



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

GUILHERME FIRMINO DE LIMA

**MULTIPLICADOR LOCAL DO EMPREGO INDUSTRIAL: uma análise dos
subsetores da indústria de transformação brasileira (2007-2015)**

Caruaru

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

GUILHERME FIRMINO DE LIMA

**MULTIPLICADOR LOCAL DO EMPREGO INDUSTRIAL: uma análise dos
subsetores da indústria de transformação brasileira (2007-2015)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Econômicas da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito parcial
para obtenção do título de bacharel em Ciências
Econômicas.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Roberta de Moraes Rocha.

Caruaru
2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

L732m Lima, Guilherme Firmino de.
Multiplicador local do emprego industrial: uma análise dos subsetores da indústria de transformação brasileira (2007-2015). / Guilherme Firmino de Lima. – 2018.
47 f. : 30 cm.

Orientadora: Roberta de Moraes Rocha.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Economia, 2018.
Inclui Referências.

1. Setor industrial. 2. Mercado de trabalho. 3. Economia - Brasil. I. Rocha, Roberta de Moraes (Orientadora). II. Título.

CDD 330 (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-409)



**Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico do Agreste
Departamento de Economia**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DA MONOGRAFIA EM
CIÊNCIAS ECONÔMICAS DE:**

GUILHERME FIRMINO

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato Guilherme Firmino. **APROVADO.**

Caruaru-PE, 11 de Dezembro de 2018.

Prof.^a Roberta de Moraes Rocha

NG/UFPE/CAA

Orientador

Prof.^o Emanuel de Souza Barros

NG/UFPE/CAA

Prof.^o Artur Freitas Spíndola

NG/UFPE/CAA

À Deus, que sempre iluminou o meu caminho com coragem e determinação para superar as dificuldades.

Aos meus familiares, especialmente aos meus pais, que acompanharam de perto toda minha dedicação.

E aos demais que acreditaram em mim!

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço à Deus por tornar possível a realização de tudo isso, por ser meu guia, por me transmitir toda força, ânimo e coragem que me acompanharam ao longo desses anos ocasionando no alcance de minha meta.

À esta universidade juntamente com seu corpo docente pela dedicação e competência em sala de aula e a todo conhecimento dividido durante esses anos, desde o primeiro ao último semestre letivo.

À minha orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Roberta Rocha, que contribuiu precisamente com seu vasto conhecimento e incansável dedicação durante todas as etapas do processo, sendo paciente, atenciosa e prestativa. Agradeço imensamente por compartilhar sua sabedoria, o seu tempo e sua experiência.

Aos meus colegas de curso Airton, Alyne, Andréia, Clarice, Layane, Leonardo, Lívia Rafaela, Roger, Sivanildo e Yslany, que durante esse período com os nossos empenhos diários motivamos uns aos outros e a todos os bons momentos que compartilhamos no decorrer da graduação do curso.

Por fim, à todos aqueles que não mencionei, mas fizeram parte do meu percurso, eu deixo um profundo agradecimento, pois todos eles me influenciaram a alcançar o que atualmente posso celebrar.

RESUMO

A atividade industrial desempenha papel fundamental no desenvolvimento econômico de um país, principalmente, por ser responsável pela geração de um grande número de empregos. Diante disso, o atual trabalho objetiva mensurar internamente o multiplicador do emprego industrial para os estados brasileiros nos anos de 2007, 2011 e 2015. Para tanto, os 24 subsetores da indústria de transformação brasileira foram agrupados de acordo com o uso da tecnologia, em quatro blocos: baixa, média-baixa, média-alta e alta. A metodologia consiste em análise de dados em painel e variáveis instrumentais, seguindo procedimento inovador desenvolvido por Moretti (2010) que utilizou para avaliar as regiões dos EUA. Os resultados empíricos obtidos evidenciaram que intrassetorialmente a mudança no emprego da indústria impacta de forma bastante ínfima, sendo um pouco mais elevado o impacto da agregação dos grupos de média-alta e alta sobre o de baixa e média-baixa intensidade tecnológica.

Palavras-chave: Setor Industrial. Mercado de Trabalho. Multiplicadores Locais.

ABSTRACT

Industrial activity plays a fundamental role in the economic development of a country, mainly because it is responsible for generating a large number of jobs. Therefore, the current paper aims to internally measure the multiplier of industrial employment for the Brazilian states in the years of 2007, 2011 and 2015. To that end, the 24 subsectors of the Brazilian manufacturing industry were grouped according to the use of technology in four blocks: low, medium-low, medium-high and high. The methodology consists of panel data analysis and instrumental variables, following an innovative procedure developed by Moretti (2010) that used to evaluate the regions of the USA. The empirical results obtained showed that intrinsically the change in the employment of the industry has a very small impact, and the impact of the aggregation of the medium-high and high groups on the low and medium-low technological intensity is a little higher.

Key words: Industrial Sector. Labor Market. Local Multipliers.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Resumo dos principais estudos empíricos sobre o multiplicador do emprego industrial no Brasil e alguns países.....	17
Quadro 2 –	Classificação setorial por intensidade tecnológica.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Participação do pessoal ocupado e do valor adicionado na indústria de transformação, por nível de intensidade tecnológica – Brasil 2007, 2011 e 2015	27
Tabela 2 –	Variação do pessoal ocupado e do valor adicionado, por nível de intensidade tecnológica – Brasil 2007, 2011 e 2015	29
Tabela 3 –	Participação e taxa de crescimento do pessoal ocupado e do valor adicionado na indústria de transformação, por grande região (%) – Brasil 2007, 2011 e 2015	30
Tabela 4 –	Quociente Locacional (QL) dos níveis tecnológicos industriais, por grande região – Brasil 2007, 2011 e 2015	31
Tabela 5 –	Multiplicadores do emprego dos grupos de média-alta e alta nos grupos de baixa e média-baixa tecnologia da indústria de transformação nos estados brasileiros	33
Tabela 6 –	Multiplicadores do emprego dos grupos de baixa e média-baixa nos grupos de média-alta e alta tecnologia da indústria de transformação nos estados brasileiros	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
3	METODOLÓGIA	20
3.1	Estrutura conceitual	20
3.2	Causas e Efeitos	21
3.3	Modelo econométrico	21
4	DADOS	25
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	28
5.1	Análise Descritiva	28
5.1.1	Análise Setorial	28
5.1.2	Análise Regional	30
5.1.3	Quociente Locacional	32
5.2	Análise de Regressão	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	37
	ANEXO A – PARTICIPAÇÃO DOS SUBSETORES INDUSTRIAIS NO PESSOAL OCUPADO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO – BRASIL 2007, 2011 E 2015	41
	ANEXO B – PARTICIPAÇÃO DOS SUBSETORES INDUSTRIAIS NO VALOR ADICIONADO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO – BRASIL 2007, 2011 E 2015	42
	ANEXO C – PARTICIPAÇÃO DOS AGRUPAMENTOS TECNOLÓGICOS NO PESSOAL OCUPADO E NO VALOR ADICIONADO DAS GRANDES REGIÕES (%) – BRASIL 2007, 2011 E 2015	43
	ANEXO D – PARTICIPAÇÃO DOS AGRUPAMENTOS TECNOLÓGICOS NO PESSOAL OCUPADO E NO VALOR ADICIONADO DAS GRANDES REGIÕES (%) – BRASIL 2007, 2011 E 2015	44
	ANEXO E – QUOCIENTE LOCACIONAL (QL) DOS NÍVEIS	

TECNOLOGICOS INDUSTRIAL, POR UNIDADE FEDERATIVA – BRASIL 2007, 2011 E 2015	45
ANEXO F – PRIMEIRO ESTÁGIO DA REGRESSÃO DOS MULTIPLICADORES DO EMPREGO DOS GRUPOS DE MÉDIA- ALTA E ALTA NOS GRUPOS DE BAIXA E MÉDIA-BAIXA TECNOLOGIA DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO NOS ESTADOS BRASILEIROS	46
ANEXO G – PRIMEIRO ESTÁGIO DA REGRESSÃO DOS MULTIPLICADORES DO EMPREGO DOS GRUPOS DE BAIXA E MÉDIA-BAIXA NOS GRUPOS DE MÉDIA-ALTA E ALTA TECNOLOGIA DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO NOS ESTADOS BRASILEIROS	47

1 INTRODUÇÃO

A indústria constitui-se como uma atividade de fundamental importância para o crescimento e o desenvolvimento econômico de várias nações e regiões ao redor do mundo, sobretudo, devido sua capacidade de operar com retornos crescentes de escala, proporcionando ganhos de produtividade para a economia em geral. Ademais, o setor industrial, em particular a indústria de transformação, é capaz de gerar integrações positivas nas cadeias produtivas, tanto em direção aos produtores de insumos como para o mercado de serviços, e efeito multiplicador¹ sobre o restante dos setores econômicos, seja no emprego, no investimento e/ou no produto (ARAÚJO, 2016). Neste sentido, há uma relação entre o crescimento econômico e o funcionamento das indústrias. Teóricos e economistas como Kaldor (1970), Thirlwall (1979), Setterfield (1997), Lamonica e Feijó (2011) analisam o desenvolvimento e o crescimento de algumas economias locais, atribuindo a responsabilidade à expansão da atividade industrial.

Com relação ao efeito multiplicador provocado pelo setor industrial, inicialmente Moretti (2010) o calculou, a partir do método diferencial-estrutural (*shift-share*) e da construção de uma variável instrumental, para avaliar o impacto local proveniente de um aumento exógeno no número de empregos do setor de bens comercializáveis (indústrias) sobre o setor de bens não comercializáveis (serviços) para as regiões metropolitanas dos Estados Unidos no período 1980-2000, chegando-se ao resultado de que cada emprego gerado no setor industrial é criado 1,6 empregos no setor de serviços. Este trabalho de Moretti (2010) tornou-se relevante para embasar alguns estudos subsequentes, a citar como exemplo, a análise das mesorregiões brasileiras nos períodos de 2000-2005 e 2005-2010 por Macedo e Monasterio (2013), evidenciando que um emprego na indústria brasileira contribui para a geração de quase 7 vagas de empregos no setor de serviços.

Dada a imprecisão da intensidade da eficácia e da atuação dos efeitos positivos de determinadas políticas públicas de incentivos fiscais direcionadas para setores produtivos considerados dinâmicos no desenvolvimento econômico regional, a estimação de um multiplicador de longo prazo assume papel de destaque no processo decisório da adoção

¹ Conforme VALVERDE et al (2003), o efeito multiplicador quantifica a intensidade do impacto de um determinado setor de atividade econômica sobre o restante da economia, ocasionada por aumentos na demanda de seus produtos, e que reflete em variações na renda, no PIB e na geração de empregos. Esse efeito pode ser derivado de modelos econômicos mais sofisticados de insumo-produto, de equilíbrio geral computável ou simulação.

dessas medidas. Comumente, os governantes locais brasileiros despendem grandes proporções de recursos públicos², com a intenção de atrair novos empreendimentos industriais para suas respectivas regiões, na expectativa de que com isso surjam novas oportunidades de emprego para suas populações. Quando se estima o multiplicador para o emprego industrial, torna-se mais fácil a identificação de quais tipos de indústrias e de empregos – de maior ou menor grau tecnológico – devem obter o maior e o menor volume de investimentos financeiros (MACEDO e MONASTERIO, 2013).

Isto posto, o objetivo principal deste trabalho consiste em desenvolver um estudo referente à mensuração do efeito da geração de emprego na indústria de transformação brasileira, em que, especificamente, pretende-se analisar como se comporta o efeito multiplicador dentro da própria indústria, isto é, a influência de um subsetor industrial sobre o outro, para os anos de 2007, 2011 e 2015. Para tanto, toma como base a metodologia elaborada por Moretti (2010), utilizando apenas as especificações que possibilitam analisar o impacto dos subsetores da indústria entre si, agrupados de acordo com o nível de tecnologia. Na análise, extraiu-se alguns indicadores socioeconômicos – pessoal ocupado e valor da transformação industrial – disponíveis no site do IBGE, pertencentes aos segmentos da atividade econômica em questão (setor industrial) e às unidades da federação brasileira.

Diante disso, o presente trabalho pretende estender a investigação sobre o efeito multiplicador do emprego industrial para os estados brasileiros, verificando como se sucede a atuação da magnitude do impacto de alguns de seus subsetores sobre os demais. Além disso, deve-se ressaltar que esta pesquisa, em conjunto com a mensuração dos multiplicadores e o uso da metodologia, poderá fornecer importantes lições e suporte para orientar de forma mais precisa, ou até mesmo, possibilitando uma maior eficiência na adoção de alguns instrumentos de políticas públicas para determinados setores da economia. Como também, visa contribuir para a ampliação do debate sobre a literatura já existente dessa temática, que muitas vezes não se abordam com as especificações similares ao do presente estudo – recorte geográfico ou setorial.

Este trabalho está estruturado em seis capítulos, considerando essa introdução. O segundo capítulo trata da revisão da literatura e discorre sobre os principais estudos empíricos estrangeiros e nacionais que abordam a temática do multiplicador local da indústria. Por sua

² Dentre os benefícios oferecidos pelos estados brasileiros para atraírem os investimentos das grandes empresas industriais, destacam-se os incentivos tributários, via redução ou renúncia do ICMS, e os subsídios diretos.

vez, o terceiro capítulo retrata os aspectos metodológicos da pesquisa, expondo a estrutura conceitual e o modelo econométrico adotado. O estudo de Moretti (2010) é a principal referência metodológica da pesquisa. A base e a fonte de dados que dão suporte empírico a este trabalho são comentadas no capítulo quatro. No quinto capítulo encontra-se a análise de alguns indicadores pertencentes à indústria de transformação nacional, além da análise dos resultados econométricos. Por fim, o capítulo seis está reservado às considerações finais e sugestões para estudos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os principais trabalhos que adotam a metodologia do multiplicador local da indústria, com foco na análise da influência oriunda de aumentos nas demandas de alguns de seus indicadores socioeconômicos, como o emprego e a produção, no restante da economia que está inserida. Inicia-se apresentando uma breve descrição da abordagem metodológica, em seguida, os trabalhos que tratam desse tema para o âmbito internacional e, finaliza, com aqueles que nacionalmente o abordam com suas eventuais adaptações.

Segundo Krugman (1989), os governos locais adotam medidas, como instrumentos de políticas econômicas, com o propósito de fomentar aqueles setores considerados estratégicos para ampliar as taxas de crescimento econômico de suas respectivas regiões. Diante disso, os governos tendem a direcionar suas atenções para as atividades industriais, pelo fato de se apresentarem como fundamentais na obtenção de divisas, difusão de tecnologias e expansão dos níveis de emprego de uma economia.

Alguns estudos apoiados na abordagem alternativa de Bartik (1991) mensuram a magnitude dos efeitos multiplicadores locais da indústria, para tanto utilizam dados da indústria manufatureira, tida como uma grande produtora de bens comercializáveis³. Tais estudos consistem em analisar o comportamento - ganhos ou perdas - do emprego não manufaturado decorrente de uma variação na quantidade de emprego manufaturado em uma região geográfica qualquer. Além disso, a fim de superar o problema de endogeneidade das estimações tradicionais em painel, esses estudos fazem uso de variáveis instrumentais (VI) com base no método diferencial-estrutural (*shift-share*), semelhantes à abordagem que Blanchard e Katz (1992) desenvolveram.

Tal abordagem alternativa se fez presente no estudo de Moretti (2010), considerado como a principal contribuição recente na estimação do multiplicador industrial local. Publicado na *American economic review*, o seu artigo quantificou a mudança de longo prazo no número de empregos dos setores de comercializáveis (setor industrial) e não comercializáveis (setor de serviços) em nível local nos Estados Unidos, gerada por um

³ Bens comercializáveis são produtos que podem ser vendidos ou comprados externamente aos seus locais de origem. A importância dos setores comercializáveis deve-se ao fato de serem capazes de captar recursos financeiros para a economia local, e dessa forma, podendo estar associada a um efeito multiplicador local, isto é, a adição – ou redução - de um emprego em uma empresa comercializável leva à criação – ou destruição - de novos empregos em não comercializáveis (HARTLEY, 2014).

aumento exógeno na quantidade de empregos dos setores de comercializáveis, considerando a realocação endógena dos fatores e o ajuste de preços, entre os anos de 1980 e 2000. Essa técnica permitiu que Moretti (2010) chegasse ao resultado de que o efeito multiplicador dos empregos oriundos de setores industriais de alta tecnologia no setor de serviços é três vezes maior do que o efeito multiplicador dos empregos provenientes de setores considerados tradicionais na indústria.

Essa metodologia de Moretti (2010) foi reproduzida por pesquisas posteriores para analisar regiões de diversos países europeus. Assim como fizeram Moretti e Thulin (2012) ao analisar as regiões da Suécia no período de 1994 a 2008, encontrando também um multiplicador local de emprego de não comercializáveis por emprego comercializável mais forte quando considerado o efeito do nível tecnológico de alta intensidade. Porém, os resultados encontrados por Blasio e Menon (2011), usando dados municipais da Itália entre 1991-2007, mostraram que o impacto local do crescimento dos empregos comercializáveis é inexistente.

Fernandez (2014) analisou o efeito do emprego no setor comercializável sobre o setor não comercializável para a Espanha, no período 1995-2008. Inicialmente, os resultados encontrados ano a ano mostram que cada posto de trabalho adicional do setor comercializável é capaz de criar 1,13 postos de trabalho no setor de não comercializáveis. Quando se considera o multiplicador de longo prazo medido para os dois períodos 1995-2001 e 2001-2007, é praticamente o dobro, permitindo a criação de 2,1 postos de trabalho no setor não comercializável em virtude de um emprego criado no setor comercializável.

Dentre as principais razões discorridas por esses pesquisadores para explicar as diferenças de magnitudes entre os multiplicadores, destacam-se a rigidez do mercado de trabalho, a baixa variabilidade dos salários, os obstáculos à mobilidade da mão de obra e as diferenças no que tange às políticas econômicas em geral.

No contexto nacional, essa metodologia esteve vigente no estudo de Macedo e Monasterio (2014), que baseado nas pesquisas de Moretti (2010) e Moretti e Thulin (2012), mensuraram o multiplicador de longo prazo do emprego industrial para as mesorregiões do Brasil, entre os anos de 2000 e 2010, abordando os setores da indústria de transformação (alta e baixa tecnologia) e de serviços. Foram selecionados os dados de emprego que integram os 21 subsetores econômicos e às 123 mesorregiões brasileiras.

Ao fazer uso da análise de dados em painel, os autores verificaram que quando cada emprego era gerado no setor industrial, contribuía para que quatro empregos locais fossem criados nos setores de serviços. Verificaram também que para a geração de uma vaga de emprego no setor de alta tecnologia industrial, são criados em torno de sete empregos no setor de serviços. Portanto, esses resultados para o território brasileiro corroboram os obtidos por estudos internacionais precedentes, que apontam a influência significativa do setor industrial de alta intensidade tecnológica na economia, em termos de geração de empregos.

Conforme esses autores, os multiplicadores podem configurar-se como ferramentas fundamentais que auxiliam na implantação de políticas públicas focadas no desenvolvimento regional, sobretudo, as que visam reduzir as taxas de desemprego locais, nesse sentido, os resultados obtidos por tais estimações sugerem que os governos locais devem priorizar o incentivo daqueles subsetores industriais com alto conteúdo tecnológico, na intenção de elevar o nível de emprego, e conseqüentemente, a demanda por mão de obra mais qualificada.

Já Loyo, Resende Filho e Lucas (2017) baseando-se na teoria de Faggio e Overman (2014), observaram o efeito da geração do emprego público sobre o mercado de trabalho do setor privado local, em que consideraram os dados do emprego formal das 137 mesorregiões e dos seus 20 subsetores de atividades econômicas brasileiras, para o período 2003-2010, abrangendo os dois mandatos do presidente Lula, no qual constatou-se que a mudança no emprego público não foi capaz de impactar o emprego privado local no Brasil, mesmo sob a vigência de políticas macroeconômicas de tipo contracionistas ou expansionistas.

Alternativamente, Valverde et al. (2003) calcularam os multiplicadores de impactos econômicos da indústria florestal para o ano de 1995, por meio das matrizes de insumo-produto (MIP) e de contabilidade social (MCS) derivados do modelo de equilíbrio geral⁴, chegando-se a conclusão de que os efeitos multiplicadores para os indicadores socioeconômicos do setor florestal são maiores que a média de outros setores da economia brasileira.

Marchionatti (2016) também recorreu a uma matriz de insumo-produto (MIP) para mensurar quanto o setor automobilístico do Rio Grande do Sul impactou sobre a produção e o emprego dos demais setores dentro e fora do estado para o ano de 2014. Esse impacto econômico refere-se aos efeitos multiplicador – a quantidade que a produção de um setor em

⁴ De acordo com Valverde et al. (2003), os modelos teóricos de equilíbrio geral quantificam precisamente os choques exógenos no sistema econômico utilizando dados dos Sistemas de Contas Nacionais (SCN), refletindo em variações na renda, no PIB, nos empregos criados, nos impostos recolhidos e na balança comercial.

análise é capaz de criar em outros setores – e de transbordamento – a quantidade da riqueza gerada que não se concentra na região em estudo. Os efeitos de transbordamento e multiplicador encontrados, com e sem endogeneidade do consumo das famílias, mostraram que o Estado gaúcho possui um alto grau de participação interna e externamente nesse tipo de indústria na geração do produto e de empregos diretos e indiretos.

Por fim, diante deste arcabouço teórico exposto, o presente trabalho pretende contribuir para investigação do impacto do emprego industrial brasileiro, analisando internamente a influência de um dos seus agrupamentos tecnológicos nos demais restantes. Dessa forma, permite-se expandir a literatura já concebida para o âmbito nacional, haja vista os insuficientes ou inexistentes trabalhos que abordem a temática com o mesmo recorte feito pela abordagem do atual trabalho – geográfico ou setorial. Um resumo dos principais trabalhos para o Brasil e alguns países encontra-se no quadro 1.

Quadro 1 – Resumo dos principais estudos empíricos sobre o multiplicador do emprego industrial no Brasil e alguns países

Título	Autoria e ano de publicação	Base de dados	Unidade geográfica	Principais Conclusões
Efeitos multiplicadores da economia florestal brasileira	Valverde et al. (2003)	IBGE, BNDES, BACEN E SRF 1995	Território brasileiro	Os multiplicadores socioeconômicos da indústria florestal são superiores que os dos demais setores econômicos brasileiros.
Local Multiplies	Moretti (2010)	CENSO DEMOGRÁFICO 1980, 1990 e 2000	Regiões metropolitanas dos Estados Unidos	O efeito multiplicador do emprego da indústria de alta tecnologia é um pouco maior do que os segmentos tradicionais na indústria.
Local effects of manufacturing employment growth in Italy	Blasio e Menon (2011)	CENSO DEMOGRÁFICO 1991, 2001 E 2007	Unidades geográficas da Itália	O impacto local do crescimento do emprego nos setores de comercializáveis é equivalente à zero.
Local Multiplies and Human Capital in the US and Sweden. Research Institute of Industrial Economics	Moretti e Thulin (2012)	CENSO DEMOGRÁFICO 1994-1996, 2000-2002 e 2006-2008	Municípios da Suécia	O efeito multiplicador dos empregos industriais de alta tecnologia é mais elevado que o de baixa tecnologia sobre o setor de serviços.
A new look at local employment multipliers: preliminary evidence from Spain	Fernández (2014)	CENSO DEMOGRÁFICO 1995-2008	Unidades geográficas da Espanha	O efeito multiplicador do emprego do setor de comercializável sobre o de não comercializáveis no longo prazo foi o dobro que no curto prazo.

(Continuação)

Multiplicador Local do Emprego: Mesorregiões Brasileiras (2000 - 2010)	Macedo e Monasterio (2014)	RAIS 2000, 2010 e 2015	Mesorregiões brasileiras	O emprego gerado pelo setor industrial, integral ou segmentado, amplia a ocupação no setor de serviços.
Indústria automobilística rio-grandense: Efeitos multiplicador e de transbordamento gerados na economia estadual, nacional e internacional	Marchionatti (2016)	FEE (2014)	Unidade federativa gaúcha e as demais brasileiras	O Rio Grande do Sul apresenta uma elevada participação interna e externamente na indústria automobilística, tanto na geração do produto como de empregos.
Impacto de mudanças no emprego no setor público sobre o emprego no setor privado local: evidências para as mesorregiões brasileiras de 2003 a 2010	Loyo, Resende Filho e Lucas (2017)	RAIS 2003, 2006, 2007 e 2010	Mesorregiões brasileiras	A mudança no emprego do setor público não causa impacto no emprego privado local no Brasil.

Fonte: Elaboração própria a partir da revisão bibliográfica.

3 METODOLOGIA

No intuito de mensurar internamente o multiplicador local do emprego da indústria de transformação para os estados brasileiros, analisando o comportamento do impacto de uns de seus subsetores, agrupados por intensidade tecnológica, sobre os demais restantes, toma-se como referência a estrutura conceitual e a variável instrumental construída a partir da abordagem diferencial-estrutural (*shift-share*) adotada por Moretti (2010) e Moretti e Thulin (2012). Os autores realizaram a estimação dos multiplicadores locais do emprego para unidades geográficas dos EUA e da Suécia, tanto entre o agrupamento dos subsetores de comercializáveis, como também para os distintos setores produtivos, ou seja, entre o setor de bens comercializáveis e não comercializáveis⁵.

Primeiramente, essa abordagem consiste em identificar os choques de demanda motivados por fatores externos, podendo se traduzir em ganhos ou perdas de emprego numa determinada fabricação nacional, desconsiderando a região geográfica analisada. Na sequência, estima-se quanto o emprego de um determinado segmento industrial instalado numa dada região geográfica cresce, em caso de crescimento proporcionalmente igual para o nível nacional. Por último, estima-se quanto do crescimento do emprego de um setor industrial escolhido de uma região geográfica está associado a essa parcela estimada para o crescimento da indústria. (HARTLEY, 2014).

3.1 Estrutura conceitual

Moretti (2010) considera uma economia do tipo competitiva, fechada e espacialmente dividida em unidades geográficas. Através do fator trabalho, a economia produz o vetor de bens industriais no âmbito nacional $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_k)$, em que os preços são exógenos às unidades geográficas. Além disso, a mão de obra é perfeitamente móvel entre os vários setores de uma mesma unidade geográfica.

A oferta de mão de obra local é positivamente inclinada, cujo grau de inclinação está atrelado às preferências locais, ao grau de mobilidade geográfica da mão de obra entre as unidades geográficas e à capacidade de resposta da oferta de habitação local. Desse modo, à

⁵ No estudo de Moretti (2010) e Moretti e Thulin (2012), os termos comercializáveis e não comercializáveis equivalem aos setores industriais e de serviços, respectivamente.

medida que se eleva a migração de trabalhadores e a sensibilidade da oferta de habitação local, a oferta de mão de obra local se torna mais elástica (MORETTI E THULIN, 2012).

3.2 Causas e efeitos

O aumento definitivo na demanda por trabalho no setor industrial x_1 , em uma localidade m , pode advir de uma nova indústria que se instale numa determinada região ou do aumento na demanda por itens produzidos pelas firmas que já se encontram em funcionamento nessa mesma região. Esse choque terá como efeito direto um aumento no emprego do setor x_1 , afetando também os empregos dos outros setores industriais (x_2, x_3, \dots, x_k). Além disso, o choque deverá provocar efeitos nos preços locais (elevação dos salários e dos custos de habitação, salvo em casos isolados de oferta de moradia e/ou mão de obra infinitamente elásticas) (MACEDO e MONASTERIO, 2014).

Conforme Moretti e Thulin (2012), no que concerne ao efeito do choque sob as demais indústrias de comercializáveis, instantaneamente a demanda por mão de obra sofrerá aumento, fazendo com que ocorra aumento dos salários na indústria de comercializáveis, que por sua vez, provocará numa concorrência menor entre todas as indústrias locais, devido o fato da definição dos preços dos produtos comercializáveis ser a nível nacional. Assim sendo, caso haja aumentos nos custos de produção de uma indústria em um dado local, provavelmente haverá o deslocamento dessa indústria para uma região distinta. A correção desse efeito se dará no médio prazo, por meio da migração de novos trabalhadores para a região, aumentando assim a oferta de mão de obra.

3.3 Modelo econométrico

Ao estimar os multiplicadores locais do emprego nos EUA, Moretti (2010) conseguiu mensurar os efeitos da variação de empregos entre os setores de comercializáveis. A equação representativa do modelo para se obter o efeito do choque no emprego de um subsetor nos demais subsetores de comercializáveis, pode ser expressa da seguinte forma:

$$E_{m,t}^{c1} - E_{m,t-b}^{c1} = \beta_0 + \beta_1(E_{m,t}^{c2} - E_{m,t-b}^{c2}) + \beta_2 d_t + \varepsilon_{mt} \quad (2.1)$$

$$\varepsilon_{mt} = \mu_m + v_m$$

Em que, $E_{m,t}^{C1}$ representa o emprego em uma determinada parte do setor de comercializáveis na região m , para o período t , e $E_{m,t}^{C2}$ denota o emprego nos outros setores restante de comercializáveis na região m , para o período t . O período base é indicado pelo subscrito $t-b$. A variável d trata-se de uma *dummy* de tempo, inserida com a finalidade de controlar choques nacionais no setor de comercializáveis. O resíduo ε_{mt} compreende os efeitos específicos da região, que não se observam, e é composto por μ_m e um elemento aleatório v_m . Na especificação de (2.1), β_1 corresponde o multiplicador local do emprego (MACEDO e MONASTERIO, 2014).

Ao aplicar logaritmo em (2.1), Moretti (2010) estimou a elasticidade da variação do emprego entre parte do setor de comercializáveis no restante dos comercializáveis, obtendo desse modo, o cálculo do multiplicador local do emprego. O autor fez uso da primeira diferença das variáveis de emprego, com o propósito de excluir a existência de possíveis efeitos de tendência nos dados de emprego, tornando-as estacionárias. A partir disso, foi possível chegar a seguinte equação empírica para a regressão, expressa por:

$$\Delta E_{mt}^{C1} = \alpha + \beta \Delta E_{mt}^{C2} + \gamma d_t + \varepsilon_{mt} \quad (2.2)$$

Em que, nesse modelo ΔE_{mt}^{C1} é a variação de um período para outro no logaritmo da quantidade de empregos na localidade m , em um grupo de indústrias do setor de comercializáveis, e ΔE_{mt}^{C2} representa a mesma variação nas demais indústrias do setor de comercializáveis. A variável d é uma *dummy* de tempo, usada para os períodos em questão (MACEDO e MONASTERIO, 2014).

De acordo com Moretti (2012), no entanto, é possível que a magnitude do efeito multiplicador do emprego local, obtida através da mensuração da equação de (2.1) pelo método dos mínimos quadrados (MQO), apresente viés de estimação ou problemas de inconsistência, em virtude da omissão de choques relevantes no mercado de trabalho. Esses choques que são ligados à oferta de mão de obra local (criminalidade, desastres naturais, infraestrutura da região), podem acarretar em mudanças na variável dependente. Com essa inconsistência nos resultados, dificulta o reconhecimento do efeito que o choque do crescimento do emprego ocasiona nas variáveis de interesse analisadas.

A fim de reverter esse problema de endogeneidade, faz-se necessária a construção de um estimador com variáveis instrumentais. Na definição de Gujarati (2004), uma variável instrumental (IV) apenas apresenta correlação com a variável explicativa potencialmente

endógena, mas não com o termo de erro do modelo de regressão. Para verificar a influência do crescimento do emprego industrial sobre as variáveis dependentes, Bartik (1991) elabora um instrumento fundamentado no método diferencial-estrutural. Segundo Hadadd (1989), a análise diferencial-estrutural tem a finalidade de descrever o crescimento do produto ou do emprego de uma região a partir de sua estrutura produtiva, procurando identificar os determinantes por esse desempenho.

O método diferencial-estrutural consiste numa decomposição do crescimento do emprego regional m em três componentes: componente nacional (N), estrutural (S) e diferencial (D):

$$\sum_j E_{j,m,t-b} - \sum_j E_{j,m,t} = N + S + D \quad (2.3)$$

Dessa forma, o componente da variação nacional (N) em m equivale à proporção do crescimento do emprego local em resposta ao acréscimo que ocorreu no emprego nacional. O componente da variação estrutural (S) diz respeito à mudança ocorrida no emprego da região, decorrente da estrutura produtiva em questão (setor industrial). Já o componente da variação diferencial (D) representa o quanto o emprego local dos setores produtivos variou, negativa ou positivamente, por causa do desempenho desses mesmos setores no âmbito nacional (HADDAD, 1989).

Neste instrumento que Bartik (1991) elaborou, é considerado que o crescimento do emprego regional deriva do componente nacional e do estrutural, sabendo-se que, regionalmente esse crescimento do emprego apresenta correlação com a variação do emprego local, mesmo sendo apenas uma influência exógena, em que ao construí-lo não se inclui essa informação. Adiante, expõe-se a variável instrumental que aborda apenas o quanto o emprego variou por meio de respostas a mudanças exógenas (BARTIK, 1991):

$$IV = \sum_j E_{j,m,t-b} \left[\left(\frac{E_{n,t} - E_{n,t-b}}{E_{n,t-b}} \right) \right] + \sum_j E_{j,m,t-b} \left[\left(\frac{E_{j,n,t} - E_{j,n,t-b}}{E_{j,n,t-b}} \right) \right] - \left[\left(\frac{E_{n,t} - E_{n,t-b}}{E_{n,t-b}} \right) \right] \quad (2.4)$$

Ao reorganizá-la algebricamente, obtém-se:

$$IV = \sum_j E_{j,m,t-b} \left[\left(\frac{E_{j,n,t} - E_{j,n,t-b}}{E_{j,n,t-b}} \right) \right] = \sum_j \frac{E_{j,m,t-b}}{E_{j,n,t-b}} (E_{j,n,t} - E_{j,n,t-b}) \quad (2.5)$$

Onde, $E_{j,m,t-b}$ corresponde ao emprego no setor j da região m no ano inicial $t-b$; $E_{n,t-b}$ indica o emprego nacional no setor j no ano inicial $t-b$; por fim, $E_{n,t}$ representa o

emprego nacional no setor j no ano posterior t . Da forma como o IV é descrito em (2.5), sua composição é feita por dois elementos, a parcela nacional do emprego ($E_{j,n,t} - E_{j,n,t-b}$) e de cada setor j ponderado pela participação da região m no emprego do setor j . Por intuição, a magnitude desse instrumento para cada região m apresentará relação direta com sua participação no emprego nacional no primeiro ano selecionado, ou seja, quanto maior (ou menor) a parcela de determinada região no emprego industrial total, maior (ou menor) também será a intensidade de seu VI (ROCHA, 2018).

4 DADOS

A fonte de dados utilizada neste estudo foi a Pesquisa Industrial Anual (PIA) elaborada e divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram extraídos dados da PIA – Empresa, referentes aos anos de 2007, 2011 e 2015⁶, por unidade da federação e por subsetores do IBGE. Selecionaram-se os dados das empresas industriais com cinco ou mais pessoas ocupadas em 27 unidades federativas e 24 subsetores da indústria de transformação, com base na nova versão da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0).

As variáveis selecionadas para análise são: Pessoal Ocupado (PO) - número de pessoas ocupadas nas unidades locais industriais, com ou sem vínculo empregatício, inclusive as pessoas afastadas por mais de 15 dias por motivo de usufruto de férias, licenças, seguros por acidentes, etc., referente à data de 31/12 do ano de referência da pesquisa - e Valor da Transformação Industrial (VTI) – equivalente a uma *proxy* para o valor adicionado, resultante da diferença entre o valor bruto da produção industrial e os custos das operações industriais. Os dados do VTI, por se tratar de uma variável monetária, foram atualizados, considerando o Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA), tendo como referência o mês de dezembro de 2015.

O período analisado justifica-se pela ausência ou escassez de estudos que retratem a evolução recente do desempenho industrial perante as conjunturas vivenciadas pela economia brasileira no ambiente macroeconômico mundial. Cita-se como exemplos, os efeitos da crise global de 2008/2009, a rápida recuperação baseada em políticas anticíclicas e o surgimento de uma fase decadente na indústria brasileira em 2014 e 2015. .

Para facilitar a análise dessas informações, os subsetores serão agrupados de acordo com a utilização da intensidade tecnológica, reduzindo-se relativamente o número de categorias da estrutura produtiva em questão. A intensidade tecnológica está relacionada com o grau de sofisticação e customização envolvido no processo produtivo, dessa forma pode-se caracterizar como baixa intensidade tecnológica o grupo que faz pouco uso do grau de tecnologia e que, na maioria das vezes, inovam reutilizando tecnologia desenvolvida por outros agrupamentos, diferentemente do que ocorre com a alta intensidade tecnológica, tida como propulsora do progresso técnico e que tenta se adequar as necessidades do mercado

⁶ Edição mais recente disponível no site do IBGE no momento da confecção do estudo.

consumidor através do emprego de novas tecnologias, fortalecendo assim sua competitividade (OCDE, 2005).

A Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) classifica a intensidade tecnológica a partir da relação entre os gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) sobre o faturamento das firmas, reunindo os diversos setores da indústria de transformação em quatro faixas principais: alta, média-alta, média-baixa e baixa. Essa classificação é comumente utilizada para embasar os critérios adotados pelos institutos de estatísticas locais, adaptando-as conforme suas eventuais necessidades, assim como faz o IBGE para o caso do Brasil. Portanto, no presente estudo será adotada a mesma classificação do IEDI, em que os setores serão agrupados da seguinte forma:

Quadro 2 – Classificação setorial por intensidade tecnológica

Grupo	CNAE 2.0	Descrição de Divisão
BAIXA	10	Produtos alimentícios
	11	Bebidas
	12	Produtos de fumo
	13	Produtos têxteis
	14	Artigos do vestuário e acessórios
	15	Couros e artefatos de couro, artigos de viagem e calçados
	16	Produtos de madeira
	17	Celulose, papel e produtos de papel
	18	Impressão e reprodução de gravações
	31	Móveis e indústrias diversas
	32	Produtos diversos
MÉDIA-BAIXA	19	Coque, derivados do petróleo e de biocombustíveis
	22	Artigos de borracha e de material de plástico
	23	Produtos de minerais não metálicos
	24	Metalurgia
	25	Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
	33	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos
MÉDIA-ALTA	20	Produtos químicos
	27	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
	28	Máquinas e equipamentos
	29	Veículos automotores, reboques e carrocerias
ALTA	21	Produtos farmoquímicos e farmacêuticos
	26	Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
	30	Outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores

Fonte: IBGE-PIA. Elaboração IEDI.

No entanto, a adoção de uma classificação setorial por intensidade tecnológica similar à da OCDE para o caso brasileiro, pode implicar em agrupamentos que não representam a realidade dos setores de atividade econômica brasileiros. Alternativamente, Furtado e Carvalho (2005) elaboram uma classificação usando o argumento de que as estruturas dos esforços tecnológicos existentes no Brasil são distintas daqueles dos países desenvolvidos, ocasionando em grandes diferenças nos padrões setoriais. A partir disso, os autores propõem uma classificação alternativa para os setores industriais brasileiros, utilizando os grupos da OCDE, com o cuidado em manter a compatibilização entre os dados.

Compatível com os agrupamentos da OCDE e do IBGE, a maioria dos autores classificam os setores de atividade econômica quanto à intensidade tecnológica, crescentemente em: sem classificação, baixa, média-baixa, média-alta e alta. Seguindo essa classificação e a de Lall (2000), Pereira *et al.* (2011) aumentam o nível de agregação dos grupos, transformando-os em: produtos baseados em recursos, baixa tecnologia, média tecnologia e alta tecnologia. Em síntese, o autor unificou os grupos de média-baixa e média-alta tecnologia, como também incorporou parte dos produtos primários pertencentes ao grupo sem classificação na categoria de produtos baseados em recursos.

Segundo Lall (2000), os critérios de classificação apresentam as características que se seguem: baseados em recursos (boa parte dos segmentos é intensiva em trabalho, porém alguns usam tecnologia intensiva em capital, escala e conhecimentos); baixa tecnologia (não há grandes diferenciações na maioria dos produtos e a concorrência acontece via preço, devido os custos de trabalho predominantes na competitividade. São poucas as economias de escala e as barreiras à entrada); média tecnologia (composto pelos produtos que abrangem tecnologias intensivas em escala e habilidades, nos bens de capital e produtos intermediários) e alta tecnologia (produtos que fazem uso de tecnologias avançadas e rápida mudança, com investimentos elevados em P&D, focando no design dos produtos).

Em seus trabalhos, Moretti (2010) e Moretti e Thullin (2012) agregam a classificação setorial por intensidade tecnológica em duas únicas categorias: alta e baixa, que com base nas características de classificação desenvolvidas por Lall (2000), alocam os subsetores da indústria mecânica (veículos automotores e equipamentos de transporte) no grupo de alta tecnologia sem grandes prejuízos à análise.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Análise Descritiva

Nesta seção serão apresentados dados sobre os setores da indústria de transformação para as regiões do Brasil durante o período de análise deste estudo (2007-2015), proporcionando informações sobre alguns indicadores selecionados, como pessoal ocupado e valor adicionado, coletados no site do IBGE, além da elaboração do quociente locacional (QL) mediante cálculo específico da ciência regional.

5.1.1 Análise Setorial

A produção de bens em setores de alta intensidade tecnológica mostra-se essencial para o desempenho econômico de um país⁷, porém, no Brasil esses setores têm representatividade bastante reduzida, no qual predominam setores mais intensivos em mão de obra ou em recursos naturais e que vem crescendo nos últimos anos⁸, como se vê na tabela 1, ao analisar o peso dos agrupamentos tecnológicos e de seus subsetores⁹ no emprego e no produto da indústria de transformação em âmbito nacional. Ademais, considerando os períodos em comparação, a estrutura de participação do emprego quase não se alterou, enquanto que a do valor adicionado sofreu uma leve modificação.

Tabela 1 – Participação do pessoal ocupado e do valor adicionado na indústria de transformação, por nível de intensidade tecnológica – Brasil 2007, 2011 e 2015

Grupo	Pessoal Ocupado					
	2007		2011		2015	
	Valor Absoluto	Part. (%)	Valor Absoluto	Part. (%)	Valor Absoluto	Parti. (%)
Baixa	3.489.886	51,20	4.057.291	51,12	3.851.514	51,85
Média-Baixa	1.705.666	25,02	1.980.420	24,95	1.894.599	25,51
Média-Alta	1.279.463	18,77	1.509.453	19,02	1.326.501	17,86
Alta	336.269	4,93	378.804	4,77	350.001	4,71

⁷ Segundo Souza (2005) esses setores exigem, em geral, um grau avançado de tecnologia, no que resulta positivamente na elevação da produtividade dos fatores, contribuindo para a expansão do produto.

⁸ Isso se deve a dificuldade enfrentada pela economia brasileira em executar os programas de incentivo a indústria doméstica, que visavam estimular à inovação e à competitividade, a exemplo da Política de Desenvolvimento Produtivo (2008-2010) e do Plano Brasil Maior (2011-2014), prejudicando assim a promoção de uma mudança estrutural no sentido de produzir competitivamente os bens com maior conteúdo tecnológico (IEDI, 2018).

⁹ Disponíveis nos anexos A e B.

(Continuação)

Grupo	Valor Adicionado					
	2007		2011		2015	
	Valor Absoluto	Part. (%)	Valor Absoluto	Part. (%)	Valor Absoluto	Part. (%)
Baixa	279.273.106	31,47	362.786.803	34,97	360.713.335	38,69
Média-Baixa	287.108.712	32,35	302.559.021	29,16	263.934.610	28,31
Média-Alta	244.320.617	27,53	297.472.909	28,67	237.725.714	25,50
Alta	69.812.674	7,87	69.993.620	6,75	64.956.275	6,97

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos IBGE-PIA (2007-2015).

Nota: Usou-se 2015 como ano-base para o VTI; deflator IPCA.

Durante os anos selecionados, pouco mais de 50% do total das pessoas ocupadas encontra-se nos setores pertencentes à faixa de baixa intensidade tecnológica, que representa a maior participação, com destaque para fabricação de produtos alimentícios (10) e confecção de artigos do vestuário e acessórios (14). Em seguida, com metade dessa participação, aparecem os grupos de média-baixa com cerca de 25% e média-alta tecnologia com 19%, em que se destacam nesse primeiro grupo, fabricação de produtos de minerais não-metálicos (23) e fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos (25) e no segundo, fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias (29). Por fim, os setores de alta intensidade somaram uma participação próxima dos 5%.

No entanto, para o mesmo período, praticamente todo o valor da transformação industrial, se distribuiu de maneira mais igualitária entre os três primeiros grupos: as participações individuais dos grupos de baixa, média-baixa e média-alta intensidade tecnológica ficaram próximas da casa dos 30%, tendo como principais contribuições os maiores percentuais de fabricação de produtos alimentícios (10), fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis (19), fabricação de produtos químicos (20), metalurgia (24) e fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias (29). E o restante, em torno de 7%, ficou por conta do bloco de alta intensidade.

Em termos de variação, ao comparar os dois períodos – 2007 ante 2011 e 2011 ante 2015 – é possível notar que houve crescimento na geração do emprego e do produto em ambos os agrupamentos entre 2007 e 2011, enquanto que decresceram no segundo período. No pessoal ocupado, o crescimento dos três primeiros grupos no primeiro período foi similar entre si, cuja variação se deu em torno dos 17%, já a queda dessa variável se apresentou de forma distinta no segundo período, em que a menor variação negativa foi sentida pelos setores de média-baixa tecnologia no emprego, caindo 4,33%, e a mais intensa ficou por conta do bloco de média-alta intensidade no valor adicionado, com um recuo de 12,12%. No valor adicionado, os agrupamentos de baixa e média-alta intensidade foram responsáveis pelas

maiores taxas de crescimento, enquanto que as reduções mais expressivas foram sentidas pelos setores intermediários de baixa e alta intensidade, recuando quase 13% e 21%, respectivamente.

Tabela 2 – Variação do pessoal ocupado e do valor adicionado, por nível de intensidade tecnológica – Brasil 2007, 2011 e 2015

Grupo	Pessoal Ocupado			
	2007-2011	Variação %	2011-2015	Variação %
Baixa	567.405	16,26	-205.777	-5,07
Média-Baixa	274.754	16,11	-85.821	-4,33
Média-Alta	229.990	17,98	-182.952	-12,12
Alta	42.535	12,65	-28.803	-7,60
Grupo	Valor Adicionado			
	2007-2011	Variação %	2011-2015	Variação %
Baixa	83.513.696	29,90	-2.073.468	-0,57
Média-Baixa	15.450.309	5,38	-38.624.411	-12,77
Média-Alta	53.152.292	21,76	-59.747.195	-20,08
Alta	180.947	0,26	-5.037.345	-7,20

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos IBGE-PIA (2007-2015).

Nota: Usou-se 2015 como ano-base para o VTI; deflator IPCA.

5.1.2 Análise Regional

A partir da distribuição do pessoal ocupado e do valor adicionado nacional sob a ótica regional, exposta na tabela 3, constata-se que, no decorrer dos anos analisados, o crescimento dessas variáveis observado nas demais regiões não foi suficientemente capaz de compensar o decréscimo na região Sudeste. Além do mais, considerando-se a composição dos agrupamentos tecnológicos nas regiões brasileiras, disponível em anexo C, nota-se que o grupo de baixa tecnologia é o de mais elevada participação na mão de obra ocupada e no valor adicionado em todas as regiões, sobretudo no Sudeste e no Sul.

Tabela 3 – Participação e taxa de crescimento do pessoal ocupado e do valor adicionado na indústria de transformação, por grande região (%) – Brasil 2007, 2011 e 2015

Região	Pessoal Ocupado				
	Participação			Tx de Crescimento	
	2007	2011	2015	2007-11	2011-15
Sudeste	53,53	52,51	51,01	-1,89	-1,06
Sul	25,68	25,49	26,45	-0,71	3,77
Nordeste	12,51	13,21	13,26	5,62	0,34
Centro-Oeste	4,76	5,37	5,92	12,77	10,18
Norte	3,53	3,41	3,37	-3,28	-4,31

(Continuação)

	Média Nacional			2,50	2,06
Região	Valor Adicionado			Tx de Crescimento	
	Participação			2007-11	2011-15
	2007	2011	2015		
Sudeste	62,94	60,93	57,40	-3,21	-5,79
Sul	20,31	21,64	22,72	6,53	4,99
Nordeste	8,35	8,00	9,06	-4,19	13,26
Centro-Oeste	3,59	5,08	6,14	41,63	20,77
Norte	4,81	4,36	4,69	-9,38	7,59
	Média Nacional			6,28	8,17

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos IBGE-PIA (2007-2015).

Nota: Usou-se 2015 como ano-base para o VTI; deflator IPCA.

A região Sudeste, nos anos examinados, foi responsável por mais da metade do emprego gerado pela indústria de transformação no país e por aproximadamente 60% do valor adicionado nacional, com destaque para o estado de São Paulo¹⁰, que sozinho, em 2015, respondeu por quase 34% do emprego e por 39% do valor adicionado total, além deste, destacam-se as participações de Minas Gerais e Rio de Janeiro. A região sulista, em ordem decrescente, respondeu pelas maiores proporções que se seguiram, cerca de 26% no emprego e de 21% no valor adicionado, no qual todos os seus três estados contribuíram significativamente. A participação do Nordeste ficou em torno de 13% no pessoal ocupado e de 9% no valor adicionado nacional, tendo como principais influências as parcelas do Ceará, Pernambuco e Bahia. As regiões Centro-Oeste e Norte somaram uma participação próxima dos 10% em cada variável, cabendo destaque para os estados de Goiás, Amazonas e Pará.

Quando se analisa as taxas de crescimento do emprego e do valor adicionado das grandes regiões brasileiras nos dois períodos – 2007 a 2011 e 2011 a 2015 - o Sudeste apresentou, em termos reais, as maiores quedas em suas participações, em contrapartida, o Centro-Oeste usufruiu dos maiores ganhos¹¹. Tomando como exemplo, a parcela no valor adicionado da região Centro-Oeste passou de 3,59% em 2007, para 6,14% em 2015, o que representou uma taxa crescente de 71,03%, resultante do ganho conjunto de todos os seus estados; enquanto que no Sudeste, nesse mesmo intervalo de tempo, caiu de 62,94% para 57,4%, significando uma redução de 8,8%, em reflexo das retrações de praticamente todos os

¹⁰ Disponível em anexo C

¹¹ Tomando como referência as respectivas médias nacionais dos indicadores em questão.

seus estados. De maneira similar, essa trajetória também pode ser observada na variável do emprego.

Tais indicadores apontam que a indústria de transformação do Brasil majoritariamente se concentra no eixo Sudeste-Sul, onde se encontram os grandes percentuais estaduais e que, embora a região Sudeste tenha experimentado perda relativa nessas variáveis, permanece como a principal responsável pelo grande peso no contexto nacional. De acordo com Galeano e Wanderley (2013), as condições desfavoráveis oferecidas pela região Sudeste às determinadas indústrias, podem explicar o deslocamento dessas atividades industriais para outras regiões brasileiras que lhes oferecessem melhores oportunidades, no que tange, principalmente, aos custos produtivos.

5.1.3 Quociente Locacional

A análise do comportamento quanto à relevância de cada nível tecnológico industrial para as regiões do Brasil, nos anos de 2007, 2011 e 2015, será feita mediante a aplicação de uma medida relativa, a saber, o Quociente Locacional (QL), que apresentando índice acima de 1 significa que a categoria em questão, em termos de geração de emprego, é mais importante para determinada região, comparativamente as demais regiões. A partir disso, é verificado que o grupo de baixa intensidade mostrou-se relevante, no que diz respeito à sua capacidade de criar empregos, para as regiões Nordeste, Sul e Centro-Oeste; o de média-baixa para o Sudeste e Centro-Oeste; média-alta apenas para o Sudeste e o de alta tecnologia para as regiões Norte e Sudeste.

Tabela 4 - Quociente Locacional (QL) dos níveis tecnológicos industrial, por grande região – Brasil 2007, 2011 e 2015

Região	Baixa			Média-Baixa			Média-Alta			Alta		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
N	0,99	0,88	0,93	0,82	0,94	0,97	0,34	0,45	0,46	4,53	4,84	3,99
NE	1,38	1,36	1,27	0,80	0,86	0,92	0,41	0,37	0,50	0,32	0,35	0,33
SE	0,79	0,82	0,84	1,18	1,14	1,12	1,27	1,26	1,24	1,21	1,17	1,23
S	1,19	1,15	1,15	0,77	0,80	0,79	0,93	0,98	0,98	0,46	0,55	0,58
CO	1,36	1,26	1,19	0,83	1,01	1,10	0,35	0,39	0,39	0,66	0,62	0,68

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE-PIA (2007-2015).

Nota: O quociente locacional é obtido através da divisão entre E_{ij}/E_j = participação do setor “i” no emprego total da indústria de transformação da região “j”, e E_{iBR}/E_{BR} = participação do setor “i” no emprego total da indústria de transformação do Brasil.

Observando individualmente as unidades federativas brasileiras, disponível em anexo E, nas indústrias de baixa e média-baixa tecnologia, há uma incidência expressiva de estados com QL superior a 1, ao modo que é bem abreviada nas do nível de média-alta e alta intensidade tecnológica. Pode-se notar então, que nos três anos analisados, os setores de baixa intensidade tecnológica apresentaram-se como os mais relevantes na geração de emprego para praticamente todos os estados brasileiros, com exceção do Amazonas e dos estados da região Sudeste, o de média-baixa ganhou destaque em oito estados dispersos pelas regiões brasileiras. No mesmo período, a relevância da faixa de média-alta intensidade se fez presente apenas em São Paulo e Rio Grande do Sul, e a de alta intensidade no Amazonas, Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás e Distrito Federal.

Além disso, nos anos examinados verifica-se uma particularidade: o QL apresentado pela região Norte para o nível de alta intensidade, diretamente decorrente dos índices elevados do Amazonas, demonstra que tal categoria possui uma grande importância relativa no que se refere à geração de emprego nesse estado face aos demais estados brasileiros.

5.2 Análise de Regressão

Na presente seção consta a análise dos resultados econométricos que pretende examinar empiricamente a validade da estrutura descrita no decorrer do trabalho para o caso dos estados brasileiros. Tais objetivos foram alcançados através do uso de métodos econométricos para dados em painel, no caso, para um painel constituído de dois períodos de tempo - variação entre o ano de 2007 e 2011 e entre 2011 e 2015.

A estimação de regressão com dados em painel de (2.2) é computada pelo método do estimador MQO (Mínimos Quadrados Ordinários) empilhado, executada pelo software STATA e exposto na primeira coluna dos resultados. Já o IV (variável instrumental), conforme descrita anteriormente na equação (2.5), encontra-se na segunda coluna. O conjunto de dados do modelo consiste em uma amostra de corte transversal, que abrange 54 observações correspondentes às informações das 27 unidades federativas do Brasil, oriundas do site do IBGE, para os dois períodos.

Na tabela 5 são apresentados os multiplicadores do emprego estimados dentro da própria indústria de transformação. Estima-se o impacto da variação no emprego da unificação dos níveis de média-alta e alta sobre o de baixa e média-baixa intensidade tecnológica da indústria de transformação brasileira. Esses resultados foram obtidos ao regressar a equação (2.2), sendo BAIXA E MÉDIA-BAIXA TECNOLOGIA a variável dependente e MÉDIA-ALTA E ALTA TECNOLOGIA a variável explicativa.

Tabela 5 – Multiplicadores do emprego dos grupos de média-alta e alta nos grupos de baixa e média-baixa tecnologia da indústria de transformação nos estados brasileiros

BAIXA E MÉDIA-BAIXA TECNOLOGIA	MQO	IV
MÉDIA-ALTA E ALTA TECNOLOGIA	1,52*	1,63*
	(0,100)	(0,103)
F(2, 51)	155.42	
Wald chi2 (2)		329.39*
R²-ajustado	0,85	0,86
N	54	54

Nota: Erros padrão agrupados por estado entre parênteses;*Representa nível de significância estatística menor que 5%.

De acordo com os resultados do primeiro estágio (Tabela F em anexo), indicam a existência de correlação positiva entre a variável endógena (MÉDIA-ALTA E ALTA TECNOLOGIA) com o IV e estatística significativa menor que 1%. Pelo teste F, de forma conjunta, o instrumento é significativo estatisticamente, apresentando um alto valor de $F=263,5$ e pelo coeficiente de determinação ajustado, a variação no emprego de média-alta e alta tecnologia explica 91% da variação que ocorre no emprego de baixa e média-baixa tecnologia¹².

A estimação por MQO, com nível de significância estatística inferior a 5%, chegou-se ao resultado de 1,52 para o β_1 , em outros termos, isso significa que cada emprego gerado pelos níveis de média-alta e alta tecnologia, contribui na criação de em torno 1,5 empregos nos setores de baixa e média-baixa tecnologia da indústria de transformação brasileira. Ao instrumentalizar a variável endógena, conforme apresentado na descrição da metodologia, verifica-se que o impacto causado pela geração de emprego nos níveis de média-alta e alta tecnologia se altera levemente, em que se obtém um multiplicador de 1,6. Segundo Macedo e Monasterio (2013), esse desempenho pode ser explicado pelo fato de que o emprego dos

¹² Para o primeiro estágio da regressão do efeito dos grupos de baixa e média-baixa no de média-alta com a variável instrumental apresenta um padrão similar, também disposto no anexo, na tabela G.

setores industriais no âmbito local sofre pouco impacto com o aumento da demanda por outros bens industriais, já que, muitas vezes, esses bens são importados de outras mesorregiões. Embora se mostrem baixos, os resultados desses multiplicadores se assemelham com os encontrados por Moretti (2010) e Moretti e Thulin (2012) para as regiões dos EUA e da Suécia, considerando apenas as especificações semelhantes para os instrumentos.

Além disso, foi realizada a regressão no sentido oposto para quantificar o impacto que a variação no emprego dos grupos de baixa e média-baixa tecnologia causa nos grupos de média-alta e alta tecnologia. Assim como se observa na tabela 6, cada emprego no grupo de baixa e média-baixa tecnologia é responsável pela criação de meio emprego nos setores de média-alta e alta intensidade tecnológica, esse desempenho é idêntico ao obtido quando instrumentaliza a variável endógena.

Tabela 6 - Multiplicadores do emprego dos grupos de baixa e média-baixa nos grupos de média-alta e alta tecnologia da indústria de transformação nos estados brasileiros

MÉDIA-ALTA E ALTA TECNOLOGIA	MQO	IV
BAIXA E MÉDIA-BAIXA TECNOLOGIA	0,54*	0,53*
	(0,0355)	(0,0382)
F(2, 51)	135,92*	
Wald chi2 (2)		238,67
R²-ajustado	0,84	0,84
N	54	54

Nota: Erros padrão agrupados por estado entre parênteses;*Representa nível de significância estatística menor que 5%.

Através dos resultados dispostos nas tabelas 5 e 6, percebe-se que a metodologia de estimação de multiplicadores locais, permite identificar com mais facilidade a magnitude do efeito multiplicador intrassetorial da indústria de transformação. Em que, a influência do emprego no nível de média-alta e alta sobre o de baixa e média-baixa tecnologia é um pouco mais intensa, em comparação com a análise inversa. Diante desse resultado, apesar da obtenção de multiplicadores baixos, o mais recomendável para os agentes políticos locais que almejam atrair a instalação de empresas com capacidade de gerar ou ampliar o número de oferta de empregos em seus territórios, seria concentrar seus incentivos naqueles setores da indústria com alto teor tecnológico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em Moretti (2010), esta pesquisa objetivou mensurar o efeito multiplicador local do emprego entre os setores internos da indústria de transformação, por categorias de intensidades tecnológicas (baixa, média-baixa, média-alta e alta), para os estados brasileiros. O estudo contemplou o período de 2007 a 2015, selecionando alguns indicadores pertencentes à indústria de transformação, como pessoal ocupado e valor da transformação industrial, extraídos do *site* do IBGE-PIA.

As evidências empíricas encontradas nesse estudo por intermédio do modelo MQO (VI) indicam que há um multiplicador local do emprego industrial estatisticamente significativo. A contratação de uma vaga de emprego na agregação dos níveis de média-alta e alta tecnologia de um estado brasileiro permite que seja gerado 1,63 emprego nos níveis de baixa e média-baixa tecnologia. Em contrapartida, quando se inverte a análise, é encontrado um multiplicador brevemente menor, em que o impacto do emprego dos setores de baixa e média-baixa sobre o de média-alta e alta tecnologia agrupados é de apenas 0,53.

Neste trabalho os multiplicadores estimados configuram-se como importantes auxiliares no planejamento de políticas públicas regionais voltadas para reduzir, no longo prazo, as taxas de desemprego de determinadas localidades, orientando de forma precisa quais setores devem receber tais investimentos. Por meio dos resultados é indicado que, com o propósito de expandir o quadro de empregos, sugere-se que os governos locais centrem suas atenções em subsetores que operem com alta intensidade tecnológica, já que apresentam um efeito multiplicador levemente maior, comparado aos de baixa tecnologia, sobre o emprego local e que, por sua vez, exigem mão de obra mais especializada.

Portanto, como proposta de enriquecer literatura temática deste estudo, sugere-se que análises posteriores podem explorar o impacto do emprego industrial para diferentes níveis de análise geográfica (ex.: apenas municípios), variáveis consideradas relevantes ou até para outros cortes temporais.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, J. E. S.. **Novas evidências da distribuição espacial das indústrias no nordeste brasileiro: 2005-2010**. 2016. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2016.

BARTIK, T. J. Who benefits from state and local economic development policies? W. E. Upjohn Institute for Employment Research, 1991.

BLASIO, G. de; MENON, C.. Local effects of manufacturing employment growth in Italy. **Giornale degli Economisti**. v. 70, n. 3, p. 101-112, 2011.

FERNÁNDEZ, J. M. B.. **A new look at local employment multipliers: Preliminary evidence from Spain**. 2014. 45 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Oviedo, Oviedo, 2014.

GALEANO, E. A. V.; WANDERLEY, L. A. Produtividade Industrial do Trabalho e Intensidade Tecnológica nas Regiões do Brasil: Uma Análise Regional e Setorial para os Anos 1996-2007. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 40, p. 67-106, 2013.

GUJARATI, D. N.. **Econometria Básica**. 4ª ed. Mcgraw-Hill, 2004.

HADDAD, Paulo Roberto et al. **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Banco do Nordeste do Brasil AS, Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste, 1989.

HARTLEY, D.. **Recent Trends in Local Multipliers**. 2014. Disponível em: <<https://www.clevelandfed.org/newsroom-and-events/publications/economic-trends/2014-economic-trends/et-20141105-recent-trends-in-local-multipliers>>. Acesso em: 11 maio 2018.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **O mergulho do emprego industrial: uma análise por intensidade tecnológica**. Disponível em: <<http://www.iedi.org.br>> Acesso em: 08 ago. 2018.

IPEA, Nota Técnica número. 17, **Classificações tecnológicas: uma sistematização**. Elaborado por Luiz R, Cavalcante, março de 2014.

IBGE. **Conceitos (Atividades)**. Disponível em:
<<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pia/atividades/conceitoativ.shtm>>.

Acesso em: 18 abr. 2018

KALDOR, N. The case for regional policies. *Scottish Journal of Political Economy*, p. 338-348, nov. 1970.

KRUGMAN, P.R.. Industrial organization and international trade. In: SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R. (Eds.). *Handbook of industrial organization*. New York: Elsevier, 1989.

LALL, Sanjaya. The Technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. **Oxford development studies**, v. 28, n. 3, p. 337-369, 2000.

LAMONICA, M. T., & FEIJÓ, C. A. D.. **Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor**. *Revista de Economia Política*, 31(1), 118-138, 2011.

LOYO, A. de O. L.; RESENDE FILHO, M. de A.; LUCAS, V. M. **Impacto de mudanças no emprego no setor público sobre o emprego no setor privado local: evidências para as mesorregiões brasileiras de 2003 a 2010**. 2017. Disponível em:
<<https://www.researchgate.net>>. Acesso em: 24 set. 2017.

MACEDO. G. M.; MONASTERIO. L. M.. **Multiplicador local do emprego: mesorregiões brasileiras (2000 - 2010)**. Ipea, 2014. (**Texto para Discussão**, n.1994).

MALBOUISSON, R. S. P. **Análise Estrutural e Regional do Crescimento da Indústria de Transformação do Nordeste entre 2005 e 2010**. 2013. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

MARCHIONATTI, C. Indústria automobilística rio-grandense: Efeitos multiplicador e de transbordamento gerados na economia estadual, nacional e internacional. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHO, 8., 2016, Porto Alegre.

MORETTI, E.. Local Multipliers. **American Economic Review**, v.100, n. 2, p. 373-377, 2010.

MORETTI, E.; THULIN. P.. Local Multipliers and Human Capital in the US and Sweden. Research Institute of Industrial Economics. IFN **Working Paper** n. 914, 2012.

OECD (2005). *Manual de Oslo*: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/4639.html>>. Acesso em: nov. 2017

OECD (2011). ISIC, R. (3). Technology intensity definition, classification of manufacturing industries into categories based on R&D intensities. <http://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>.

PEREIRA, W.; FURTADO, J.; PORCILE, G. Competitividade internacional e tecnologia: uma análise da estrutura das exportações brasileiras. **Revista Economia e Sociedade**, v. 43, 2011.

ROCHA, R. M.. Efeito multiplicador do emprego industrial sobre o mercado de trabalho brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 16., 2018, Caruaru.

Setterfield, M..“History versus equilibrium and the theory of economic growth”, Cambridge Journal of Economics, 21, 365-78, 1997.

SOUZA, L. G. **Economia Industrial**. 2005. Disponível em <www.eumed.net/libros/2005/lgs-ei/> Acesso em: jun. 2017.

THIRLWALL, A. P. The balance-of-payments constraint as an explanation of international growth rate differences. Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review, p. 45-55, mar. 1979.

VALVERDE, S. R. et al . Efeitos multiplicadores da economia florestal brasileira. **Rev. Árvore**, Viçosa , v. 27, n. 3, p. 285-293, June 2003 . Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622003000300003&lng=en&nrm=iso>.

Acesso

em: 20

maio 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622003000300003>.

WASQUES, R. N.; TRINTIN, J. G. Uma análise do desempenho da indústria de transformação brasileira na década de 1990: ocorreu um processo de desindustrialização?. In: Encontro Nacional de Economia - ANPEC, 2012, Porto de Galinhas. 40 Encontro Nacional de Economia - ANPEC. Recife-PE, 2012.

ANEXO

ANEXO A – Participação dos subsetores industriais no pessoal ocupado da indústria de transformação – Brasil 2007, 2011 e 2015

Pessoal Ocupado						
Grupo e Subsetor	2007		2011		2015	
	Valor Absoluto	Participação (%)	Valor Absoluto	Participação (%)	Valor Absoluto	Participação (%)
Baixa	3.489.886	51,20	4.057.291	51,14	3.851.514	51,86
10	1.237.700	18,16	1.580.252	19,91	1.605.585	21,62
11	119.542	1,75	147.738	1,86	155.505	2,09
12	17.502	0,26	17.201	0,22	17.316	0,23
13	299.800	4,40	298.179	3,76	250.706	3,38
14	552.939	8,11	668.790	8,43	596.402	8,03
15	401.826	5,89	421.361	5,31	344.561	4,64
16	224.248	3,29	200.040	2,52	176.447	2,38
17	181.213	2,66	184.065	2,32	181.848	2,45
18	100.815	1,48	125.932	1,59	103.437	1,39
31	226.117	3,32	264.784	3,34	256.150	3,45
32	128.184	1,88	148.949	1,88	163.557	2,20
Média-Baixa	1.705.666	25,02	1.980.420	25,95	1.894.599	25,51
19	166.569	2,44	146.720	1,85	191.143	2,57
22	379.058	5,56	426.411	5,37	398.736	5,37
23	352.294	5,17	461.186	5,81	451.055	6,07
24	222.282	3,26	235.670	2,97	202.436	2,73
25	457.869	6,72	529.178	6,67	460.500	6,20
33	127.594	1,87	181.255	2,28	190.729	2,57
Média-Alta	1.279.463	18,78	1.509.453	19,02	1.326.501	17,86
20	255.973	3,76	287.270	3,62	303.165	4,08
27	201.859	2,96	241.686	3,05	217.587	2,93
28	365.725	5,37	435.313	5,48	373.441	5,03
29	455.906	6,69	545.184	6,87	432.308	5,82
Alta	336.269	4,94	378.804	4,77	350.001	4,71
21	89.248	1,31	97.541	1,23	102.799	1,38
26	162.682	2,39	177.373	2,23	138.094	1,86
30	84.339	1,24	103.890	1,31	109.108	1,47

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos IBGE-PIA (2007-2015)

ANEXO B – Participação dos subsetores industriais no valor adicionado da indústria de transformação – Brasil 2007, 2011 e 2015

Grupo e subsetores	Valor Adicionado					
	2007		2011		2015	
	Valor Absoluto	Participação (%)	Valor Absoluto	Participação (%)	Valor Absoluto	Participação (%)
Baixa	279.273.105	31,73	362.786.804	35,14	360.713.335	38,91
10	115.809.783	13,15	169.831.102	16,44	178.768.291	19,28
11	29.562.472	3,36	36.016.239	3,49	37.045.957	3,99
12	7.005.507	0,80	7.386.177	0,72	6.918.144	0,75
13	17.409.528	1,98	19.216.157	1,86	16.070.893	1,73
14	18.134.848	2,06	27.635.980	2,68	21.664.281	2,34
15	15.307.137	1,74	18.659.761	1,81	17.525.977	1,89
16	12.224.180	1,39	11.066.133	1,07	10.369.232	1,12
17	35.345.619	4,01	34.620.634	3,35	36.976.028	3,99
18	9.165.209	1,04	11.834.255	1,15	8.441.191	0,91
31	10.191.384	1,16	14.438.042	1,40	13.718.438	1,48
32	9.117.438	1,04	12.082.324	1,17	13.214.903	1,43
Média-Baixa	296.890.094	33,71	317.129.180	30,70	281.253.014	30,33
19	109.089.956	12,39	122.001.579	11,81	103.866.360	11,20
22	33.580.866	3,81	40.287.642	3,90	36.547.952	3,94
23	29.756.106	3,38	41.540.140	4,02	35.608.897	3,84
24	76.905.437	8,73	54.712.467	5,30	52.463.891	5,66
25	37.776.348	4,29	44.017.193	4,26	35.447.510	3,82
33	9.781.381	1,11	14.570.159	1,41	17.318.404	1,87
Média-Alta	234.539.235	26,64	282.902.749	27,39	220.407.310	23,77
20	72.912.203	8,28	76.237.693	7,38	82.972.860	8,95
27	24.050.914	2,73	28.719.084	2,78	26.222.767	2,83
28	46.981.359	5,34	58.472.370	5,66	46.956.458	5,06
29	90.594.759	10,29	119.473.602	11,57	64.255.225	6,93
Alta	69.812.674	7,93	69.993.620	6,78	64.956.275	7,01
21	25.566.796	2,90	24.468.648	2,37	23.997.138	2,59
26	27.171.230	3,09	27.385.851	2,65	23.235.293	2,51
30	17.074.648	1,94	18.139.121	1,76	17.723.844	1,91

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos IBGE-PIA (2007-2015)

Nota: Usou-se 2015 como ano-base para o VTI; deflator IPCA

ANEXO C – Participação dos agrupamentos tecnológicos no pessoal ocupado e no valor adicionado das grandes regiões (%) – Brasil 2007, 2011 e 2015

Região	Grupo	Pessoal Ocupado			Valor Adicionado		
		2007	2011	2015	2007	2011	2015
Norte	Baixa	1,77	1,51	1,61	1,76	1,71	2,02
	Média-Baixa	0,72	0,79	0,83	0,99	0,73	0,94
	Média-Alta	0,22	0,29	0,27	0,28	0,37	0,38
	Alta	0,78	0,78	0,63	1,74	1,53	1,33
Nordeste	Baixa	8,83	9,14	8,74	2,91	3,45	4,01
	Média-Baixa	2,48	2,82	3,09	3,36	2,68	3,20
	Média-Alta	0,95	0,94	1,19	1,79	1,71	1,71
	Alta	0,20	0,22	0,21	0,23	0,12	0,09
Sudeste	Baixa	21,65	22,02	22,12	15,70	17,14	17,57
	Média-Baixa	15,87	14,91	14,57	22,49	19,88	18,01
	Média-Alta	12,80	12,63	11,34	19,11	19,28	16,76
	Alta	3,21	2,94	2,97	5,16	4,35	4,76
Sul	Baixa	15,64	14,99	15,73	8,82	9,27	11,21
	Média-Baixa	4,96	5,07	5,35	4,81	4,89	4,83
	Média-Alta	4,49	4,76	4,64	5,89	6,75	5,94
	Alta	0,59	0,67	0,72	0,64	0,62	0,62
Centro-Oeste	Baixa	3,31	3,45	3,65	2,29	3,40	3,89
	Média-Baixa	0,99	1,36	1,66	0,70	0,98	1,34
	Média-Alta	0,31	0,40	0,41	0,47	0,56	0,71
	Alta	0,15	0,16	0,19	0,10	0,12	0,17

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos IBGE-PIA (2007-2015)

Nota: Usou-se 2015 como ano-base para o VTI; deflator IPCA

ANEXO D – Participação dos agrupamentos tecnológicos no pessoal ocupado e no valor adicionado das grandes regiões (%) – Brasil 2007, 2011 e 2015

Região e Estado	Pessoal Ocupado			Valor Adicionado		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015
Norte	3,53	3,41	3,37	5,52	4,76	5,18
RO	0,39	0,40	0,45	0,22	0,26	0,28
AC	0,06	0,08	0,08	0,03	0,04	0,05
AM	1,56	1,61	1,38	4,09	3,61	3,65
RR	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01
PA	1,32	1,06	1,14	1,08	0,72	1,00
AP	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,05
TO	0,15	0,17	0,24	0,06	0,09	0,15
Nordeste	12,51	13,21	13,26	9,58	9,61	11,07
MA	0,45	0,43	0,55	0,45	0,35	0,75
PI	0,32	0,33	0,38	0,17	0,19	0,21
CE	2,87	3,07	3,05	1,25	1,43	1,62
RN	0,87	0,82	0,75	0,26	0,45	0,53
PB	0,88	0,94	1,02	0,34	0,44	0,46
PE	2,61	2,84	2,97	1,28	1,62	2,05
AL	1,47	1,34	0,99	0,38	0,53	0,49
SE	0,45	0,52	0,63	0,25	0,28	0,31
BA	2,59	2,93	2,93	5,21	4,31	4,65
Sudeste	53,53	52,51	51,01	62,46	60,66	57,10
MG	10,25	10,23	10,36	10,34	9,72	9,68
ES	1,48	1,51	1,57	1,66	1,32	1,66
RJ	5,15	5,28	5,25	7,44	8,17	7,38
SP	36,64	35,49	33,83	43,02	41,45	38,37
Sul	25,68	25,49	26,45	20,15	21,54	22,59
PR	8,12	8,28	8,76	7,60	8,27	8,00
SC	8,19	8,00	8,66	5,09	5,40	6,15
RS	9,37	9,21	9,02	7,46	7,87	8,45
Centro-Oeste	4,76	5,37	5,92	3,56	5,06	6,10
MS	0,85	0,97	1,15	0,57	0,97	1,12
MT	1,19	1,15	1,22	0,88	1,41	1,62
GO	2,39	2,85	3,14	1,89	2,35	3,03
DF	0,33	0,40	0,40	0,22	0,33	0,34

Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos IBGE-PIA (2007-2015).

Nota: Usou-se 2015 como ano-base para o VTI; deflator IPCA

**ANEXO E – Quociente Locacional (QL) dos níveis tecnológicos industrial,
por unidade federativa – Brasil 2007, 2011 e 2015**

	Baixa			Média-Baixa			Média-Alta			Alta		
	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015	2007	2011	2015
RO	1,66	1,54	1,50	0,50	0,63	0,69	0,11	0,24	0,19	0,05	0,15	0,29
AC	1,34	1,47	1,40	1,16	0,91	0,99	0,13	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00
AM	0,41	0,37	0,42	0,77	0,79	0,78	0,54	0,71	0,79	10,06	10,05	9,36
RR	1,31	1,38	1,46	1,32	1,17	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PA	1,43	1,29	1,21	0,89	1,17	1,23	0,19	0,21	0,25	0,17	0,17	0,30
AP	1,29	1,35	1,43	1,16	1,23	0,95	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31
TO	1,19	1,08	1,15	1,38	1,56	1,38	0,23	0,31	0,27	0,00	0,00	0,00
MA	0,71	0,71	0,91	2,21	2,21	1,77	0,40	0,42	0,40	0,18	0,04	0,10
PI	1,25	1,19	1,21	1,08	1,35	1,24	0,30	0,21	0,23	0,66	0,30	0,33
CE	1,60	1,56	1,48	0,41	0,50	0,58	0,30	0,30	0,35	0,43	0,37	0,42
RN	1,55	1,40	1,40	0,68	0,96	0,92	0,19	0,21	0,22	0,04	0,02	0,02
PB	1,33	1,42	1,33	1,17	0,97	1,12	0,13	0,12	0,10	0,05	0,11	0,09
PE	1,37	1,29	1,19	0,72	0,86	0,84	0,52	0,47	0,77	0,34	0,74	0,67
AL	1,69	1,76	1,57	0,47	0,29	0,63	0,10	0,13	0,15	0,02	0,02	0,00
SE	1,30	1,35	1,22	0,86	1,00	0,95	0,58	0,30	0,71	0,22	0,00	0,00
BA	1,09	1,13	1,07	1,10	1,14	1,16	0,73	0,61	0,74	0,56	0,39	0,28
MG	0,95	0,95	0,99	1,17	1,17	1,13	1,00	1,00	0,94	0,66	0,60	0,66
ES	0,90	0,87	0,86	1,81	1,85	1,79	0,43	0,47	0,43	0,12	0,12	0,45
RJ	0,82	0,75	0,79	1,44	1,57	1,52	0,75	0,70	0,70	1,53	1,85	1,68
SP	0,74	0,79	0,80	1,13	1,03	1,02	1,46	1,46	1,46	1,37	1,28	1,38
PR	1,19	1,18	1,18	0,77	0,74	0,75	0,89	0,95	0,94	0,58	0,64	0,57
SC	1,24	1,18	1,18	0,76	0,81	0,81	0,83	0,87	0,91	0,36	0,51	0,38
RS	1,14	1,09	1,08	0,78	0,83	0,82	1,05	1,11	1,09	0,46	0,50	0,78
MS	1,50	1,27	1,13	0,76	1,19	1,45	0,19	0,27	0,24	0,08	0,04	0,04
MT	1,49	1,47	1,41	0,76	0,82	0,88	0,23	0,22	0,24	0,02	0,03	0,02
GO	1,24	1,17	1,11	0,89	1,03	1,10	0,45	0,51	0,52	1,11	1,00	1,07
DF	1,30	1,25	1,31	0,83	0,99	0,82	0,37	0,32	0,24	1,12	1,05	1,40

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE-PIA (2007-2015).

Nota: O quociente locacional é obtido através da divisão entre E_{ij}/E_j = participação do setor “i” no emprego total da indústria de transformação do estado “j”, e E_{iBR}/E_{BR} = participação do setor “i” no emprego total da indústria de transformação do Brasil.

ANEXO F – Primeiro estágio da regressão dos multiplicadores do emprego dos grupos de média-alta e alta nos grupos de baixa e média-baixa tecnologia da indústria de transformação nos estados brasileiros

BAIXA E MÉDIA-BAIXA TECNOLOGIA	IV	F (2, 51)	R² Ajustado
MÉDIA-ALTA E ALTA TECNOLOGIA	0,90* (0,04)	263.5*	0,91

Nota: Erros padrão agrupados por estado entre parênteses; *Representa nível de significância estatística menor que 5%.

ANEXO G – Primeiro estágio da regressão dos multiplicadores do emprego dos grupos de baixa e média-baixa nos grupos de média-alta e alta tecnologia da indústria de transformação nos estados brasileiros

BAIXA E MÉDIA-BAIXA TECNOLOGIA	IV	F (2, 51)	R² Ajustado
MÉDIA-ALTA E ALTA TECNOLOGIA	0,93* (0,062)	152,24*	0,86

Nota: Erros padrão agrupados por estado entre parênteses;*Representa nível de significância estatística menor que 5%.