^{\alpha_2} + \alpha_3 \ln D_{ij}^{\alpha_3} + \ln \varepsilon_{ij} \quad (11)$$

A estimação dos parâmetros pode ser realizada utilizando *ordinary least squares* (OLS), no entanto, uma condição crítica precisa ser atendida, é necessário que o fator de erros não seja correlacionado com os regressores. Se a variância de ε_{ij} for dependente de Y_i , Y_j e D_{ij} , então a

$E(\varepsilon_{ij})$ também vai depender das variáveis explicativas. Caso essa suposição se faça verdadeira, tem-se um caso clássico de violação do pressuposto de consistência do OLS.

Ainda de acordo com Silva e Tenreiro (2006), o OLS nem sempre vai ser um estimador consistente para os modelos de gravidade tradicionais, por dois motivos; o primeiro é a existência de valores iguais a zero na variável de exportação; o segundo faz referência a existência de heterocedasticidade, que comumente está presente nesse tipo de estimação de um modelo log linearizado. Nesses casos, o estimador de OLS pode se apresentar viesado. Como alternativa para solucionar o problema, tem-se a utilização do estimador de Poisson Pseudo-Máxima Verossimilhança (PPML), que em simulações de Monte Carlos na presença de heterocedasticidade é um estimador mais robusto.

O modelo econométrico usado nesse trabalho baseia-se em Gaasland *et al.* (2020) e busca explicar o valor de exportação dos setores na indústria de transformação brasileira no período de 2008 até 2019, especialmente, através do nível de aglomeração. Para tal, a especificação econométrica possui uma estrutura gravitacional e apresenta-se da seguinte forma:

$$\ln(\exp_{jimt}) = \beta_1 + \alpha_1 \ln(\text{dist}_m) + \alpha_2 \ln(\text{pib}_{mt}) + \alpha_3(\gamma_{it}) + \delta_t + \varepsilon_{rmt} \quad (12)$$

Os índices j , i , m e t determinam o nível da análise e são respectivamente setor, estado, destino e o ano. Sendo \exp_{jimt} a variável dependente que indica o valor em dólares das exportações do setor j na indústria de transformação brasileira (de acordo com a classificação da CNAE 2.0 a 2 dígitos) que sai do estado i , com destino ao país m no ano t . A variável dist_m , determina a distância entre o Brasil e o país para o qual o produto está sendo exportado, este componente captura o custo de transporte, dado que é razoável supor que quanto maior a distância que um bem precisa percorrer até seu destino, mais oneroso é o custo do traslado e consequentemente menor o volume. A variável pib_{mt} é o Produto Interno Bruto do país destino m no ano t , e que serve de *proxie* para determinar o tamanho da economia de um dado parceiro comercial.

Quadro 2. Descrição das variáveis no ensaio 2

Variável	Descrição	Efeitos Esperados
<i>Pib</i>	Produto Interno Bruto do País destino	+
<i>Dist</i>	Distância bilateral entre o Brasil e o país destino	-

γ	índice de Ellison e Glaeser para economias de aglomeração	+ / -
----------	---	-------

A variável γ_{jt} representa o índice de aglomeração de Ellison-Glaeser, um dos componentes centrais deste trabalho. Antecipa-se que empresas localizadas em regiões aglomeradas tendem a ter um melhor desempenho comercial, assim, as externalidades positivas provenientes das concentrações podem impulsionar a dinâmica comercial via *spillovers* de transbordamento ou exportação. Segundo Li *et al.* (2019), os *clusters* industriais exercem um papel importante para a dinâmica exportadora, incluindo ganhos de produtividade. Finalmente, às duas últimas variáveis capturam os efeitos fixos no tempo e o resíduo respectivamente.

5.3.3 Banco de dados

Para este tipo específico de análise sabe-se que a utilização de dados a nível de firma promove resultados mais fidedignos, mas não se tem a disponibilidade pública desses dados para o Brasil. Para a obtenção das informações relacionados ao volume exportado e o destino da exportação, foi utilizado o sistema *ComexStat*, fornecido pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). Nessa base os produtos são classificados seguindo a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM). Como o estudo trata da indústria de transformação brasileira, os dados foram convertidos seguindo a classificação da CNAE 2.0 (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), através do dicionário fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As informações referentes à distância bilateral entre países foram obtidas através do principal instituto francês de pesquisa econômica, o Centro de Estudos Prospectivos e Informações Internacionais (CEPII). Os valores referentes ao Produto Interno Bruto dos respectivos países que são o destino final das exportações brasileiras foram obtidos no banco de dados do World Bank. Para a construção do índice de aglomeração de Ellison-Glaeser foi utilizado dados referentes ao emprego na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). De todo modo, convém considerar a reconhecida subestimação dos dados fornecidos pela RAIS, tendo em vista que só são registrados os trabalhadores formais.

O corte temporal da pesquisa abrange os anos de 2008 a 2019, de forma que o banco de dados contém 188.825 observações. A unidade regional de análise das exportações é dada por estado e as exportações estão distribuídas entre 23 setores da indústria de transformação da

CNAE 2.0. O setor de Manutenção, Reparação e Instalação de Máquinas e Equipamentos foi retirado da análise, por não ter representatividade nas exportações.

5.4 Resultados e Discussão

Nesta seção tem-se os dados aplicados, bem como os resultados do modelo, com análise descritiva dos dados na Tabela 3.

Tabela 3. Análise Descritiva dos Dados do Ensaio 2

Variável	Média	Mínimo	Máximo	Desvio-padrão
<i>Valor das Exportações US\$ (exp)</i>	6.831.188	1	4.387.000.000	50.484.764
<i>Distância em km (dist)</i>	8.725,87	1.134,649	18.549,61	4.300,60
<i>Produto Interno Bruto (pib)</i>	1.012,00	0,03	21.430,00	2.876,00
<i>Índice Ellison e Glaeser (γ)</i>	-0,21	-0,475	0,029	0,111

Nota. Produto Interno Bruto (Bilhões de US\$)

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 3, o valor das exportações por setor da indústria de transformação tem uma grande variação entre os estados. Em termos de distância bilateral, o país mais distante que realiza negócios com o Brasil é o Japão. Referente as aglomerações, na média tem-se um certo nível de dispersão na indústria de transformação. Em relação ao Produto Interno Bruto, os países que se destacam são os Estados Unidos e China.

O modelo estimado segue uma estrutura gravitacional e baseia-se na abordagem empírica de Gaasland *et al.* (2020). É definido na equação (12) e controlado por fatores determinantes das exportações e de uso comum na literatura de comércio internacional, como o Produto Interno Bruto dos países destino e a distância a ser percorrida até o mercado demandante, em que a variável chave é dada pelo índice de aglomeração de Ellison e Glaeser (1994). Para obtenção dos resultados foi usado os estimadores de OLS e PPML. No entanto, dado a presença de heterocedasticidade, o estimador de OLS pode se tornar viesado, daí a superioridade do PPML. Esses resultados são apresentados na Tabela 4.

Ambos os modelos apresentaram coeficientes estatisticamente significantes e os testes iniciais indicaram um bom ajuste do modelo. Os coeficientes dos estimadores de OLS e PPML apresentam resultados alinhados à literatura internacional.

Tabela 4. Efeitos da aglomeração sobre o valor de exportação

Variável	OLS	PPML
<i>Log PIB</i>	0,5575** (0,0039)	0,0502** (0,0003)
<i>Log Distância</i>	-1,1864** (0,0137)	-0,1046** (0,0012)
<i>Índice EG</i>	1,3036** (0,0713)	0,1136** (0,0060)
<i>Constante</i>	7,2436** (0,1337)	2,0305** (0,0116)
<i>Ano Efeito Fixo</i>	<i>Sim</i>	<i>Sim</i>
R ² ajustado	0,1138	0,1132
Número de Obs.	188.825	188.825

Nota. ** Significante a 5%.

Fonte: Elaboração própria, dados da pesquisa.

Relativamente à variável produto interno bruto, se observa através dos estimadores de OLS E PPML uma relação positiva e estatisticamente significativa no valor exportado. Os resultados mostram a importância dos grandes parceiros comerciais, onde mercados consumidores maiores afetam positivamente as exportações. Esses resultados concordam com os princípios do modelo gravitacional e corroboram com os achados de Vieira e Reis (2019), que apontam para a relevância nas exportações do tamanho da renda e do mercado consumidor dos países que comercializam com o Brasil. Ademais, Gaasland *et al.* (2020) também obteve evidências positivas entre o PIB e ao valor das exportações.

Com respeito a variável distância, em ambos os estimadores foram encontrados indícios de que o valor das exportações é afetado negativamente na medida em que se eleva o distanciamento entre os países. Esse resultado é coerente com a teoria de gravidade e comércio, pois é sabido que quanto maior for o traslado até o destino final da mercadoria, maior é o custo de transporte. Esse resultado corrobora com a literatura e em estudos mais recentes, Gaasland *et al.* (2020) encontraram evidências semelhantes. Vieira e Reis (2019) também encontraram resultados semelhantes para o Brasil, e apontaram para a distância entre países como fator determinante para as exportações.

Em relação à variável aglomeração, baseada no índice de Ellison e Glaeser (1994), os resultados apontam para a importância das aglomerações nas exportações, onde quanto maior o grau de concentração na indústria, maior tende a ser o desempenho comercial. Esse resultado assemelha-se ao de outros trabalhos empíricos como o de Rodríguez-Pose *et al.* (2013), que encontraram uma relação positiva entre aglomerações econômicas e a intensidade de exportações. No Brasil, Schettini (2019) também encontrou resultados que favorecem o

impacto positivos das aglomerações nas exportações da indústria nacional, principalmente aquelas ligadas ao setor mais intenso em tecnologia, sugerindo efeitos positivos de transbordamento. Esses resultados também estão consonantes com Gaasland *et al.* (2020), em que foram encontradas evidências empíricas que apontam para uma grande influência da concentração da produção nas exportações, o que poderia levar à obtenção melhores resultados para essas firmas.

Em contraste com os resultados obtidos, as análises realizadas por Van Beers e Van der Panne (2011) e Bernard e Jensen (2004) concluem que os efeitos das economias de aglomeração não possuem relação positiva com o desempenho exportador. Um dos possíveis motivos para esse resultado divergente do restante da literatura pode se dar pelo fato de as economias de aglomeração nos países analisados atuarem de forma oposta, a princípio em razão do alto custo de permanecer nessas regiões cuja concorrência é alta, além dos aluguéis e salários serem mais elevados, inibindo assim a capacidade de crescimento das empresas.

5.5 Considerações Finais

De um lado, a importância do comércio internacional para alavancar o crescimento das economias mundiais; de outro, a importância do desenvolvimento local para geral bem-estar social, já que o crescimento das economias deve possibilitar o desenvolvimento regional, especialmente em países com dimensões continentais como o Brasil.

Com esse princípio, o objetivo deste estudo centrou-se na análise dos efeitos das economias de aglomeração no desempenho exportador na indústria de transformação brasileira, utilizando uma variável de gravidade, para medir as aglomerações regionais, baseada no índice de Ellison-Glaeser, de onde se poderia identificar os efeitos dos *clusters* no valor das exportações. Considerando que ao localizar-se em uma área concentrada, a empresa tenderia a absorver as externalidades positivas, ao mesmo tempo, em que sofreria com as externalidades negativas de congestionamento, de modo que se justificaria a importância de se observar este resultado líquido e os seus efeitos no comércio internacional.

Nesse sentido, a contribuição do trabalho para a literatura empírica justifica-se exatamente pela escassez de estudos relacionados para a economia brasileira. Ademais, à guisa de conclusão, os países que apresentam maior renda podem se tornar um alvo de acordos comerciais, em virtude do potencial de consumo elevado. Por outro lado, apesar do avanço tecnológico que encurta distâncias, o custo de transporte ainda é um inibidor do comércio

internacional entre regiões mais distantes, pois a eficiência econômica requer preços menores para se configurar competitivamente no mercado.

Em vista disso, acordos comerciais podem ajudar na busca por novos mercados consumidores e investimentos em infraestrutura de transporte são imprescindíveis para melhorar a performance das firmas exportadoras, isto porque o custo Brasil ainda é muito alto. Ademais, no concernente ao papel das economias de aglomeração no desempenho exportador, verifica-se que a partilha de informações entre firmas permite uma melhor performance no mercado externo, além de proporcionar o aumento das exportações, podendo ocorrer uma inserção em mercados internacionais de forma mais competitiva e sustentável, daí a necessidade de políticas públicas tais como incentivos fiscais e melhoria de infraestrutura de transportes, de comunicação e energia para incentivar o surgimento e/ou desenvolvimento dessas aglomerações locais.

Como proposta de trabalho futuro, diante da disponibilidade de informações a nível de firma, será possível fornecer o valor das exportações por firma, o que levará a uma resposta mais precisa do modelo aplicado, considerando a riqueza de desagregação das informações analisadas.

6 CONCLUSÕES

O comércio internacional impulsiona o crescimento das economias, condição necessária para que as nações alcancem o tão sonhado desenvolvimento econômico, não que essa eficiência econômica se reflita automaticamente no bem-estar social, pois há que se ter algum esforço público para aumentar os níveis de equidade nas economias mais prósperas, de forma a se vislumbrar o tão sonhado desenvolvimento, que passa por uma distribuição mais justa da renda e menores desigualdades regionais. Concomitantemente a essa discussão, as aglomerações industriais sempre estiveram relacionadas com a prosperidade econômica das regiões e têm se tornado importante fator de impulso do comércio.

Em vista disso, a elevação das exportações é percebida principalmente pelos países em desenvolvimento como uma alternativa para projetar-se na cadeia global de mercado e quebrar as barreiras do subdesenvolvimento. Nesse sentido, a Nova Geografia Econômica trouxe contribuições, criando alternativas para o estudo do comércio entre países através de análises espaciais. Nesse contexto, as escolhas de localização das empresas deixam de se tornar decisões isoladas e passam a ser estratégias dominantes, capazes de criar vantagens competitivas.

No Brasil, a abertura econômica decorrida em fins dos anos de 1990 e o crescimento do comércio internacional a partir dos anos 2000, numa conjuntura de incentivos econômicos alinhados com a ascensão da economia chinesa e preços atrativos das *commodities* levaram ao aumento expressivo das exportações e da especialização da produção. Nesse cenário, apesar das crises internacionais e rebatimentos na economia nacional, a participação da indústria de transformação nas exportações foi importante entre os anos de 2008 e 2019.

Não obstante, a economia brasileira apresenta uma grande concentração das exportações da indústria de transformação principalmente em São Paulo, Paraná e Minas Gerais, já que as Regiões Sudeste e Sul possuem 77,6% do total exportado, ainda que boa parte dessa participação caiba especificamente ao Estado de São Paulo. Diante desse cenário, é interessante também se pensar em políticas públicas voltadas para incentivar o desenvolvimento da indústria em regiões menos favorecidas e que possuam potencial de crescimento. Ainda mais em um momento em que a economia brasileira apresenta um processo de desindustrialização.

A pauta de exportação brasileira é marcada por produtos básicos, com pouco valor agregado, em que têm destaque os setores de alimentos e metalurgia, sendo as *commodities* mais suscetíveis a variações de preços. Uma estratégia importante para o desenvolvimento econômico brasileiro, além da diminuição da dependência externa, seria o aumento do

investimento em setores de uso intensivo em tecnologia, como os de eletrônicos e de informática.

A localização afeta as decisões das firmas, onde regiões urbanizadas ou *clusters* industriais demonstraram aumentar tanto o valor das exportações, quanto a propensão a exportar. Os *spillovers* de exportação aumentam as chances de exportação por parte das empresas. Na trilha dos resultados encontrados, as economias de aglomeração e localização têm uma relação positiva com as exportações brasileiras, tanto na propensão a exportação, quanto no desempenho no mercado externo. Essas relações refletem os ganhos externos de escala, que nesse caso, se sobrepõem aos custos de congestionamento. Tais fatores melhoram a competitividade nacional, diante do aumento da concorrência global e se tornam um importante fator na melhoria do Custo Brasil.

Nesse contexto, se o governo quiser amenizar o processo crescente de desindustrialização e melhorar o desempenho econômico uma boa estratégia seria a aplicação de políticas públicas de fomento as aglomerações. As concentrações industriais e das grandes cidades favorecem o trabalho especializado e as inovações tecnológicas, a natureza do próprio aglomerado cria um ambiente favorável para instalação de novas empresas que estão em busca dos ganhos de escala e das vantagens competitivas. Esses fatores são fundamentais para o desenvolvimento e crescimento econômico, contudo, podem amenizar o efeito de políticas públicas voltadas para diminuição das desigualdades regionais.

REFERÊNCIAS

- AITKEN, B.; HANSON, G.; HARRISON, A. E. Spillovers, foreign investment, and export behavior. **Journal of International Economics**. v. 43, p. 103-132, 1997.
- ANDERSON, J. E. The gravity model. **Annual Reviews of Economics**, v. 3, p. 133-160, 2011.
- ANTONIETTI, R.; CAINELLI, G. The role of spatial agglomeration in a structural model of innovation, productivity and export: a firm-level analysis. **The Annals of Regional Science**, v. 46, p. 577-600, 2011.
- ARGUELLO, R.; GARCIA-SUAZA, A.; VALDERRAMA, D. Exporters' agglomeration and the survival of export flows: empirical evidence from Colombia. **Review of World Economics**, v. 156, p. 703-729, 2020.
- BECCHETTI, L.; ROSSI, S. The positive effect of industrial district on the performance of Italian firms. **Review of Industrial Organization**, v. 16, n. 1, p. 53-68, 2000.
- BENEDICTS, D. L.; TAGLIONI D. The gravity model in international trade. In: BENEDICTS, D.L.; SALVATICI, L. (eds). **The Trade Impact of European Union Preferential Policies**. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 55-89, 2011.
- BERNARD, A.; JENSEN, B. Why some firms export. **The Review of Economics and Statistics**, v. 86, n. 2, p. 561-569, 2004.
- BRASIL/MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS/COMEX (BRASIL/MDIC/COMEX). Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>>. Último Acesso em: 22/06/2022.
- BRASIL/MINISTÉRIO DO TRABALHO E DO EMPREGO. Relação Anual de Informações Sociais. Disponível em: <<https://bi.mte.gov.br/bgcaged/>>. Acesso em: 15/02/2022.
- BREDOW, S. M. S.; LÊLIS, M. T. C.; FRANKE, L.; CUNHA, A. M. A alta no preço de commodities nos anos 2000 contribuiu para as exportações brasileiras de manufaturados? Uma avaliação empírica para parceiros selecionados. **46º Encontro Nacional de Economia – ANPEC**, 2018.
- CAINELLI, G.; DI MARIA, E.; GANAU, R. Does agglomeration affect exports? Evidence from Italian local labour markets. **Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie**, v. 108, n. 5, p. 554-570, 2017.
- CARMO, A. S. S.; RAIHER, A. P.; STEGE, A. L. A concentração espacial das exportações brasileiras de manufaturados: uma análise por microrregiões e níveis tecnológicos. **Nova Economia**, v. 26, n. 3, p. 747-774, 2016.
- CASAGRANDE, D. L.; FEITSEL, P. R.; HIDALGO, A. B.; AZEVEDO, A. F. Z. As elasticidades setoriais das exportações brasileiras: uma análise empírica para o período de 1999-2013. **Nova Economia**, v.29, n.1, p. 193-222, 2019.

CLERIDES, S. K.; LACH, S.; TYBOUT, J. R. Is learning by exporting importante? Microdynamic evidence from Colombia, Mexico and Morocco. **Quarterly Journal of Economics**, v. 113, n. 3, p. 903-947, 1998.

DALBERTO, C. R.; STADUTO, J. A. R. Uma análise das economias de aglomeração e seus efeitos sobre os salários industriais brasileiros. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 17, n. 13, p. 539-569, 2013.

ELLISON, G; GLAESER, E. L. Geographic concentration in US manufacturing industries: a dashboard approach. **NBER Working Paper**, n. 4840, 1994.

FAROLE, T.; WINKLER, D. Firm location na the determinants of exporting in low- and Middle- income countries. **Journal of Economic Geography**, V. 14, n. 2, p. 395-420, 2013.

FELDMAN, M. P; AUDRETSCH, D. B. Innovation in cities: science-based diversity, specialization and localized competition. **European Economic Review**, v. 43, p. 209-429, 1999.

FREEMAN, J.; STYLES, C. Does location matter to export performance? **International Marketing Review**, v. 31, n. 2, p. 181-208, 2014.

FORTE, R. P.; SÁ, A. R. The role of firm location and agglomeration economies on export propensity: the case of Portuguese SMSs. **EuroMed Journal of Business**, v. 16, n. 2, p. 195-217, 2020.

FUJITA. M; THISSE J. F. **Agglomeration and market interaction**. Advances in Economics and Econometrics: theory and applications, p. 302-338, 2003.

GAASLAND, I.; STRAUME, H.; EARLING V. Agglomeration and trade performance – evidence from the Norwegian salmon aquaculture industry. **Aquaculture Economics & Management**, v. 24, n. 2, p. 181-193, 2020.

GREENAWAY, S. D.; KNELLER, R. Exporting, productivity and agglomeration. **European Economic Review**, v. 52, n. 5, p. 919-939, 2008.

GREENE. W. H. **Econometric Analisis**. 7. ed. Prentice Hall, 2012.

HEAD, K.; MAYER, T. Gravity equations: toolkit, cookbook, workhorse. In: GOPINATH, G.; HELPMAN, E.; ROGOFF, K. (eds). **Handbook of International Economics**. Elsevier, v. 4, p. 131-195, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <[http:// ibge.gov.br](http://ibge.gov.br)>. Acesso em 15/02/2022.

JACOBS, J. **The Economy of Cities**. New York: Vintage Books, 1969.

JAVALGI, R.; WHITE, D.; LEE, O. Firm characteristics influencing export propensity: na empirical investigation by industry type. **Journal of Business Research**, v. 47, n. 3, p. 217-228, 2000.

KRUGMAN, P. **Geography and trade**. Cambridge: MIT Press, 1991.

KRUGMAN, P. What's new about the new economic geography? **Oxford Review of Economic Policy**, v. 14, n. 2, p. 7-17, 1998.

KRUGMAN, P. Increasing returns and the theory of international trade. **NBER working paper**, n. 1752, 1985.

KOENIG, P. Agglomeration and the export decisions of French firms. **Journal of Urban Economics**, v. 66, p. 186-195, 2009.

LÉLIS, M. T. C.; CUNHA, A. M.; LINCK, P. O choque nos preços dos commodities e a economia brasileira dos anos 2000. **Brazilian Journal of Political Economy**. v. 39, n.3 p. 427-448, 2019.

LI, L.; LI, F.; TAO, C.; CHENG B. The impact of spatial agglomeration on export of forest products manufacturing in China: evidence from enterprises' data. **Journal of Sustainable Forestry**, v. 38, n. 8, p. 743-754, 2019.

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, localisation and urbanisation among Swedish export firms. **Environment and Planning A**, v. 32, n. 2, p. 305-321, 2000.

MALMBERG, A; MASKELL P. Towards an explanation of regional specialization and industry agglomeration. **European Planning Studies**, v. 5, n. 1, p. 25-41, 1997.

MARKUSEN, A. Interaction between regional and industrial policies: evidence from four countries. **International Regional Science Review**. v. 19, p. 49-77, 1996.

MARSHALL, A. **Principles of economics**. 8. ed, New York: The McMillan Company, 1920.

MIRANDA, J. C. Abertura comercial, reestruturação industrial e exportações brasileiras na década de 1990. Texto para discussão, n. 829, **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, Brasília, 2001.

MITTELSTAEDT, J.; WARD, W.; NOWLIN, E. Location industrial concentration and the propensity of small US firms to export. **International Marketing Review**, v. 23, n. 5, p. 486-503, 2006.

MUKIM, M. Geography and exporting behavior: evidence from India. **The World Bank Policy Research Working Paper**, n. 5979, p. 1-24, 2012.

OLIVEIRA, P. R.; GOMES, L. A evolução da pauta exportadora brasileira no período de 1999-2014. **Revista Iniciativa Econômica**, v. 4, n.1, 2018.

PINTO, E. C. O eixo sino-americano e a inserção externa brasileira: antes e depois da crise. Texto para discussão, n. 1652, **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, Brasília, 2011.

PORTER, M. E. Competitive advantage, agglomeration economies, and regional policy. **Internacional Regional Science Review**, v. 19, p. 85-94, 1996.

PORTER, M. E. The competitive advantages of nations. **Harvard Business Review**. 1990.

PUGA, D.; VENABLES, A. J. The spread of industry: spatial agglomeration in Economic development. **Journal of the Japanese and International Economies**. v. 10, n. 4, p. 440-464, 1996.

PUGA, D. The magnitude and causes of agglomeration economies. **Journal of Regional Science**. v. 50, n. 1, p. 213-219, 2010.

RODRÍGUEZ-POSE, A.; TSELIOS, V.; WINKLER, D.; FAROLE, T. Geography and the determinants of firm exports in Indonesia. **World Development**, v. 44, p. 225-240, 2013.

ROSENTHAL, S. S.; STRANGE W. C. The determinants of agglomeration. **Journal of Urban Economics**, v. 50, p. 191-229, 2001.

SCHETTINI, D. As exportações industriais regionais brasileiras: análise espacial da primeira década de 2000. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 21, n. 2, p. 298-311, 2019.

SILVA, A. L. F.; DINIZ, M. B. Padrões de concentração regional da indústria de transformação brasileira. **Nova Economia**, v. 30, n. 2, p. 407-454, 2020.

SILVA, J. M. C. S.; TENREYRO, S. The log of gravity. **The Review of Economic and Statistics**, v. 88, n. 4, p. 641-658, 2006.

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.

VAN BEERS, C.; VAN DER PANNE, G. Geography, knowledge spillovers and small firms' exports: na empirical examination for the Netherlands. **Small Business Economics**, v. 37, p. 325-339, 2011.

VIEIRA, E. T. Industrialização e as políticas de desenvolvimento regional: estudo do Vale do Paraíba Paulista no período de 1970 a 2000. **Revista de Desenvolvimento Regional**. v. 19, n. 2, p. 77-97, 2014.

VIEIRA, E.R; REIS, D. H. A. Determinants of Brazilian exports by levels of technological intensity: a gravity models analysis using the PPML estimator. **Journal of Business and Economics**. v. 10, n. 9, p. 861-879, 2019.

WORLD BANK DATA. World Development Indicators, Washington, DC: Disponível em: <<https://databank.worldbank.org/>>. Acesso em: 15/11/2021.