

ESCOLA DE NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO
DOUTORADO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

PAULO HENRIQUE DE CEZARO EBERHARDT

ENSAIOS SOBRE RESILIÊNCIA ECONÔMICA REGIONAL NO BRASIL

Porto Alegre

2021

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

PAULO HENRIQUE DE CEZARO EBERHARDT

ENSAIOS SOBRE RESILIÊNCIA ECONÔMICA REGIONAL NO BRASIL

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Economia do Desenvolvimento, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Área de concentração: Economia Regional

Orientador: Prof. Dr. Adelar Fochezatto

PORTO ALEGRE

2021

Ficha Catalográfica

E16e Eberhardt, Paulo Henrique de Cezaro

Ensaio sobre resiliência econômica regional no Brasil / Paulo Henrique de Cezaro Eberhardt. – 2021.
84.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Adelar Fochezatto.

1. Resiliência regional. 2. Economia regional. 3. Análise de sobrevivência. 4. Regressões aparentemente não relacionadas. 5. Crises econômicas. I. Fochezatto, Adelar. II. Título.

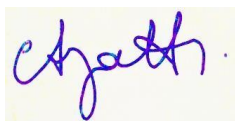
Paulo Henrique De Cezaro Eberhardt

"ENSAIOS SOBRE RESILIÊNCIA ECONÔMICA REGIONAL NO BRASIL"

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 25 de março de 2021, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Adelar Fochezatto
Orientador e Presidente da sessão



Prof. Dr. Igor Santos Tupy



Prof.ª Dr.ª Augusta Pelinski Raiher



Prof.ª Dr.ª Fernanda Faria Silva

AGRADECIMENTOS

Não poderia deixar de fazer o primeiro agradecimento deste trabalho ao meu orientador, Adelar Fochezatto, por todo o conhecimento, dicas e conselhos durante todo o período de doutoramento. Um agradecimento imenso à minha eterna companheira, minha amiga de todas as horas, Geovana Rodrigues Gonçalves. À minha família, que sempre será fonte de motivação. Evânio Mascarenhas Paulo, pela amizade. Agradeço a todos os colegas que participaram comigo das aulas. A todos os professores e funcionários da PUCRS, que de alguma forma contribuíram na minha formação. À PUCRS, pela oportunidade de realizar essa etapa tão importante de minha jornada. À CAPES, pelo auxílio financeiro essencial.

RESUMO

O objetivo dos ensaios que compõem este trabalho de tese é analisar o impacto regional diferenciado de crises econômicas no Brasil. Na literatura recente em economia regional, se convencionou chamar esse impacto regional diferenciado de resiliência regional, retomando o termo resiliência inicialmente utilizado na biologia e na engenharia. O primeiro ensaio utiliza a noção de resiliência da ecologia para identificar como as mesorregiões brasileiras reagiram às crises de 2008 e de 2014/2016. Para isso, foi utilizado o modelo de regressões aparentemente não relacionadas (SUR), que possibilita identificar o impacto das crises em cada região. No segundo ensaio, a noção de resiliência da engenharia foi utilizada para abordar a duração da crise em cada microrregião brasileira na crise de 2008 com a utilização da análise de sobrevivência, com o modelo de Kaplan-Meyer e estimando a regressão de Cox, que permite adicionar covariáveis para explicar as características que tornam uma região resiliente. No terceiro ensaio, foi analisada a resiliência das regiões através de um choque de comércio negativo. Para tal, foram utilizados modelos de econometria espacial para observar os efeitos que as importações exercem sobre o emprego formal nas regiões brasileiras.

Palavras-chave: Resiliência regional; economia regional; análise de sobrevivência; regressões aparentemente não relacionadas; crises econômicas.

ABSTRACT

The purpose of the essays that make up this thesis was to analyze the differentiated regional impact of economic crises. In recent literature, it has been argued that this differentiated regional impact to call regional resilience, using the term resilience initially used in biology and engineering. The first essay uses the notion of resilience of ecology to identify how the Brazilian mesoregions reacted to the 2008 and 2014/2016 crises. For this, the seemingly unrelated regression model (SUR) was used, which makes it possible to identify the impact of crises in each region. In the second essay, the notion of engineering resilience was used to address the duration of the crisis in each Brazilian micro-region in the 2008 crisis using survival analysis, with the Kaplan-Meier model and estimating Cox regression, which allows add covariables to explain the characteristics that make a region resilient. In the third essay, the resilience of the regions was analyzed through a negative trade shock. To this end, spatial econometric models were used to observe the effects that imports have on formal employment in Brazilian regions.

Keywords: Regional resilience; regional economy; survival analysis; seemingly unrelated regression; economic crises

Lista de Ilustrações

Introdução

Gráfico 1 – Procuras no Google por <i>Regional Resilience</i> no mundo.....	13
Gráfico 2 – Saldo do Emprego Formal das Grandes Regiões.....	14
Gráfico 3 – Taxa geométrica de crescimento do emprego formal.....	15

Ensaio 1

Figura 1 – Impactos de crises econômicas em economias regionais.....	25
Gráfico 1 – Emprego formal no Brasil – Série normal e com ajuste sazonal.....	27
Gráfico 2 – Taxa de Crescimento do emprego formal no Brasil (2004/2018).....	27
Figura 2 – Resultados do SUR para as mesorregiões brasileiras (Crise 2008).....	29
Figura 3 – Resultados do SUR para as mesorregiões brasileiras (Recuperação 2009)....	30
Figura 4 – Resultados do SUR para as mesorregiões brasileiras (Crise 2014/2016).....	31
Figura 5 – Resultados do SUR para as mesorregiões brasileiras.....	32

Ensaio 2

Figura 1 – Mecanismos de ocorrência de evento.....	43
Figura 2 – Exemplos de determinação do número de meses em crise.....	44
Quadro 1 - Variável endógena e exógenas utilizadas, comentários, resultado esperado e fonte.....	46
Quadro 2 – Estatísticas descritivas das covariáveis utilizadas.....	47
Gráfico 1 – Histograma com a frequência das microrregiões e seu número de meses em crise.....	48
Gráfico 2 – Histograma com número de meses e frequência de cada Grande Região do Brasil.....	49
Figura 3 – Meses em crise das microrregiões brasileiras.....	50
Gráfico 3 – Kaplan Meyer com a duração da crise e probabilidade de Sobrevivência....	50
Tabela 1 – Regressão de Cox e as estimativas para a razão de risco das covariáveis.....	51
Gráfico 4 – Dispersão dos meses em crise e tamanho dos estabelecimentos.....	53

Ensaio 3

Figura 1 – Efeito substituto e complementar das importações.....	63
Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas.....	67
Tabela 2 – Efeitos da Importação sobre o emprego.....	69

Tabela 3 – Teste de Lagrange para os modelos espaciais.....	70
Tabela 4 – Modelos espaciais para o efeito das importações sobre o emprego.....	71
Tabela 5 – Efeitos diretos e indiretos dos modelos SAR, SLX e Durbin.....	72
Tabela 6 – Efeito das importações sobre os empregos por intensidade tecnológica.....	73

Sumário

INTRODUÇÃO.....	11
Referências Bibliográficas.....	15
OS IMPACTOS REGIONAIS DIFERENCIADOS DAS CRISES NO BRASIL...18	
Introdução.....	19
Revisão de literatura.....	20
Características de uma economia regional resiliente.....	23
Metodologia.....	26
Resultados.....	28
Conclusão.....	33
Referências Bibliográficas.....	34
RESILIÊNCIA REGIONAL, ANÁLISE DE SOBREVIVÊNCIA E OS EFEITOS ASSIMÉTRICOS DA CRISE DE 2008 NO BRASIL.....36	
Introdução.....	37
Revisão de Literatura.....	38
Metodologia.....	41
Análise e discussão dos resultados.....	47
Conclusões.....	54
Referências Bibliográficas.....	55
Apêndices.....	58
RESILIÊNCIA ECONÔMICA REGIONAL E CHOQUES DE IMPORTAÇÃO 59	
Introdução.....	60
Revisão de Literatura.....	61
Metodologia.....	65
Resultados.....	68
Conclusão.....	73
Referências bibliográficas.....	74
Apêndices.....	77

Introdução

O tema da resiliência regional tem ganhado um número crescente de interessados no mundo acadêmico e político, sendo mais uma forma de explicar a dinâmica das regiões, inserindo no debate o desempenho das regiões, especialmente num contexto de crise. Dado o tamanho das disparidades regionais observadas no Brasil, o tamanho do território brasileiro e a composição da economia, se justifica os estudos sobre os impactos regionais diferenciados de crises para enriquecer nosso entendimento sobre o desempenho econômico das regiões. O início dos trabalhos com resiliência regional abre um vasto campo de pesquisa para o Brasil com a disponibilidade de dados, tanto de emprego, quanto de produto e renda, sem falar nos microdados de diversos censos e a capacidade computacional atual. Com os dados existentes no Brasil, existe a possibilidade de se analisar a resiliência de regiões, empresas e trabalhadores.

Posto isso, algumas das perguntas que as pesquisas em resiliência econômica regional procuram responder são: qual o impacto das crises nas regiões? De que modo elas reagem? Por que algumas regiões perdem mais renda e emprego que as demais? Quais setores da atividade econômica perdem mais empregos? Que características o trabalhador deve possuir para ter mais estabilidade no emprego? (LEWIN; WATSON; BROWN, 2018; MAZZOLA et al., 2018; SÁNCHEZ-ZAMORA; GALLARDO-COBOS; CEÑA-DELGADO, 2014; SOROKA et al., 2019)

O surgimento dos trabalhos em resiliência regional abre mais uma área interessante para trabalhos sobre economia regional, onde era vasto o número de publicações sobre aglomerações e convergência de renda, em que o impacto das crises no crescimento de longo prazo das regiões era negligenciado. Portanto, o modo como as regiões reagem a crises se torna mais um fator para explicar o desempenho econômico e as desigualdades regionais. (DUBÉ; POLÈSE, 2016; FINGLETON; GARRETSEN; MARTIN, 2012)

Existem pesquisas que analisam o impacto regional das recessões nos Estados Unidos. Entretanto, o termo resiliência não é empregado, com os autores preferindo usar a lei de Okun, com dados de crescimento, desemprego e *dummies* regionais para identificar as regiões que mais foram afetadas pelas crises. (CONNAUGHTON; MADSEN, 2009, 2010). Outras pesquisas utilizam o termo ciclos reais de negócios regionais (ARTIS; DREGER; KHOLODILIN, 2011; BEARE, 1976; MASTROMARCO;

WOITEK, 2007). O termo resiliência regional só começa a ser empregado e difundido na literatura europeia, onde os métodos utilizados variam bastante e há uma grande variedade de países sendo estudados (ANGULO; MUR; TRIVEZ, 2014; BREATHNACH; VAN EGERAAT; CURRAN, 2015; SENSIER; ARTIS, 2016). Para o Brasil, Tupy, Crocco e Silva (2018) e Tupy et al (2020) talvez sejam os únicos estudos existentes que utilizam o termo resiliência econômica para analisar o impacto de crises no Brasil.

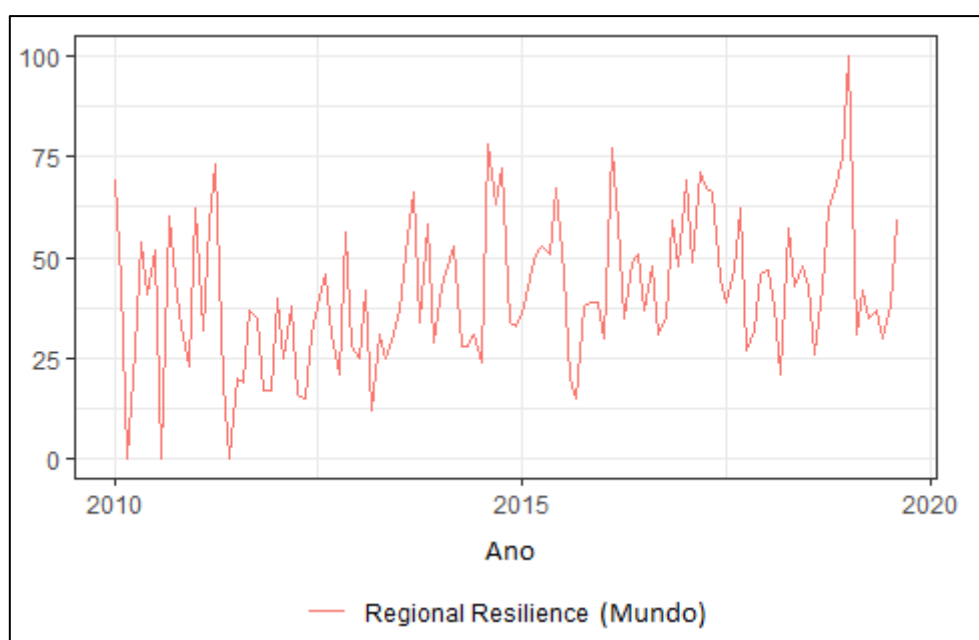
Segundo Van Bergeijk, Brakman e Van Marrewijk (2017), a definição de resiliência ainda não possui consenso. Uma região para ser considerada resiliente é a que teve menor queda de emprego e/ou produto durante a crise ou a que se retornou de maneira mais rápida à sua trajetória de crescimento pré-crise? Na tentativa de conciliar as diferentes definições de resiliência regional, o primeiro ensaio utilizará o conceito de resiliência ecológica, em que regiões mais resilientes foram as que tiveram menor perda de emprego. A resiliência ecológica parte do princípio de que o sistema não irá retornar ao seu nível pré-choque, o sistema se transformará em algo diferente, ocorrerá uma mudança. No segundo ensaio, será utilizado o conceito de resiliência da engenharia, em que o objetivo é identificar as regiões que retornaram de forma mais rápida ao seu nível de emprego pré-crise. A resiliência da engenharia tem a premissa de que o sistema retornará ao seu nível pré-choque. O sistema sofre um choque e precisa de um tempo para retornar ao seu modo original, ou seja, não existe mudança entre o estado inicial e o pós-choque.

Os ensaios desta tese foram direcionados à análise econômica da resiliência regional, posto que o choque sofrido pelas regiões tem origem econômica. É importante salientar esse aspecto pois dentro de todo o conjunto de pesquisas relacionadas à resiliência encontram-se pesquisas sobre os mais variados tipos de choques, que vão muito além do aspecto econômico. Essas pesquisas vão desde como Nova York reagiu ao 11 de setembro (ROSE, 2009), como Nova Orleans reagiu ao furacão Katrina (ROSE, 2014 e LANG; DANIELSON, 2006), como foi o crescimento das cidades alemãs que sofreram bombardeios durante a segunda guerra mundial (BRAKMAN, GARRETSEN E SCHRAMM, 2004) e como cidades brasileiras reagiram à alagamentos e enchentes. (HADDAD; TEIXEIRA, 2015)

Uma das formas de mostrar a atual importância do tema da resiliência regional no mundo acadêmico é verificando a quantidade e a qualidade de suas publicações. Até o presente momento, existem no mínimo 125 artigos publicados em periódicos com o tema

dos impactos regionais das crises. Desses, ao menos 60 utilizam o conceito de resiliência regional. Em relação à qualidade, existem pelo menos 56 artigos publicados em periódicos com Qualis A1 ou A2. A *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society* publicou uma edição especial em 2010 apenas com artigos sobre resiliência econômica regional. O Gráfico 1 mostra o número de procuras no Google por *Regional Resilience* desde 2010, seguindo a publicação dos artigos de Martin e Sunley (2013) e Fingelton, Garretsen e Martin (2012). Se atinge o pico das procuras em 2018, que demonstra o aumento recente no interesse pelo tema da resiliência regional. Dessa forma, o tema já deixou de ser uma mera curiosidade intelectual para se tornar efetivamente uma área importante nos debates sobre políticas regionais.

Gráfico 1 – Procuras no Google por *Regional Resilience* no mundo – 2010/2019



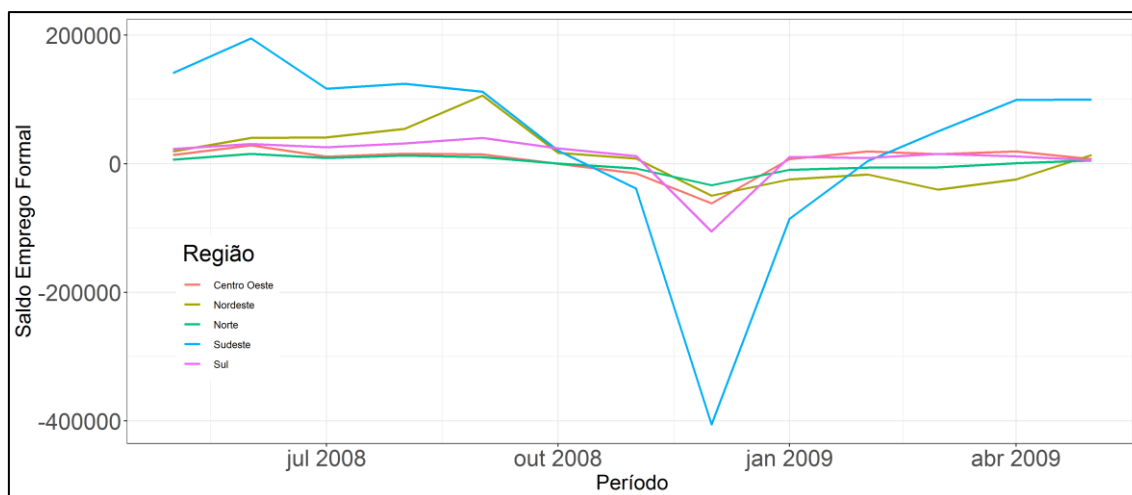
Fonte: GoogleTrends

Políticas econômicas feitas em períodos de crise possuem efeito em todas as regiões do país, independente do desempenho de cada região durante a crise. As políticas adotadas são para todos. Os trabalhos existentes sobre os impactos regionais da política monetária corroboram essa afirmação. (SERRANO; NAKANE, 2015; BERTANHA; HADDAD, 2008). Isso se torna de especial interesse em países com muitas disparidades regionais, como o Brasil. No caso do Brasil mais recente, pode-se citar o papel mais ativo do governo federal em algumas regiões por conta da copa do mundo de 2014, onde os investimentos ficaram concentrados nas cidades-sede, o que pode ter contribuído para a

resiliência dessas cidades nas crises de 2008 e 2014-2016. As pesquisas mostram que locais que receberam investimentos do governo federal foram mais resilientes em comparação com regiões que não receberam. Isso quer dizer que o auxílio funciona como uma proteção contra choques econômicos negativos. (CONNAUGHTON; SWARTZ, 2017; EVANS; KARECHA, 2014; HU; HASSINK, 2017)

Portanto, a questão central nos estudos sobre resiliência econômica regional é identificar o impacto diferenciado que crises econômicas possuem no território, verificando se as regiões mantiveram a mesma trajetória de crescimento e mesma estrutura produtiva ou se o choque negativo interferiu de modo significativo nas regiões. O Gráfico 2 mostra o saldo do emprego formal para as grandes regiões brasileiras na crise de 2008. É possível observar o desempenho diferenciado que foi apresentado por cada região, na perspectiva do emprego formal.

Gráfico 2 – Saldo do Emprego Formal das Grandes Regiões (Maio/2008 – Maio/2009)

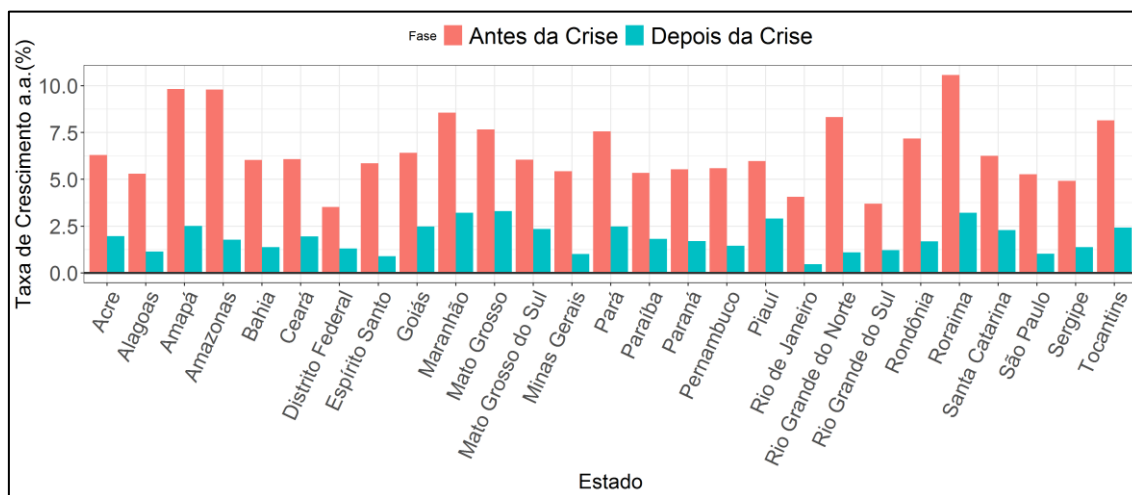


Fonte: CAGED/MTE

Uma crise pode alterar o desempenho de longo prazo das economias regionais. Após uma crise econômica, o desempenho de cada região pode seguir vários caminhos. Considerando o tipo de crise, sua estrutura produtiva, o nível de capital físico e humano disponível na região, entre outros fatores, uma crise pode atingir de modo considerável a economia de uma região. Entretanto, existem exemplos de regiões que souberam tirar proveito de suas características e construíram uma economia regional resiliente, que minimizou as perdas da crise e conseguiram um desempenho econômico superior ao observado antes da crise. (ERAYDIN, 2016). O Gráfico 3 mostra que de fato houve queda

na taxa de crescimento do emprego formal dos estados brasileiros após a crise de 2008 e alterou suas trajetórias de crescimento de longo prazo.

Gráfico 3 – Taxa geométrica de crescimento do emprego formal antes e depois de 2008



Fonte: RAIS/MTE

*A taxa de crescimento antes da crise considerou o período 2002/2008. O período depois da crise considerou o período 2009/2018.

Posto isso, se coloca as seguintes perguntas: houve realmente desempenho regional diferenciado no Brasil nas crises? Quais fatores estão mais associados à resiliência econômica regional no Brasil? Essas questões serão tratadas nos ensaios que compõe essa tese. Para responder a essas questões, o primeiro ensaio se utilizará de um ferramental estatístico que permitirá identificar qual foi o comportamento do emprego formal nas mesorregiões brasileiras durante as crises de 2008 e 2014-16, assim como foram suas subsequentes recuperações. O segundo ensaio analisa a duração da crise de 2008 nas microrregiões e identifica os fatores que explicam essa duração, utilizando-se de um modelo desenhado especificamente para estudar duração. O terceiro ensaio utiliza as importações para analisar o desempenho das regiões frente a esse choque de comércio negativo.

Referências Bibliográficas

ANGULO, A.; MUR, J.; TRIVEZ, J. Measure of the resilience to Spanish economic crisis: the role of specialization. **Economics and Business Letters**, v. 3, n. 4, p. 263, 2014.

ARTIS, M.; DREGER, C.; KHOLODILIN, K. What drives regional business cycles? The role of common and spatial components. **Manchester School**, v. 79, n. 5, p. 1035–1044, 2011.

BEARE, J. B. a Monetarist Model of Regional Business Cycles. **Journal of Regional Science**, v. 16, n. 1, p. 57–64, 1976.

BERTANHA, M.; HADDAD, E. A. Efeitos Regionais da Política Monetária no Brasil: Impactos e transbordamentos espaciais. **Revista Brasileira de Economia**, v. 62, n. n. 1, p. 3–29, 2008.

BREATHNACH, P.; VAN EGERAAT, C.; CURRAN, D. Regional economic resilience in Ireland: The roles of industrial structure and foreign inward investment. **Regional Studies, Regional Science**, v. 2, n. 1, p. 497–517, 2015.

CONNAUGHTON, J. E.; MADSEN, R. A. Regional implications of the 2001 recession. **Annals of Regional Science**, v. 43, n. 2, p. 491–507, 2009.

CONNAUGHTON, J. E.; MADSEN, R. A. Understanding differential state expansions following the 1990-1991 and 2001 recessions. **Journal of Regional Analysis and Policy**, v. 40, n. 2, p. 116–124, 2010.

CONNAUGHTON, J. E.; SWARTZ, C. Regional implications of the great recession. **Journal of Regional Analysis and Policy**, v. 47, n. 1, p. 29–43, 2017.

DUBÉ, J.; POLÈSE, M. Resilience Revisited: Assessing the Impact of the 2007–09 Recession on 83 Canadian Regions with Accompanying Thoughts on an Elusive Concept. **Regional Studies**, v. 50, n. 4, p. 615–628, 2016.

ERAYDIN, A. Attributes and Characteristics of Regional Resilience: Defining and Measuring the Resilience of Turkish Regions. **Regional Studies**, v. 50, n. 4, p. 600–614, 2016.

EVANS, R.; KARECHA, J. Staying on Top: Why is Munich so Resilient and Successful? **European Planning Studies**, v. 22, n. 6, p. 1259–1279, 2014.

FINGLETON, B.; GARRETSEN, H.; MARTIN, R. Recessionary shocks and regional employment: Evidence on the resilience of u.k. regions. **Journal of Regional Science**, v. 52, n. 1, p. 109–133, 2012.

HU, X.; HASSINK, R. Exploring adaptation and adaptability in uneven economic resilience: A tale of two Chinese mining regions. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 10, n. 3, p. 527–541, 2017.

KONTOGEORGOS, A.; CHATZITHEODORIDIS, F.; PENDARAKI, K. Economic Crisis and Firms ' Performance : Empirical Evidence for the Greek Cheese Industry. **Revista Galega de Economia**, v. 26, n. July, p. 73–82, 2017.

MARTIN, R.; SUNLEY, P. On the Notion of Regional Economic Resilience : Conceptualisation and Explanation. **Journal of Economic Geography**, v. 15, n. 1, p. 1–50, 2013.

MASTROMARCO, C.; WOITEK, U. Regional business cycles in Italy. **Computational**

Statistics and Data Analysis, v. 52, n. 2, p. 907–918, 2007.

SENSIER, M.; ARTIS, M. The Resilience of Employment in Wales: Through Recession and into Recovery. **Regional Studies**, v. 50, n. 4, p. 586–599, 2016.

TUPY, I. S.; CROCCO, M.; SILVA, F. F. Resiliência e impactos regionais de crises financeiras : uma análise para os estados brasileiros – 2007 / 08. **Economia e Sociedade**, v. 2, n. 63, p. 607–636, 2018.

TUPY, I; SILVA, F; AMARAL, P; CAVALCANTE, A. The spatial features of recent crises in a developing country: analysing regional economic resilience for the brazilian case. **REGIONAL STUDIES**, p. 1-14, 2020.

VAN BERGEIJK, P. A. G.; BRAKMAN, S.; VAN MARREWIIK, C. Heterogeneous economic resilience and the great recession's world trade collapse. **Papers in Regional Science**, v. 96, n. 1, p. 3–12, 2017.

OS IMPACTOS REGIONAIS DIFERENCIADOS DAS CRISES NO BRASIL

Resumo: O objetivo deste ensaio é verificar o impacto que as crises econômicas de 2008 e 2014/2016 tiveram nas mesorregiões brasileiras, seguindo o estilo de Fingelton, Garretsen e Martin (2012). O referencial teórico foi composto por pesquisas referentes à resiliência regional e utilizando o modelo de regressões aparentemente não relacionadas (SUR), que é o mesmo utilizado neste ensaio. Os resultados sugerem que houveram mesorregiões que foram mais afetadas pelas crises, especialmente de 2014/2016, assim como houveram mesorregiões que foram menos afetadas. Os resultados também sugerem que nos períodos de pós-crise várias mesorregiões ainda não haviam recuperado seu nível inicial de emprego.

Palavras-chave: Resiliência regional; economia regional; regressões aparentemente não relacionadas; crises econômicas.

Abstract: The purpose of this essay is to verify the impact that the economic crises of 2008 and 2014/2016 had in the Brazilian mesoregions, following the style of Fingelton, Garretsen and Martin (2012). The theoretical framework was composed of research related to regional resilience and using the seemingly unrelated regression (SUR), which is the same used in this essay. The results suggest that there were mesoregions that were most affected by the crises, especially in 2014/2016, as well as mesoregions that were not affected. The results also suggest that in the post-crisis periods, several mesoregions had not yet recovered their employment level.

Keywords: Regional resilience; regional economy; seemingly unrelated regressions; economic crisis.

JEL: R11, R58

Introdução

Uma das áreas de interesse da macroeconomia é identificar causas e efeitos de recessões em economias nacionais. Esse interesse por recessões vai desde suas origens, o modo como o país reage e soluções para o país retomar sua trajetória de crescimento. Após a grande recessão de 2008, aumentou a interesse em se pesquisar os efeitos regionais dessas crises econômicas. (DI CARO; FRATESI, 2017; FINGLETON; GARRETSEN; MARTIN, 2012; MARTIN, 2012)

Dado o nível de heterogeneidade existente entre regiões de um mesmo país, é de se esperar que as regiões reajam de forma diferente quando ocorre uma crise econômica. Embora o conceito de resiliência tenha origem na ecologia e na engenharia, pode-se aplicar esse conceito para a economia, mais especificamente nos estudos regionais. Por ser um tema recente, ainda não há uma definição bem aceita de resiliência regional. Independentemente de sua definição, seu objeto de pesquisa é identificar o impacto diferenciado que crises econômicas possuem nas regiões de um país. Uma economia regional resiliente absorve os impactos da crise e possui uma velocidade maior de recuperação para seus níveis pré-crise. Um dos motivos que tornam a resiliência regional interessante é que economias regionais mais dinâmicas podem não possuir necessariamente melhor desempenho em períodos de recessão. Dado que economias regionais dinâmicas possuem níveis altos de renda, numa recessão a queda dessa renda também pode ser grande, dificultando a sua recuperação. Diversos fatores explicam o desempenho de economias regionais durante crises, como sua estrutura produtiva, seu grau de abertura comercial, como também seus níveis de capital humano, mercado de trabalho e inovação. (HILL; WIAL; WOLMAN, 2008)

Os estudos regionais utilizam a noção de resiliência para explicar a maneira como as regiões que sofreram recessão voltam aos seus níveis pré-recessão. Quanto mais resiliente uma região, menor será o impacto que a recessão fará nessa região e mais rápido ela retornará ao seu equilíbrio. Esse conceito de resiliência advém de estudos de outras áreas. Na ecologia, um sistema resiliente é aquele que absorve o impacto sem alterar a sua estrutura. Na engenharia, um sistema resiliente é aquele que retorna rapidamente ao seu equilíbrio após ter sofrido um choque. Na psicologia, é quando o sistema atinge um equilíbrio diferente daquele visto antes do choque. A resiliência da psicologia é objeto de estudo da economia evolucionária, dado que a região sofre um processo de adaptação

quando é atingida por uma recessão. (HASSINK, 2010; PENDALL; FOSTER; COWELL, 2010)

Essa pesquisa contribui para a literatura de resiliência econômica regional de duas formas. A primeira contribuição é o estudo para o Brasil, em que as pesquisas ainda são escassas. A segunda é seu recorte territorial de mesorregiões brasileiras, diferente do recorte das pesquisas existentes sobre resiliência no Brasil. A pesquisa visa então contribuir para o melhor entendimento da reação das regiões brasileiras frente a crises.

A pesquisa possui a seguinte estrutura: além da introdução, a revisão de literatura aborda pesquisas sobre resiliência econômica regional que utilizaram o mesmo método proposto para essa pesquisa, o modelo de equações aparentemente não relacionadas (SUR). A metodologia detalha o método utilizado mostrando os dados utilizados e a forma que foi construído o modelo. A seção seguinte analisa os resultados e a conclusão encerra a pesquisa.

Revisão de literatura

Um dos primeiros artigos sobre resiliência regional e que posteriormente virou referência para os estudos seguintes foi o de Fingleton, Garretsen e Martin (2012). Esse estudo utilizou vários instrumentos que foram adotados pelos estudos que também tem como objeto de pesquisa a resiliência regional e reproduziram esse estudo para um conjunto de países, que inclui Turquia (ERAYDIN, 2016), Brasil (TUPY; CROCCO; SILVA, 2018) e Itália. (CELLINI; TORRISI, 2014; DI CARO, 2015).

O primeiro instrumento utilizado, que foi seguido pelos demais estudos, foi o uso do modelo de regressões aparentemente não relacionadas (*seemingly unrelated regression* - SUR). O uso deste modelo se justifica principalmente pela possibilidade de se estimar coeficientes para cada região em análise. Isso permite verificar se os coeficientes de cada região possuem significância estatística e o sinal do coeficiente, permitindo saber se cada região foi afetada ou não de forma significativa pela crise, ou seja, permite uma análise individual de cada região.

O segundo instrumento que os artigos se basearam, seguindo o modelo de Fingleton, Garretsen e Martin (2012) é na construção das equações a serem estimadas. A variável dependente escolhida foi a variação do emprego. Segundo Fingleton, Garretsen e Martin (2012), a escolha do emprego para ser a variável dependente se deve ao fato de

que crises econômicas afetam mais o mercado de trabalho do que o produto. Com relação às variáveis independentes, a escolha foi de adicionar apenas variáveis *dummies*, diferenciando anos de crise e anos de não-crise, o que os autores chamam de períodos de recuperação. Dessa maneira, é possível verificar se as crises atingiram de maneira diferenciada cada região e também se a recuperação se deu forma diferenciada.

O objetivo de Fingleton, Garretsen e Martin (2012) foi o de verificar se as 4 crises que atingiram o Reino Unido entre 1970 e 2010 tiveram impacto diferenciado em suas regiões e se os períodos de recuperação também se deram de forma diferenciada entre as regiões. Os resultados sugerem que as crises tiveram um impacto diferenciado, mas no que tange aos períodos de recuperação, não foram observadas diferenças significativas na forma como cada região reagiu ao pós-crise. Como o modelo SUR estima um coeficiente para cada região, foi possível também verificar a hipótese de dependência espacial e essa hipótese se confirmou, indicando que a forma como cada crise impactou cada região teve um efeito transbordamento para as regiões vizinhas.

O estudo de Cellini e Torrisi (2014) estimou a resiliência para regiões da Itália, seguindo o modelo de Fingleton, Garretsen e Martin (2012), contendo principalmente duas modificações. A primeira é a utilização do PIB como variável dependente, em vez de emprego. A segunda modificação é a utilização de um período maior dos dados. A série vai de 1890 a 2009. O tamanho da série se torna importante nos estudos sobre resiliência regional pois um período maior tende a incluir um número maior de crises, possibilitando a comparação da forma como uma crise impactou diferentes regiões e como uma região foi impactada por diferentes tipos de crises.

Na análise da significância dos coeficientes para os mais variados tipos de crises, não se pode afirmar que houve heterogeneidade na forma como as crises afetaram as regiões italianas. Um número limitado de vezes houve um impacto diferenciado da crise sobre as regiões: apenas seis vezes em 120 anos, incluindo as duas guerras mundiais. Em relação aos períodos de recuperação, elas parecem ser mais homogêneas ainda, não existindo grandes diferenças entre as recuperações das regiões.

Isso é um achado importante para os estudos sobre desigualdades regionais na Itália. Como não há grandes diferenças entre a forma como as crises afetam as regiões (o impacto é homogêneo entre elas) e as recuperações também se dão de forma homogênea, os níveis das desigualdades regionais na Itália não sofreram alterações após as crises. Elas

se mantem praticamente no mesmo patamar. Portanto, as origens das desigualdades regionais na Itália parecem ter sua fonte em outros fatores.

Apenas 6 períodos tiveram queda significativa no PIB per capita das regiões italianas, sendo que apenas 3 desses períodos de recessão atingiram cada região de maneira diferente. Isso num período de 120 anos. Quanto aos períodos de recuperação (que os autores definiram como sendo de 3 anos após a recessão), todos os testes indicam que o aumento no PIB per capita não se deu de maneira significativa em nenhuma região.

Outra pesquisa feita para estimar a resiliência das regiões italianas foi Di Caro (2015). Existem algumas alterações em relação à pesquisa de Cellini e Torrisi (2014). Como por exemplo, o uso do emprego como variável dependente em vez do PIB, o banco de dados contém valores anuais e trimestrais das últimas quatro décadas (1983 a 2013) e também foram estimadas equações apenas com o emprego da indústria, para descobrir se a indústria impactou as regiões da mesma forma que o emprego total. Regiões que tiveram desempenho pior durante a crise de 1990 tiveram um desempenho melhor na crise de 2008, assim como regiões que tiveram desempenho pior na crise de 2008 sofreram menos na de 1990. Um dos motivos pode ser a composição do emprego entre os três setores da economia. As regiões com participação maior da indústria no total de emprego tiveram desempenho melhor em 1990, mas pior na crise de 2008.

A pesquisa de Eraydin (2016) segue o mesmo modelo de Fingleton, Garretsen e Martin (2012) e o reproduz para a Turquia. A única diferença no modelo é o uso do PIB como variável dependente. A explicação reside na alta informalidade existente na Turquia, que tende a piorar em momentos de crises. Sendo assim, o uso da variável emprego para captar as variações em cada região em termos de resiliência não seria o mais apropriado.

O período compreendido na pesquisa de Eraydin (2016) se estende de 1978 a 2011. Um aspecto favorável ao se utilizar grandes períodos é a possibilidade de se captar tipos diferentes de crises. Nesse estudo, o período utilizado pelo autor compreende momentos em que houveram crises internas e externas, como crise do petróleo na década de 1970 e até um terremoto em 1988 e 1989. Os resultados sugerem que as regiões mais industrializadas foram atingidas de forma mais significativa durante as crises e também nos períodos de recuperação. As regiões onde estão localizadas Ankara, Istanbul e Tekirdag (as maiores regiões metropolitanas da Turquia) tiveram queda no PIB durante

as crises, mas durante os períodos de recuperação tiveram um desempenho superior em relação a antes da crise. Isso é importante pois mostra que a crise pode ter eliminado empresas menos eficientes, o que ajudou a ter um desempenho melhor após a crise.

As regiões que tiveram quedas significativas no PIB durante as crises, mas desempenho satisfatório durante as recuperações tiveram esse comportamento pois souberam tirar proveito de alguns fatores, como por exemplo, disponibilidade de recursos financeiros (crédito), capital humano (número de patentes e inovações) e boa infraestrutura. As regiões que possuíam grande importação per capita e grande parcela de sua produção em manufaturas não conseguiram obter o mesmo desempenho.

A pesquisa de Tupy, Crocco e Silva (2018) é a única a estimar resiliência regional para o Brasil seguindo o modelo de Fingleton, Garretsen e Martin (2012). Os dados de emprego formal são provenientes da RAIS/CAGED e o período vai de janeiro de 2000 a janeiro de 2014. Suas conclusões são de que a crise de 2008/2009 atingiu de forma diferenciada os estados brasileiros, com grande parte dos coeficientes dos estados tendo sinal negativo, indicando que houve queda no número empregos formais durante a crise, com exceção de Pernambuco. Os estados brasileiros de maior sensibilidade à crise de 2008 foram Amazonas (Zona livre de Manaus), Pará, Minas e Espírito Santo (que possuem atividade mineradora) e São Paulo (Centro financeiro do país).

Características de uma economia regional resiliente

É de se esperar que economias que possuem melhor desempenho em épocas de prosperidade também possuem melhor desempenho durante crises econômicas, ou seja, são mais resilientes. Entretanto, mesmo lugares que são mais vulneráveis podem possuir características que a deixem mais resilientes, assim como lugares que são menos vulneráveis podem ser também menos resilientes e sofrer um impacto maior durante crises.

A pesquisa de Briguglio et al., (2009) classificou os países por níveis de vulnerabilidade e de resiliência. Países vulneráveis possuem maior propensão a sofrer crises econômicas e países resilientes são aqueles que se recuperam mais rápido de crises. Os resultados da pesquisa indicam que os menos vulneráveis e mais resilientes são características de países desenvolvidos, como Japão e Canadá, que os autores denominaram de “melhor situação”. Esses países possuem baixa probabilidade de entrar em recessão, mas se entrarem, retornarão rapidamente a seus níveis pré-crise. Os países

que possuem níveis altos de resiliência e alta vulnerabilidade são Estados pequenos e vulneráveis, como Costa Rica e Israel. A maioria dos países em desenvolvimento foram classificados como pouco vulneráveis, mas também baixa resiliência, como Brasil e Índia. Esses países possuem baixa probabilidade de entrar em crises, mas se entrarem, demorarão até retornarem aos seus níveis pré-crise. E no “pior dos casos” se encontram em países com alta vulnerabilidade e baixa resiliência, que são países pequenos, propensos à crises e desempenho econômico fraco, como Jamaica e Honduras. Esses países foram classificados como “pior dos casos” por possuírem probabilidade alta de entrar em crises e quando entram, demoram para retornar a seus níveis pré-crise.

O trabalho de Giannakis e Bruggeman (2017) identificou algumas características que auxiliam as regiões a serem mais resilientes. Grande parcela da população com ensino médio e superior completo e regiões não metropolitanas são mais resilientes. Regiões com grande parcela de pessoas trabalhando com ciência e tecnologia e mercado de trabalho aquecido nos períodos pré-crise são características de regiões menos resilientes. Esses resultados corroboram os resultados de Briguglio et al., (2009) e mostram que regiões desenvolvidas também podem possuir baixa resiliência.

As crises econômicas também impactam diferentemente os setores de atividade das regiões. Os setores que utilizam média ou alta tecnologia são mais resilientes, indicando que especialização e maior produtividade são fatores que contribuem para a construção de economias regionais mais resilientes. (DI CARO, 2015). Contudo, não há na literatura ainda um consenso sobre se especialização ou diversificação é melhor para economias regionais.

As diferentes concepções de resiliência regional vão impactar na maneira como as regiões reagem às crises econômicas. A Figura 1 mostra tipos diferentes de recuperação que economias regionais podem ter após crises econômicas. O gráfico da Figura 1(a) exemplifica a resiliência da engenharia, que identifica a velocidade na qual a região retorna ao seu nível pré-crise. Regiões resilientes sofrem impacto menor e, assim, podem possuir velocidade maior de recuperação.

Os Gráficos (b) e (c) da Figura 1 indicam que a região foi incapaz de retornar ao seu nível pré-crise. Nesses casos, pode-se aplicar o conceito de resiliência ecológica, o que indica que a região não retornou ao seu nível pré-crise. O mostrado na Figura 1(d) pode ocorrer quando a crise econômica faz com que a região saia da crise com

desempenho superior ao registrado no período pré-crise. A pesquisa de Eraydin (2016) mostrou que isso é possível. Uma das hipóteses para que isso aconteça é de que as empresas mais ineficientes saiam do mercado, deixando apenas as de maior eficiência e competitividade, o que leva a região a sair melhor da crise. Existe neste tipo de resiliência um certo aspecto evolucionário de sobrevivência dos mais fortes, lembrando Schumpeter. (MARTIN; SUNLEY, 2013). Outra explicação é a migração de trabalhadores e empresas para regiões maiores quando ocorre uma crise econômica. Nesse caso, as regiões maiores exercem um poder de atração, o que pode fazer com que essas regiões saiam da crise com um desempenho econômico superior ao visto antes da crise. Do mesmo modo que existe o efeito de atração, as regiões menores expulsam trabalhadores e empresas, o que causaria a essas regiões menores um desempenho econômico inferior ao visto antes da crise. Esses efeitos de atração e expulsão aumentam as desigualdades entre regiões maiores e menores. (MYRDAL, 1968)

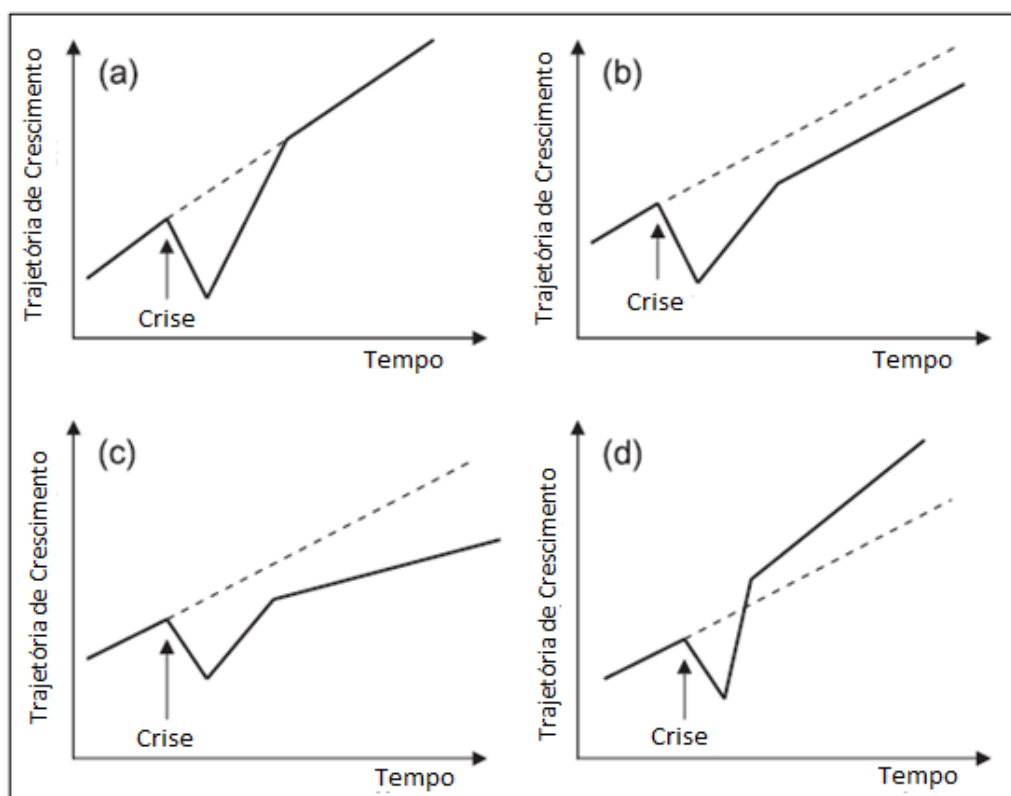


Figura 1 – Impactos de crises econômicas em economias regionais

Fonte: Adaptado de Simmie e Martin, 2010, p. 29.

Metodologia

O método escolhido para esta pesquisa é o modelo de regressões aparentemente não relacionadas (Seemingly Unrelated Regressions - SUR). A escolha foi definida com base em outros estudos já mencionados que utilizaram o mesmo referencial metodológico e possuíam o mesmo objetivo. A vantagem do uso do modelo SUR é a estimação de parâmetros para cada observação em estudo. Nessa pesquisa, o modelo SUR estimará um parâmetro para cada mesorregião brasileira estudada, possibilitando, dessa maneira, visualizar como cada mesorregião foi impactada pela crise, assim como como foi sua recuperação.

O modelo proposto nessa pesquisa contém uma variável dependente, que é a taxa geométrica de crescimento do estoque de emprego formal mensal do CAGED/MTE de janeiro de 2004 até outubro de 2018, exibida no Gráfico 2. Os dados utilizados possuem a característica de ser apenas emprego formal, o que pode ser uma limitação em um país como o Brasil devido à grande informalidade, mas também cobre todos os empregos protegidos pela seguridade social. O período compreende a série disponível pelo CAGED/RAIS para mesorregiões até momento da coleta dos dados. Isso se deve ao fato de que o modelo SUR requer que o número de períodos seja maior que o número de regiões. Foi utilizado a variação do emprego formal em vez da variação do PIB dada a disponibilidade mensal dos dados de emprego, apesar do conselho de Eraydin (2016) de que a informalidade alta de países em desenvolvimento não represente de forma satisfatória o mercado de trabalho.

O Gráfico 1 mostra a evolução do estoque de emprego formal no Brasil no período de janeiro de 2004 a outubro de 2018. Observa-se na série sazonalidade, o qual foi corrigida usando-se o programa X12-ARIMA, do *United States Census Bureau*. A linha vermelha mostra a série original, com sazonalidade, e a linha azul mostra os dados com ajuste sazonal. O estoque de emprego formal foi calculado da seguinte maneira, seguindo o proposto por Tupy, Crocco e Silva (2018) :

$$\text{Emprego}_{\text{Janeiro}/2004} = \text{Emprego}_{\text{Dezembro}/2003} + (\text{Admissões}_{\text{Janeiro}/2004} - \text{Desligamentos}_{\text{Janeiro}/2004})$$

As variáveis independentes são todas compostas por variáveis *dummies*, indicando períodos de crise e recuperação. Os períodos escolhidos para as *dummies* de crise foram agosto de 2008 até dezembro de 2008 e de janeiro de 2014 até dezembro de 2016. As *dummies* de recuperação vão de janeiro de 2009 até julho de 2009 e de janeiro

de 2017 até outubro de 2018. A escolha desses períodos obedeceu ao critério de crise e recuperação observados no emprego formal do Brasil (Gráficos 1 e 2).

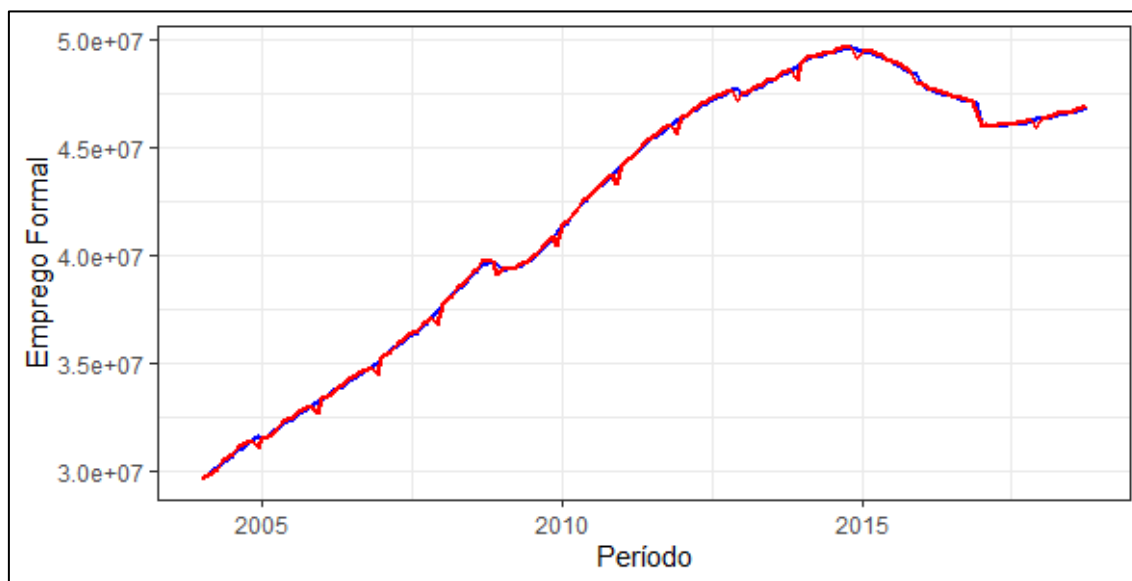


Gráfico 1 – Emprego formal no Brasil – Série normal e com ajuste sazonal (2004/2018)

Fonte: CAGED/TEM

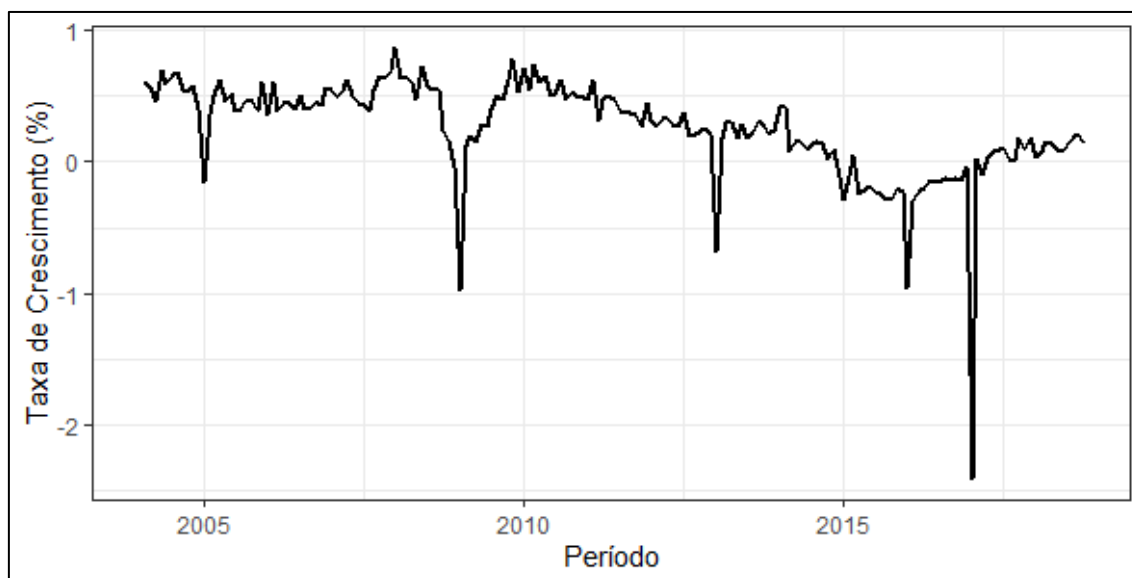


Gráfico 2 – Taxa de Crescimento do emprego formal no Brasil (2004/2018)

Fonte: CAGED/MTE

Depois de observado os períodos de crise e recuperação do Brasil, parte-se para a análise regional de como se deu crise e recuperação nas 137 mesorregiões brasileiras. O modelo estimado busca responder a pergunta: Quais foram os impactos regionais das

crises e das recuperações observadas no Brasil? Para responder a essa pergunta, foi estimado o seguinte modelo, sugerido por Fingleton, Garretsen e Martin (2012):

$$e_{it} = b_{0i} + b_{1i}C_{1t} + b_{2i}C_{2t} + b_{3i}R_{1t} + b_{4i}R_{2t} + \varepsilon_{it}$$

Em que:

e_{it} = Variação do emprego formal na região i ($i=1, 2...137$) no mês j ($t=2004(1)...2018(10)$);

b_{0i} = Taxa de variação autônoma;

b_{1i} e b_{2i} = variação do emprego com as *dummies* C_{1t} e C_{2t} tendo valores 1 (quando houve crise) e 0 (quando não houve crise);

b_{3i} , b_{4i} = variação do emprego com as *dummies* R_{1t} e R_{2t} tendo valores 1 (quando período de recuperação) e 0 (quando não foi período de recuperação)

ε_{it} = Termo de erro

A forma e componentes da equação foram estabelecidos de acordo com o padrão dos principais estudos sobre o assunto realizados no Brasil e no mundo. Dessa maneira, a equação estimada pelo modelo SUR possibilitará a observação dos parâmetros, se positivos ou negativos, e assim inferir quais regiões foram mais atingidas pelas crises e quais se saíram melhor nos períodos de recuperação. Dessa forma, o modelo SUR é apropriado para cumprir os objetivos propostos por este ensaio.

Resultados

Os resultados do modelo SUR serão mostrados em forma de figuras, dado o grande número de mesorregiões. Dessa forma, também é possível observar a distribuição espacial das regiões mais e menos atingidas pelas crises de 2008 e de 2014/2016.

A Figura 2, que mostra os resultados para a crise de 2008, indica que houveram mesorregiões que não tiveram o parâmetro negativo. Isso significa que durante a crise de 2008 não foi observado queda em seu nível de emprego formal. Essas mesorregiões são mostradas em azul claro na Figura 2 e estão localizadas majoritariamente nas regiões Nordeste e Norte. Os grandes centros urbanos, regiões mais urbanizadas e de maior concentração de riqueza tiveram efeitos negativos maiores na crise de 2008. A única região metropolitana a ter aumento de emprego formal foi a mesorregião metropolitana de Recife. As duas mesorregiões do Amapá (Norte e Sul) também tiveram aumento no emprego formal durante a crise de 2008, assim como duas das quatro mesorregiões do Piauí (Norte e Centro-Norte). Essas regiões possuem

aproximadamente 50% de seus empregos formais concentrados na administração pública (RAIS, 2019), o que sugere uma resistência maior por parte dessas regiões na crise de 2008. (TUPY, CROCCO E SILVA, 2018)

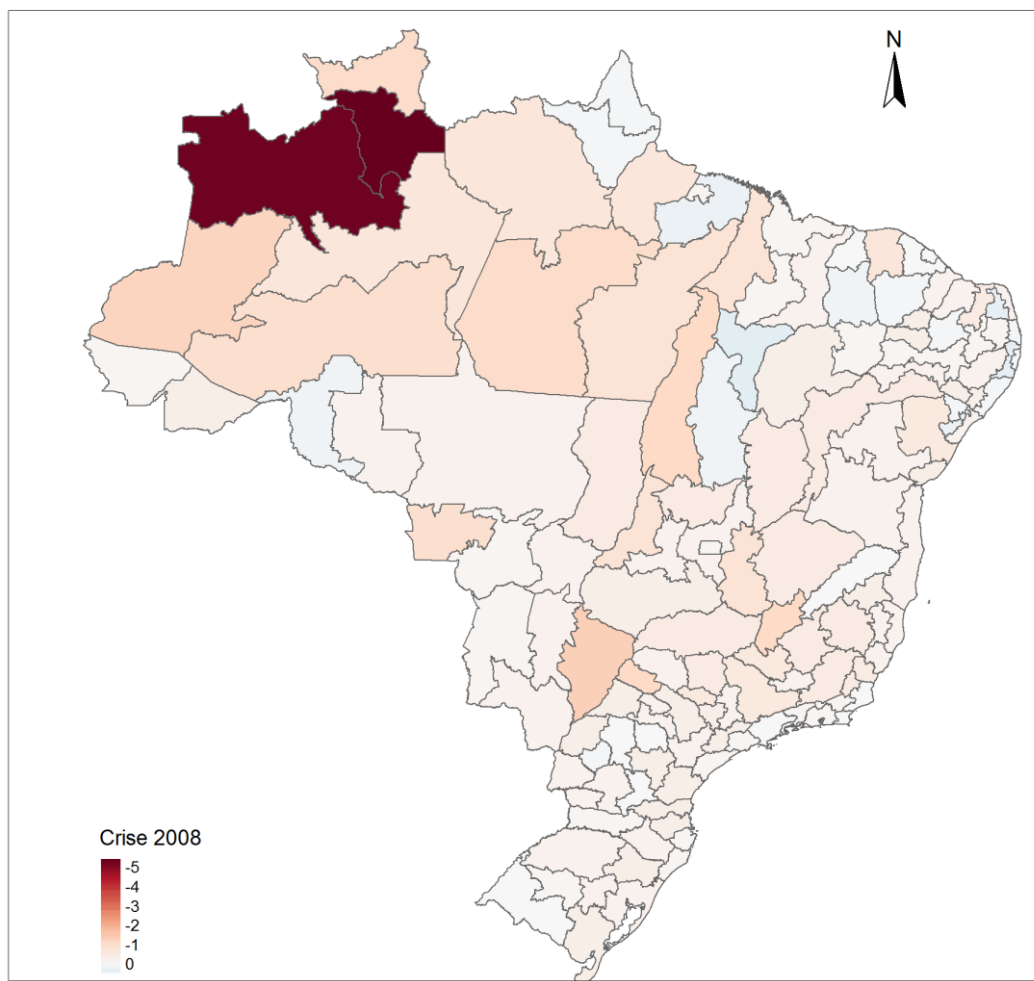


Figura 2 – Resultados do SUR para as mesorregiões brasileiras (Crise 2008)

Fonte: Resultados da Pesquisa

A Figura 3 mostra os resultados para a recuperação de 2009. Embora as mesorregiões que tiveram parâmetro positivo (em azul) pareçam possuir uma distribuição aleatória pelo território brasileiro, elas estão mais concentradas em algumas partes do Nordeste e Norte. Como a seleção das *dummies* de crise e recuperação foram definidas pelos momentos de crise e recuperação observados no Brasil, o resultado da Figura 3 indica que a recuperação vista nesse período no Brasil foi possível graças à geração de emprego em estados como Pernambuco, Ceará, Roraima, Acre e Amazonas. Em mesorregiões como Vale do Juruá (AC), Sul Amazonense (AM), Litoral Sul paulista (SP) e Distrito Federal (DF), que tiveram queda no emprego formal na crise de 2008, mas

tiveram aumento do emprego na fase de recuperação sugere que a crise nesses locais foi temporária e não teve efeitos permanentes.

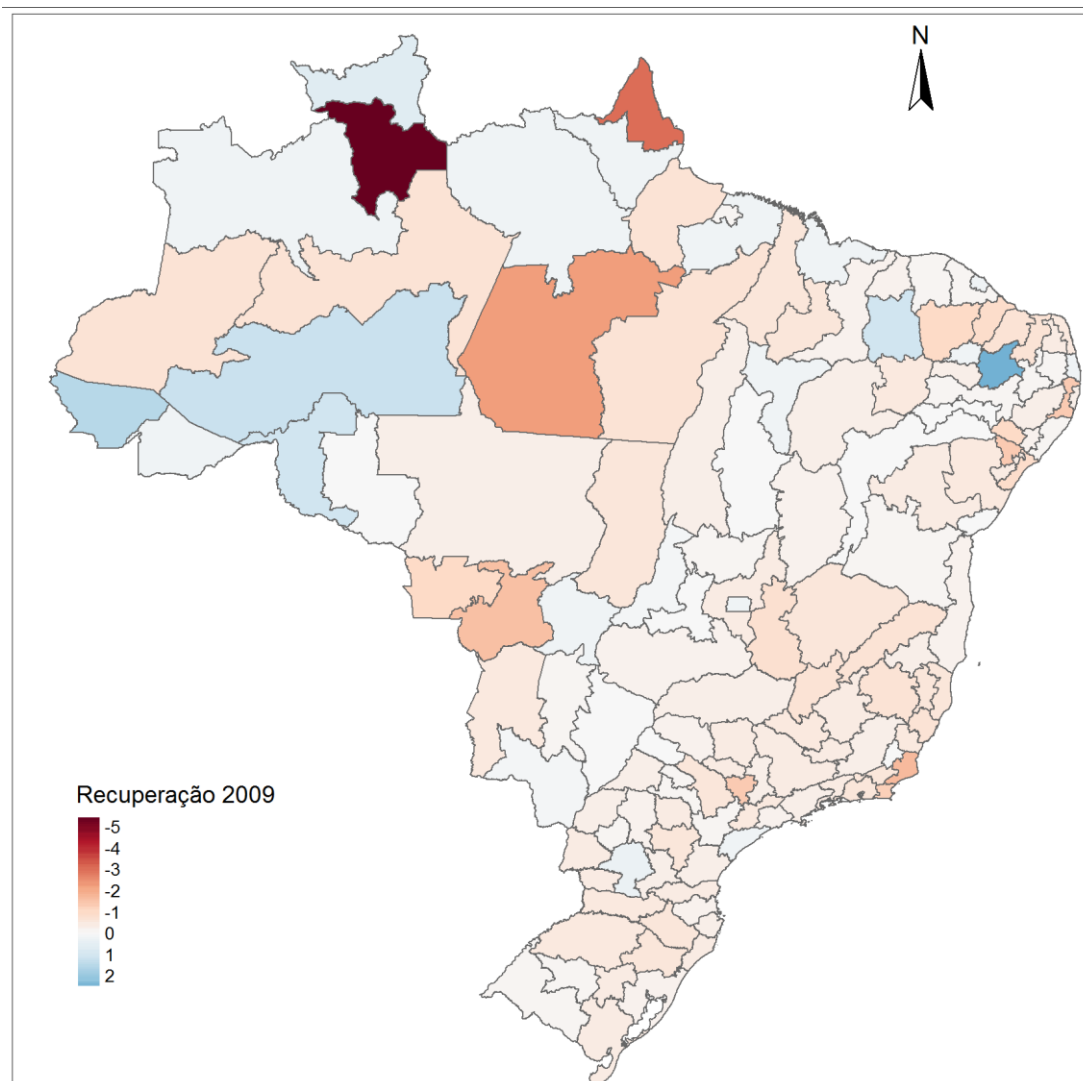


Figura 3 – Resultados do SUR para as mesorregiões brasileiras (Recuperação 2009)

Fonte: Resultados da Pesquisa

Os resultados da Figura 4, que mostra a crise de 2014/2016, indica que todas as mesorregiões tiveram queda no emprego formal durante esse período, exceto a mesorregião Agreste Potiguar (RN). Esse resultado corrobora o mostrado pelos Gráficos 1 e 2, da severidade e maior duração da crise de 2014/2016 em comparação com a crise de 2008. Uma das hipóteses é de que a segunda crise foi uma crise gerada internamente e não internacional, como foi a crise de 2008. Numa crise internacional, as regiões que dependem mais de exportações podem ter efeitos mais indesejados. (Eraydin, 2016). Já numa crise interna, a indústria que produz bens consumidos no próprio país, além do setor

de comércio, serviços e principalmente construção civil tendem a serem mais prejudicados. (NYSTROM, 2017)

A mesorregião de Madeira-Guaporé (RO) e Nordeste Paraense (PA), assim como Sul do Amapá (AP) e Sul Maranhense (MA) tiveram aumento em seu nível de emprego formal durante a crise de 2008 e também durante a recuperação de 2009. Os dados de emprego setorial mostram que essas mesorregiões possuíam mais de um terço dos empregos formais na administração pública, o que explica essa imunidade frente à crise. (RAIS, 2019)

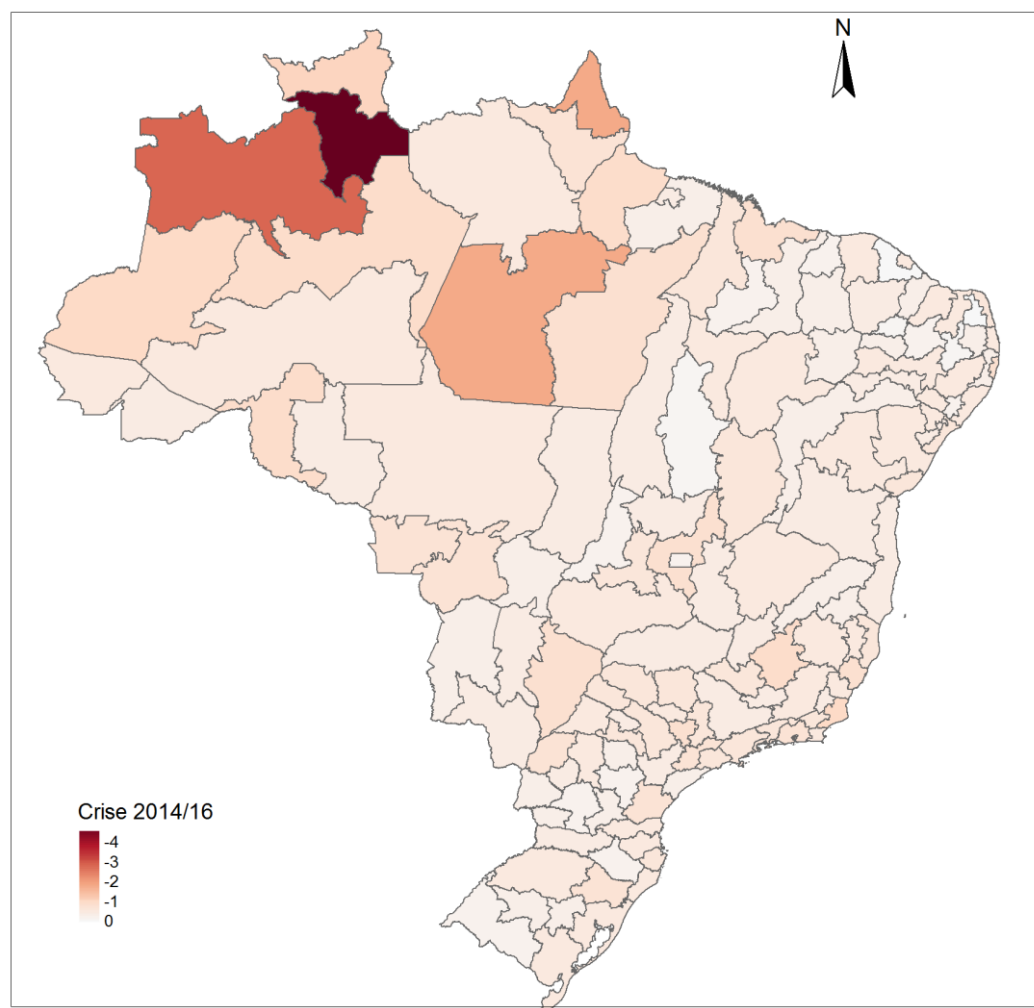


Figura 4 – Resultados do SUR para as mesorregiões brasileiras (Crise 2014/2016)

Fonte: Resultados da Pesquisa

Como a crise de 2014/2016 foi mais severa isso pode ter prejudicado a recuperação de 2017/2018 das mesorregiões. Isso age como um dano permanente nas regiões. A crise atinge de uma maneira tão profunda a região que isso altera sua estrutura produtiva e termina por criar um efeito permanente. Esse tipo de acontecimento já foi

mostrado na Figura 1c. Portanto, as regiões mais atingidas pelas crises podem ser as que demoram mais para se recuperar.

As regiões Sul e Sudeste tiveram queda em seu nível de emprego formal em ambas as crises. Mas essa queda foi menor do que as observadas nas demais regiões. Essas regiões possuem características que a deixam mais atrativas, o que faz com que essas regiões exerçam uma força de atração sobre pessoas e empresas. (LOBO; MATOS, 2011)

A recuperação do período 2017/2018, mostrada na Figura 5, revela o mesmo padrão da recuperação de 2009. As regiões que tiveram aumento do emprego nesse período de recuperação estão localizadas majoritariamente nas regiões Norte e Nordeste e também no interior do Brasil. O estado do Amazonas exibiu um contraste. Enquanto a mesorregião Norte teve queda significativa nesse período de recuperação, as mesorregiões Sudoeste e Sul tiveram aumento no emprego. As duas mesorregiões do estado do Tocantins exibiram aumento no emprego, assim como regiões do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. Esses resultados sugerem que as regiões Norte e Nordeste contribuíram de forma significativa para a recuperação brasileira no pós-crise de 2014/2016.

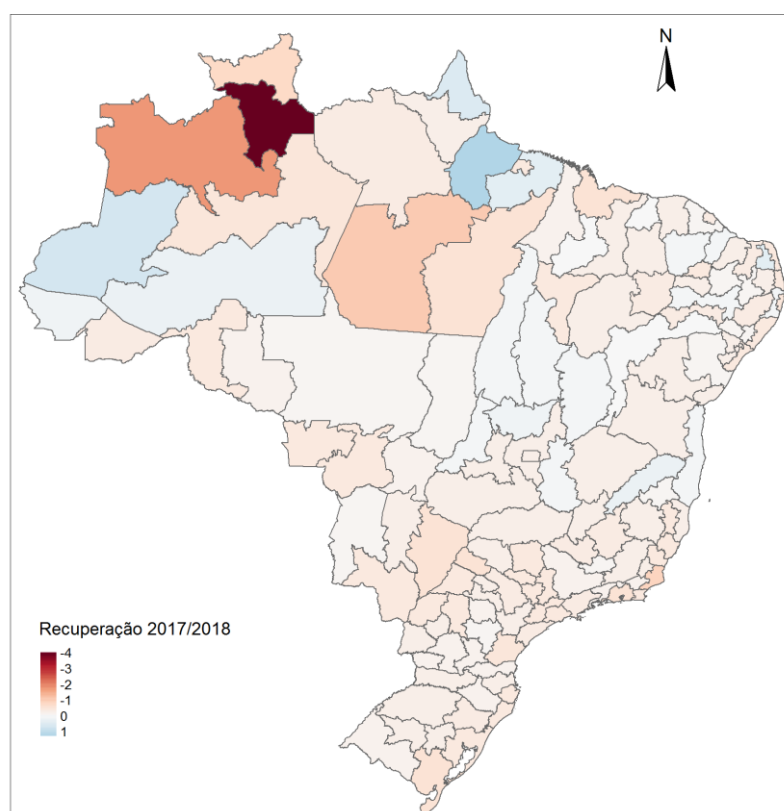


Figura 5 – Resultados do SUR para as mesorregiões brasileiras (Recuperação 2017/2018)

Fonte: Resultados da Pesquisa

Se de fato as regiões mais desenvolvidas atraíram pessoas e empresas nesses períodos de crise, houve uma migração dessas pessoas e empresas que saíram de lugares menos desenvolvidos para essas regiões mais desenvolvidas. O resultado é maior crescimento e mais resiliência para regiões ricas e menos crescimento e menos resiliência para as regiões que expulsaram essas pessoas e empresas. Dessa forma, essas crises irão contribuir para o aumento das desigualdades regionais. (LOBO; MATOS, 2011)

Algumas mesorregiões tiveram o comportamento “esperado” com relação aos períodos de crise e recuperação, tendo queda do emprego nas crises e aumento do emprego nos períodos de recuperação. Regiões como Noroeste Goiano (GO), Vale do Juruá (AC) tiveram esse comportamento na crise de 2008 e recuperação de 2009. No tocante à crise de 2014/2016 e recuperação de 2017/2018, foi mais difícil observar esse comportamento “esperado” dada a profundidade da crise de 2014/2016 em relação à crise de 2008. Essa profundidade também teve efeito na recuperação mais frágil das regiões.

De uma maneira geral, podemos citar três fatores que podem explicar a reação das regiões às crises. Primeiro, a origem da crise, se interna ou externa ao país, pode ter implicações na forma como cada região reage à crise (Eraydin, 2016). Segundo, após uma crise, a região pode se adaptar e sofrer modificações que a deixem mais resiliente e assim sofrer um impacto menor na próxima crise. (SENSIER; ARTIS, 2016). Por último, o modo como o governo conduz sua política econômica pode ter efeitos regionais diferenciados. Essa assimetria pode ser observada no efeito de políticas fiscais expansionistas até a sensibilidade de cada região a alterações nas taxas de juro, câmbio e crédito. (BERTANHA; HADDAD, 2008 e SERRANO; NAKANE, 2015)

Conclusão

Os resultados dessa pesquisa corroboram os resultados previamente feitos sobre resiliência regional de que crises afetam as regiões de um mesmo país de forma diferenciada. A crise de 2008 atingiu de forma mais severa as capitais dos estados que, dado sua estrutura produtiva voltada para o setor secundário e algumas também exportação, foram atingidas de forma mais aguda. O caráter diferenciado também se explica pela observação de que algumas regiões não foram atingidas pela crise, tendo observado aumento no número de empregos formais. Uma característica que merece ser destacada nos períodos de recuperação é de que o aumento no emprego não veio das regiões de maior renda (Sul e Sudeste). Isso mostra que as regiões do Norte e Nordeste

contribuíram para que as crises de 2008 e 2014/2016 não tivessem um efeito destruidor nos empregos maior ainda. Uma agenda de pesquisa pode ser criada na comparação entre crises de origem econômica utilizando o modelo SUR. Estendendo o período para englobar um número maior de crises pode aumentar o grau de compreensão dos impactos que crises econômicas possuem nas regiões brasileiras. Dessa forma que essa pesquisa contribui para a incipiente literatura nacional sobre resiliência econômica regional e na formulação de políticas públicas que visam aprimorar a resiliência das regiões.

Referências Bibliográficas

BERTANHA, M.; HADDAD, E. A. Efeitos Regionais da Política Monetária no Brasil: Impactos e transbordamentos espaciais. **Revista Brasileira de Economia**, v. 62, n. 1, p. 3–29, 2008.

BRIGUGLIO, L. et al. Economic vulnerability and resilience: Concepts and measurements. **Oxford Development Studies**, v. 37, n. 3, p. 229–247, 2009.

CELLINI, R.; TORRISI, G. Regional Resilience in Italy: A Very Long-Run Analysis. **Regional Studies**, v. 48, n. 11, p. 1779–1796, 2014.

DI CARO, P. Recessions, recoveries and regional resilience: Evidence on Italy. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 2, p. 273–291, 2015.

DI CARO, P.; FRATESI, U. Regional determinants of economic resilience. **The Annals of Regional Science**, v. 60, n. 2, p. 235–240, 2017.

ERAYDIN, A. Attributes and Characteristics of Regional Resilience: Defining and Measuring the Resilience of Turkish Regions. **Regional Studies**, v. 50, n. 4, p. 600–614, 2016.

FINGLETON, B.; GARRETSEN, H.; MARTIN, R. Recessory shocks and regional employment: Evidence on the resilience of u.k. regions. **Journal of Regional Science**, v. 52, n. 1, p. 109–133, 2012.

GIANNAKIS, E.; BRUGGEMAN, A. Determinants of regional resilience to economic crisis: a European perspective. **European Planning Studies**, v. 25, n. 8, p. 1394–1415, 2017.

HASSINK, R. Regional resilience : a promising concept to explain differences in regional economic adaptability? **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, n. January, p. 45–58, 2010.

H. Wickham. ggplot2: **Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag New York, 2016.

HILL, E.; WIAL, H.; WOLMAN, H. Exploring regional economic resilience. **Berkeley Institute of Urban and Regional Development (IURD)**, n. June, p. 1–22, 2008.

LOBO, C.; MATOS, R. Migrações e a dispersão espacial da população nas Regiões de Influência das principais metrópoles brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 81-101, 2011.

MARTIN, R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. **Journal**

of **Economic Geography**, v. 12, n. 1, p. 1–32, 2012.

MARTIN, R.; SUNLEY, P. On the Notion of Regional Economic Resilience: Conceptualisation and Explanation. **Journal of Economic Geography**, v. 15, n. 1, p. 1–50, 2013.

PENDALL, R.; FOSTER, K. A.; COWELL, M. Resilience and regions: Building understanding of the metaphor. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 3, n. 1, p. 71–84, 2010.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. (2018).

SENSIER, M.; ARTIS, M. The Resilience of Employment in Wales: Through Recession and into Recovery. **Regional Studies**, v. 50, n. 4, p. 586–599, 2016.

SERRANO, F. M. ; NAKANE, M. I. . Impacto regional da política monetária no Brasil: uma abordagem Bayesiana. In: 43º Encontro Nacional de Economia, 2015, Florianópolis. Anais do 43º Encontro Nacional de Economia, v. 1, 2015.

SIMMIE, J.; MARTIN, R. The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 3, n. 1, p. 27–43, 2010.

TUPY, I. S.; CROCCO, M.; SILVA, F. F. Resiliência e impactos regionais de crises financeiras : uma análise para os estados brasileiros – 2007/08. **Economia e Sociedade**, v. 2, n. 63, p. 607–636, 2018.

RESILIÊNCIA REGIONAL, ANÁLISE DE SOBREVIVÊNCIA E OS EFEITOS ASSIMÉTRICOS DA CRISE DE 2008 NO BRASIL

Resumo: O tema da resiliência regional ganhou notoriedade em economia regional e na geografia econômica após os artigos de Martin (2012) e Fingelton, Garretsen e Martin (2012), em que se criou uma pergunta importante: Qual o impacto que crises econômicas nacionais exercem sobre o desempenho de economias regionais? Os estudos sobre resiliência regional começaram a partir da crise econômico-financeira de 2008 para analisar o efeito assimétrico da crise sobre as regiões. O objetivo desta pesquisa é analisar a duração da crise de 2008 nas microrregiões brasileiras e identificar as características que deixaram as microrregiões mais resilientes. Para cumprir esse objetivo, o instrumental estatístico da análise de sobrevivência foi utilizado, o que é uma inovação em relação aos trabalhos sobre resiliência econômica no Brasil. Os resultados são corroborados pela literatura existente e indicam que possuir trabalhadores mais educados e regiões metropolitanas foram mais resilientes.

Palavras-chave: Resiliência regional; economia regional; análise de sobrevivência.

Abstract: The theme of regional resilience gained notoriety in regional economics and economic geography following the articles by Martin (2012) and Fingelton, Garretsen and Martin (2012), which raised an important question: What impact do economic crisis have on performance of regional economies? Studies on regional resilience began from the 2008 financial and economic crisis to analyze the asymmetric effect of the crisis on the regions. The objective of this research is to analyze the duration of the 2008 crisis in the Brazilian microregions and to identify the characteristics that made the microregions more resilient. To fulfill this objective, the statistical instrument of survival analysis was used. The results are corroborated by the literature and indicate that having more educated workers and metropolitan regions were more resilient.

Keywords: Regional resilience; regional economy; survival analysis.

JEL: R11, R58

Introdução

A crise de 2008 despertou o interesse em pesquisar a forma como crises e recessões impactam as regiões de um país. Parte dessas pesquisas usa o conceito de resiliência regional. As regiões classificadas como resilientes são as menos atingidas por crises, tanto em termos de duração (tempo em que permaneceu em crise) quanto em queda do produto ou emprego. Em geral, o objetivo destes estudos é identificar quais características estão associadas a regiões mais resilientes. Essas pesquisas ganharam relevância na academia pois incorporam em sua análise o desempenho regional em épocas de crise econômica.

Os estudos sobre o desempenho das regiões frente a uma crise econômica também podem contribuir no desenho de políticas públicas mais eficientes para as regiões e, assim, aumentar sua resiliência. A exploração de vantagens comparativas ou a criação de políticas específicas para cada região podem melhorar o desempenho regional quando da ocorrência de uma crise econômica. A partir da definição do perfil de cada região, essas políticas podem definir as ações que serão mais eficientes e que “protegerão” as regiões durante as crises. (BAILEY; BERKELEY, 2014; HU; HASSINK, 2017)

Essas pesquisas são relativamente recentes e não existe ainda consenso sobre quais características uma região deve possuir para ser uma economia mais resiliente. Di Caro e Fratesi (2017) indicam que as regiões com perfil de produção mais diversificado são mais resilientes, enquanto que Di Caro (2015) mostra que são as regiões mais especializadas. As justificativas são relacionadas com a maior estabilidade de sistemas diversificados para o primeiro caso e com a maior produtividade no segundo caso.

A abertura da região ao comércio internacional também pode alterar o nível de resiliência. Nesse aspecto, possuir maiores volumes de importação e de exportação pode melhorar o desempenho em épocas de não-crise, mas deixa a região mais vulnerável durante as crises internacionais. Portanto, as regiões mais engajadas no comércio internacional podem ser menos resilientes. (BRIGUGLIO et al., 2009)

O objetivo desse ensaio e principal contribuição para a literatura existente sobre resiliência econômica regional é utilizar o referencial metodológico da análise de sobrevivência para identificar a duração da crise de 2008 nas microrregiões brasileiras, aliado ao modelo de riscos proporcionais de Cox para identificar os fatores que explicam essa duração. Com isso, essa pesquisa visa preencher duas lacunas na literatura sobre

resiliência econômica regional: utilizar um método que foi desenhado especificamente para lidar com a duração de crises e ser uma pesquisa que estuda a resiliência das regiões brasileiras, onde a única pesquisa existente é Tuppy, Crocco e Silva (2018)

Alem desta introdução, este ensaio é composto por uma revisão de literatura sobre a duração de crises nas regiões e também estudos que versam sobre as variáveis que serão utilizadas nesta pesquisa, seguido da metodologia sobre análise de sobrevivência. Os resultados indicam as características das regiões que ficaram menos tempo em crise e são corroborados pelas pesquisas existentes sobre o tema. A conclusão encerra o ensaio.

Revisão de Literatura

Embora seja de uso recente na literatura sobre economias regionais, o conceito de resiliência em outras áreas do conhecimento vem sendo usado há mais tempo e com significados diferentes. A primeira área a utilizar o conceito de resiliência foi a ecologia, com Holling (1973), em que eram analisados ecossistemas que sofriam alguma espécie de choque e como esse ecossistema reagia. Outro tipo de resiliência comumente utilizado é o da engenharia, que busca identificar a duração em que um sistema consegue suportar um choque sem alterar suas propriedades originais. Em economia, a resiliência da engenharia é usada para identificar quanto tempo uma região demora para retornar ao seu nível pré-crise e que será o conceito utilizado nessa pesquisa.

O trabalho de Diodato e Weterings (2015) usou o referencial metodológico de insumo-produto para verificar a hipótese de resiliência em regiões da Holanda. A vantagem do uso dessa metodologia é que se pode modelar uma crise manipulando-se a matriz, com uma queda na demanda final. Escolhendo-se quais regiões e quais setores serão afetados pela crise, há a possibilidade de se fazer várias simulações. Essas simulações foram feitas em doze regiões e 59 setores. Em quatro regiões, foram testadas a duração da crise se houvesse uma queda de 10% na demanda final de apenas uma dessas regiões. Os resultados mostraram que as diferenças regionais na duração da crise não foram muito estáveis, mas essas regiões que tiveram queda na demanda final permaneceram mais tempo em crise.

Os autores acreditam que a duração da crise nessas regiões depende da velocidade com que trabalhadores que perderam seus empregos por causa da crise sejam recontratados. Isso significa dizer que, quanto mais rápido voltar a demanda por mão-de-obra, mais rápido as regiões sairão da crise. No aspecto setorial, as regiões que tiveram

maiores quedas no produto foram as mais especializadas no setor de serviços, mais especificamente em serviços financeiros, que exigem maior conhecimento por parte dos funcionários. Já setores como contabilidade e propaganda, por exigirem habilidades mais gerais, se torna mais fácil e rápido um trabalhador que perdeu seu emprego por causa da crise conseguir outro emprego nessas áreas.

Como o choque dado nas regiões holandesas é considerado um choque interno, as indústrias de manufaturas, especialmente as voltadas para exportação, foram menos afetadas. A região considerada mais resiliente foi Groningen, especializada em exportação de gás natural. Isso corrobora a hipótese de que a origem da crise, se doméstica ou não, também influencia os setores de atividade e as regiões que serão mais resilientes. As regiões que mais perderam emprego foram também as que se recuperaram mais rápido, tendo uma taxa de recuperação maior. Isso se deu precisamente por sua localização com boa infraestrutura e que permitiu aos trabalhadores conseguir emprego mais rapidamente, não havendo necessidade de migração. Essas regiões que tiveram taxa de recuperação maior também eram mais especializadas no setor de serviços.

O que a pesquisa de Diodato e Weterings (2015) mostra é que as regiões holandesas especializadas em serviços saíram da crise mais rápido, não obstante o fato de terem sido as regiões mais afetadas. Isso se deve ao mercado de trabalho mais flexível, onde fatores como adaptação e rotatividade da mão-de-obra contribuíram para tornar essas regiões mais resilientes.

Segundo Sensier e Artis (2016), o setor de atividade do País de Gales que entrou antes em crise foi o de construção civil e regiões que possuíam mais emprego nos setores de serviço e turismo permaneceram menos tempo em crise. Os setores que tardaram mais em sair da crise foram manufatura e serviços financeiros. País de Gales foi atingido mais severamente que o Reino Unido em 2 das 4 recessões que houve desde 1970. Depois da recessão de 1980, País de Gales mudou a estrutura de sua economia (num processo de adaptação) e aumentou a participação do emprego no setor de serviços e diminuiu no setor industrial e isso parece ter contribuído para aumentar sua resiliência de suas regiões nas recessões seguintes.

Para o Brasil, a pesquisa de Colombo e Lazzari (2018) utilizou o algoritmo de Bry-Boschan para determinar o início e o fim da recessão para os estados brasileiros durante o período 2014-2016. Olhando-se os dados do valor adicionado bruto, os autores

identificaram que a recessão atingiu de forma mais significativa o setor industrial e que não foi observado nem mesmo queda no valor adicionado bruto do setor agropecuário. Os estados mais especializados em indústria de transformação entraram mais cedo em crise e a vivenciaram por mais tempo. Os estados mais especializados no setor primário demoraram mais tempo para entrar em crise, assim como sua duração foi menor. Uma constatação importante a ser notada é que, com exceção do Rio de Janeiro, os estados de maior renda do Brasil tiveram um período maior de crise (São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná). Já estados mais pobres tiveram períodos menores de crise.

Quanto a relação entre produção e resiliência, a literatura indica que regiões de maior renda tendem a ser menos resilientes. A pesquisa de Eraydın (2016) mostra que as regiões mais ricas da Turquia tiveram queda significativa no produto. Entretanto, tiveram uma recuperação substancial após a crise a ponto de obterem desempenho até melhor do que o observado antes da crise. Já no estudo de Dijkstra, Garcilazo, Mccann (2015) as regiões urbanas tiveram desempenho inferior, sendo que as regiões metropolitanas tiveram as maiores perdas no PIB *per capita*. As evidências sugerem que a queda na produtividade explique o pior desempenho das regiões metropolitanas.

A estrutura produtiva também influencia a maneira como as regiões enfrentam as crises econômicas. Seja um perfil mais diversificado, com diferentes composições entre os setores de atividade ou uma economia mais especializada, as pesquisas ainda divergem sobre qual o melhor perfil para tornar as regiões mais resilientes. A pesquisa de Giannakis e Bruggeman (2017) indica que regiões com perfil voltado a atividades rurais foram mais resilientes na crise de 2008, enquanto que as regiões de perfil mais especializado tiveram desempenho pior. Quanto a indústria, as pesquisas de Ubago Martínez et al.(2019) e Martin et al. (2016) indicam que uma composição do PIB com mais indústria indica um desempenho pior das regiões durante as crises, mas possuem desempenho melhor no período pós-crise. As explicações são de que maior taxa de inovação e tecnologia, inerentes à indústria, são fontes importantes de recuperação e resiliência.

As pesquisas que relacionam educação e resiliência possuem metodologias e maneiras diferentes de verificá-la, utilizando-se dados de regiões e também microdados. Essas pesquisas indicam que a educação e capital humano são fontes importantes de resiliência, tanto para as regiões quanto para os trabalhadores. O estudo de Doran e Fingleton (2016) mostra que a educação formal possui benefício duplo para os trabalhadores europeus: os que possuem ensino médio ou superior tem maior

probabilidade de estarem empregados e também aumenta a probabilidade de não perderem o emprego numa situação de crise. No geral, as evidências indicam que a educação tem papel importante para regiões e trabalhadores resistirem a uma crise econômica, seja por terem maiores habilidades, seja por estarem num setor que incorpora mais tecnologia.

O fato de existirem pequenas empresas com perfil voltado para inovação, que transformem ideias em novas patentes e novos produtos pode contribuir para um desempenho melhor da própria empresa, de empresas de outros setores e da região como um todo durante crises econômicas. A literatura mostra que regiões mais especializadas em serviços menos qualificados (propaganda, contabilidade) que, no geral, são empresas de menor tamanho, possuem mais resiliência. No tocante à políticas públicas, esse resultado indica que em épocas de crise medidas focadas em empresas pequenas e médias podem ser mais efetivas. (BAILEY; BERKELEY, 2014; CLARK; HUANG; WALSH, 2010)

Posto todas essas características que podem impulsionar a resiliência regional, é importante ressaltar que quem compõe uma região são os agentes (famílias e empresas). Esses agentes possuem comportamentos diferentes, que são moldados pelas instituições formais e informais existentes em cada região, ainda mais num país de grandes dimensões, como o Brasil. Esse mesmo comportamento pode ser alterado quando há uma mudança na situação econômica. No início de uma crise, alguns trabalhadores podem migrar, outros podem ir para a informalidade. Portanto, as características que podem ajudar uma região a ser mais resiliente podem não ter o mesmo efeito nas demais regiões. (BRISTOW; HEALY, 2014)

A literatura sobre resiliência econômica regional tem dado ênfase à questão da intensidade da queda do emprego/produto. Essa pesquisa visa identificar a duração da crise de 2008 nas microrregiões brasileiras. Esse é, portanto, um ponto de diferenciação desta pesquisa em relação às demais.

Metodologia

Os trabalhos revisados na seção anterior tratam de duração de crises. No entanto, as metodologias utilizadas não possuem modelos de duração. O modelo utilizado nessa pesquisa visa contribuir com a literatura sobre resiliência regional usando um modelo que foi desenhado especificamente para tratar da duração da crise. Por isso, o método utilizado

nesta pesquisa é um avanço em relação aos trabalhos citados, assemelhando-se à pesquisa de Balland, Rigby e Boschma (2015). O uso da análise de sobrevivência nesta pesquisa, portanto, se justifica pelo modo como a variável resposta é construída e pelo fato do objetivo da pesquisa ser a identificação da duração da crise de 2008 nas microrregiões brasileiras.

A análise de sobrevivência será dividida em duas partes: a primeira utiliza o estimador de Kaplan-Meier para identificar qual mês a microrregião saiu da crise. A segunda parte utilizará o modelo de regressão de Cox para identificar quais características estão associadas a um menor tempo em crise. Embora o uso dessa metodologia seja mais frequente em estudos da área da saúde, não é incomum a sua utilização em pesquisas nas ciências sociais (CONCEIÇÃO et al., 2018; LIMA; GONÇALVES, 2011; SCHERER et al., 2017)

São estimadas duas funções de probabilidades. A probabilidade de um indivíduo sobreviver menos que o período de estudo (indivíduos que serão efetivamente estudados) e a probabilidade de o indivíduo sobreviver além do período de estudo (Indivíduos censurados) (SACCARO; FRANCA; JACINTO, 2019). Se denominarmos de T o período do estudo e (t) os indivíduos estudados e censurados, as duas funções de probabilidade serão, respectivamente:

$$F(t) = \Pr (T \leq t) \quad (1)$$

$$S(t) = \Pr (T > t) \quad (2)$$

Segundo Colosimo e Giolo (2006) e Crawley (2007), o estimador de Kaplan-Meier é utilizado para estimar uma função de sobrevivência e as probabilidades condicionais de um indivíduo não sofrer a falha. A estimativa de Kaplan-Meier é definido por:

$$\hat{S}(t) = \frac{n_1}{n_2} \quad (3)$$

em que: n_1 é número de observações que não sofreram o evento até o tempo t e n_2 é o número de observações em risco.

E o estimador de Kaplan-Meier é dado pela seguinte expressão:

$$\hat{S}(t) = \prod_{j: t_j < t} \left(\frac{n_j - d_j}{n_j} \right) = \prod_{j: t_j < t} \left(1 - \frac{d_j}{n_j} \right) \quad (4)$$

em que: t é o tempo em que ocorreu o evento; d_j é o número de eventos; e n_j é o número de observações que não sofreram o evento.

Na Figura 1, os indivíduos 1, 4 e 6 tiveram a ocorrência do evento antes do término da pesquisa, portanto eles serão estudados pela pesquisa. Já os indivíduos 2, 3 e 5 serão censurados pois não foi observado a ocorrência do evento dentro do limite de tempo delimitado para o estudo.

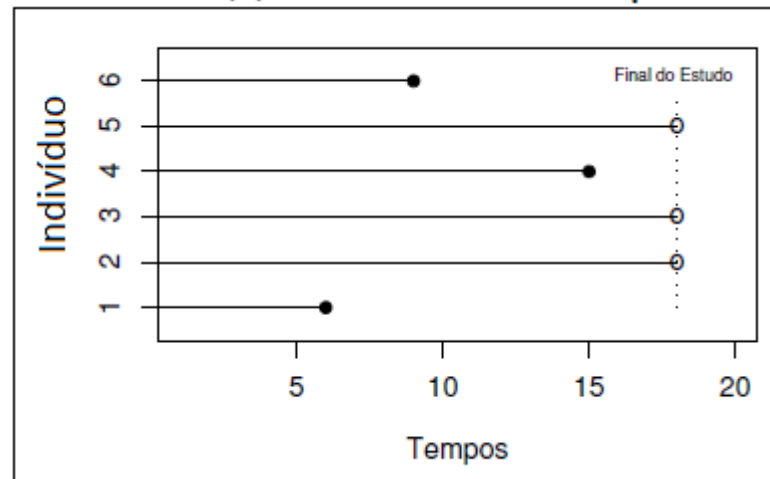


Figura 1 – Mecanismos de ocorrência de evento (●) ou falha (○)

Fonte: Colosimo e Giolo (2006, pag. 7)

A forma de apresentação do estimador de Kaplan-Meier é um gráfico em forma de escada. Em análise de sobrevivência, é comum o uso do termo falha quando acontece o evento que está sendo observado. O uso da palavra falha ou morte é usado pois é frequente nas pesquisas em áreas médicas o evento a ser pesquisado ser a morte ou algo de ruim que possa acontecer com os pacientes em observação. Na presente pesquisa, o evento a ser pesquisado é a retomada ao nível pré-crise por cada uma das microrregiões. Portanto, nessa pesquisa a ocorrência do evento, ou da falha, é um fator positivo. O uso da regressão de Cox permitirá identificar quais covariáveis aumentam e quais diminuem a chance de ocorrência do evento (retomada ao nível pré-crise).

Para a determinação do número de meses em que cada microrregião permaneceu em crise foi observado o intervalo entre o momento em que a microrregião entrou em crise (T0) até o momento em que ela recuperou o nível de emprego inicial (T1). A Figura 2 mostra quatro situações hipotéticas. A região R1 entrou em crise no mês 3 e se recuperou no mês 7, permanecendo 4 meses em crise. A região 2 entrou em crise no período 3 e se recuperou no período 10, permanecendo 7 meses em crise e a região R3

entrou em crise no período 3 e não conseguiu retomar o mesmo nível de emprego anterior da crise. No modelo, esta região sofrerá censura. Por fim, a região R4 não entrou em crise e, portanto, é excluída da análise. A linha horizontal mostra o nível de emprego das regiões quando iniciou a crise. O exemplo mostra o mesmo momento para o início da crise e o mesmo nível de emprego inicial para as regiões, mas ambas as variáveis variam caso a caso. A janela de tempo analisada é 12 meses e se nesse período a região não se recuperou, ela passa a ser censurada. A escolha do período se deu pela janela de um ano para a observação de retomada ou não o nível pré-crise pelas microrregiões.

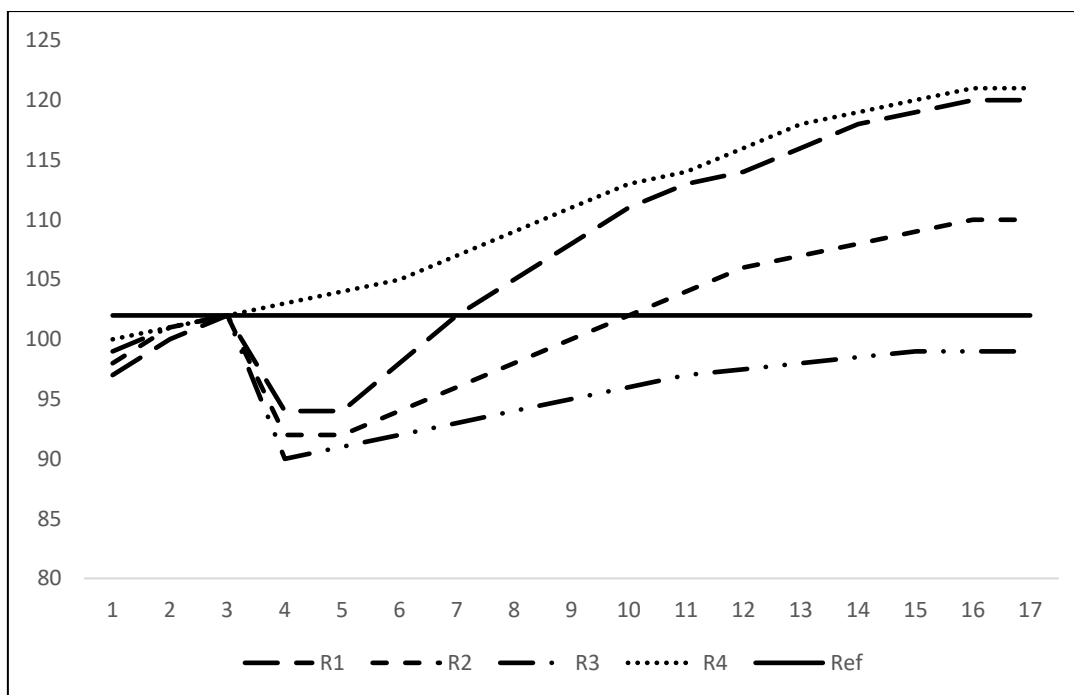


Figura 2 – Exemplos de determinação do número de meses em crise

Fonte: elaboração própria.

Nos modelos de regressão paramétrica (como os modelos de regressão exponencial e de Weibull), se pressupõe o conhecimento da distribuição de probabilidade dos tempos de vida. Como o objetivo dessa pesquisa é estimar apenas os efeitos que as covariáveis exercem na variável resposta, foi escolhido para essa pesquisa o modelo de regressão de Cox. (COLOSIMO e GIOLO, 2006)

Técnicas estatísticas padrão, como regressão linear e regressão logística, pressupõem distribuição normal nos erros e homocedasticidade, enquanto que na análise de sobrevivência esses pressupostos não são requeridos. Isso ocorre pois, conforme aumenta-se o período de estudo em questão, a variância tende a aumentar conforme o tempo de estudo aumenta, fazendo com que a variância não seja mais constante e tornando

os modelos tradicionais menos confiáveis (CRAWLEY, 2007). O que o modelo de Cox pressupõe é a proporcionalidade dos riscos, que o faz ser conhecido também como modelo de riscos proporcionais de Cox. Se no início do estudo uma região tiver duas vezes mais chances de sair da crise comparado às demais regiões, essa proporção tem que se manter para todo o período estudado

Uma das vantagens do uso da regressão de Cox é, além de não requerer a distribuição normal dos resíduos, é a possibilidade de censura. Se por algum motivo alguma observação não possa ser usada, no modelo de regressão linear essa observação é descartada. (DAVID G. KLEINBAUM, 2012). Em modelos de duração, pode-se usar essa observação até o momento em que ela é censurada. Nessa pesquisa, será utilizado o tipo de censura 1, em que as microrregiões foram acompanhadas em um número pré-determinado de meses. Foi escolhido para essa pesquisa o limite de 12 meses, compreendendo o período de novembro de 2008 a novembro de 2009. A justificativa para esse período é o limite de um ano da observação de queda no número de empregos formais no Brasil decorrente da crise de 2008, que se inicia em outubro de 2008.

A regressão de Cox será estimada para identificar quais covariáveis aumentam e quais diminuem a chance de uma região sair da crise. Os valores das covariáveis permanecem constantes durante todo o período. O modelo de regressão de Cox tem a seguinte equação:

$$h(t) = h_0(t) \exp(b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p)$$

Em que: t representa o tempo de sobrevivência; $h(t)$ é a função de risco, determinada pelo conjunto de covariáveis (x_1, x_2, \dots, x_p); h_0 representa a base de risco, indicando o valor do risco quando os valores das covariáveis são iguais a zero. O teste dos resíduos de Schoenfeld e sua análise gráfica foram realizados para a identificação das covariáveis que atendem ao pressuposto de proporcionalidade dos riscos. Os testes de Schoenfeld e os gráficos dos resíduos foram feitos e estão em anexo. Os testes de *Wald*, *Likelihood* e *logrank* também foram realizados e observados para verificar a robustez dos resultados.

Para a utilização da regressão de Cox, serão utilizadas covariáveis para a identificação das características que melhor expliquem a duração da crise de 2008 nas microrregiões brasileiras e, com isso, estabelecer qual o perfil das regiões que foram mais resilientes. As covariáveis, suas fontes, valor esperado e comentários estão no Quadro 1.

Quadro 1 - Variável endógena e exógenas utilizadas, comentários, resultado esperado e fonte dos dados.

Variável	Comentário	Resultado Esperado	Fonte
Variável Endógena: meses em crise	Número de meses em crise de cada microrregião.		
Agricultura	PIB primário como proporção do PIB total (%) da microrregião.	Diminui a duração da crise	IBGE
Indústria	PIB da indústria como proporção do PIB total (%) da microrregião.	Aumenta a duração da crise	IBGE
Educação	Média de anos de estudo dos empregados formais da microrregião (número de anos).	Diminui a duração da crise	MTE/RAIS
Tamanho médio dos estabelecimentos	Número de empregos formais dividido pelo número de estabelecimentos da microrregião.	Aumenta a duração da crise	MTE/RAIS
Especialização	Índice Herfindahl-Hirschman	Aumenta a duração da crise	MTE/RAIS
Metropolitana	Se a microrregião contém uma região metropolitana: 1 = sim e 0 = não.	Diminui a duração da crise	IBGE
PIB per capita	PIB total da microrregião dividido pelo total da população microrregião (R\$).	Aumenta a duração da crise	IBGE
Densidade Populacional	População total dividido pela área da microrregião.	Diminui a duração da crise	IBGE
Abertura	Valor das exportações + importações dividido pelo PIB total.	Aumenta a duração da crise	MDIC

Fonte: elaboração própria

Notas: MDIC= Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

A coluna *Resultado Esperado* mostra o resultado esperado para cada variável, de acordo com as pesquisas existentes. Quando indicar que a variável aumenta o tempo em crise, significa que valores maiores daquela variável estão associados a maior tempo em crise. As pesquisas utilizadas como base para a construção da coluna *Resultado Esperado* foram: Agricultura: (ANTHOPOULOU; KABERIS; PETROU, 2017; GIANNAKIS; BRUGGEMAN, 2015), Indústria: (COLOMBO; LAZZARI, 2018; MARTIN et al., 2016; SENSIER; ARTIS, 2016), Educação: (ANGULO; MUR; TRÍVEZ, 2018; DA SILVEIRA NETO; AZZONI, 2011; DORAN; FINGLETON, 2016), Estabelecimentos: (BAILEY; BERKELEY, 2014; CLARK; HUANG; WALSH, 2010), Especialização: (ANGULO; MUR; TRÍVEZ, 2018; DIODATO; WETERINGS, 2015), Metropolitana: (DIJKSTRA; GARCILAZO; MCCANN, 2015; ERAYDIN, 2016), PIB per capita: (CELLINI; TORRISI, 2014; DAVIES, 2011) e Densidade Populacional: (BALLAND; RIGBY; BOSCHMA, 2015; BRAKMAN; GARRETSSEN; VAN MARREWIJK, 2015)

Nessa pesquisa, o evento (retomada ao nível pré-crise) é algo positivo, portanto, pode-se alterar o termo “risco” para “chance” de acontecer o evento. Em suma, quando o coeficiente das covariáveis possuir valor positivo indica que essa covariável aumenta as chances de ocorrer o evento (sair da crise) e também indicam menor tempo em crise. Alternativamente, o valor da razão de risco mostra em quanto uma determinada covariável aumenta as chances de sair da crise. (ROSENBLAD, 2009)

Um dos procedimentos para a escolha das variáveis inseridas no modelo foi o teste de proporcionalidade dos riscos. Esse requisito pressupõe que o risco de ocorrência do evento seja igual em qualquer ponto dentro da janela de 12 meses. O teste de proporcionalidade dos riscos foi realizado e indicou que as variáveis agricultura, indústria, especialização e abertura não possuem falharam no teste e, assim, não foram incluídas no modelo final.

Quadro 2 – Estatísticas descritivas das covariáveis utilizadas

Covariável	Mínimo	Média	Mediana	Máximo
Agricultura	0,005	15,26	13,71	58,06
Indústria	4,65	19,93	15,90	82,24
Educação	5,58	10,05	10,09	12,21
Estabelecimentos	4,13	12,79	9,94	61,18
Especialização	0,06	0,24	0,17	0,89
PIB per capita	1,24	5,68	5,11	27,98
Densidade Populacional	0,28	97,80	30,35	5708,61
Abertura	0,00	21,84	7,98	602,21

Fonte: Resultados da pesquisa

A abrangência dos dados inclui as 558 microrregiões brasileiras. A escolha destas variáveis seguiu três critérios: disponibilidade de dados para microrregiões para todo o território brasileiro para o ano de 2007, relevância da variável em estudos similares sobre o tema na literatura internacional e que possuem o pressuposto da proporcionalidade dos riscos. Para as covariáveis, foi utilizado o ano de 2007 pelo fato de os dados de 2008 poderem estar viesados pela própria crise.

Análise e discussão dos resultados

Para a determinação da quantidade de meses que cada microrregião brasileira ficou em crise foi observado o número absoluto de empregos formais que cada microrregião possuía em outubro de 2008, período em que o número de empregos formais

começava a cair no Brasil e observou-se quantos meses demorou para cada microrregião retornar a esse nível. Foi estipulado um limite de 12 meses para esse retorno (outubro/2009). As microrregiões que não tiveram nenhum mês de crise ou que não retornaram ao seu nível de emprego durante esses 12 meses foram consideradas censuradas.

O Gráfico 1 mostra o histograma com a quantidade de meses em que as microrregiões ficaram em crise. A média em que as microrregiões permaneceram em crise foi de 4 meses, mas aproximadamente 50% das microrregiões ficaram apenas 1 ou 2 meses em crise ou nem entraram em crise.

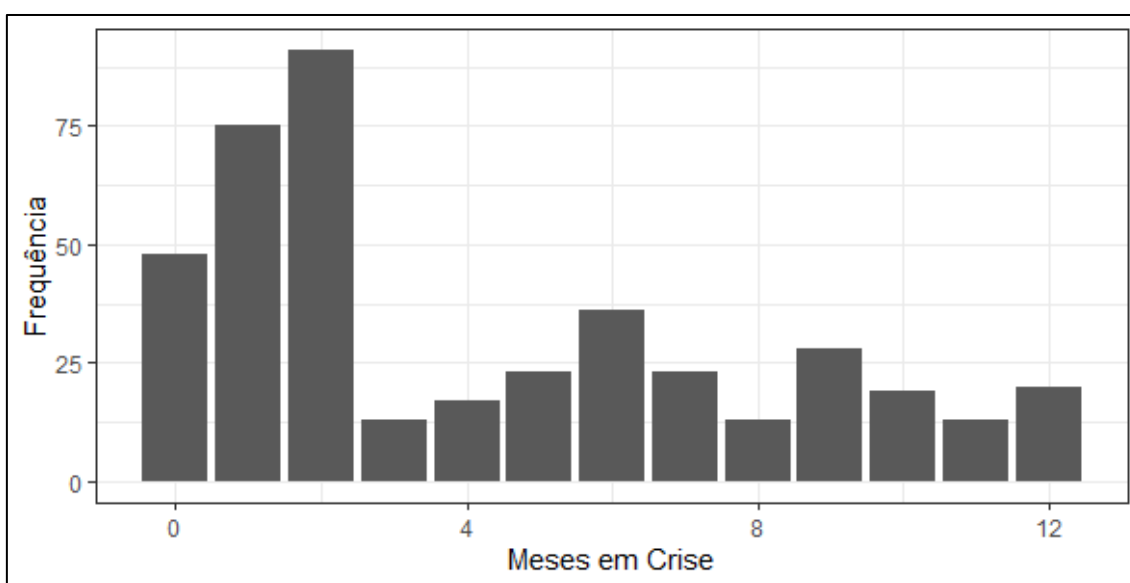


Gráfico 1 – Histograma com a frequência das microrregiões e seu número de meses em crise

Fonte: Resultados da pesquisa

O Gráfico 2 mostra o histograma com o número de meses em crise das microrregiões brasileiras separadas por grandes regiões. O padrão de cada grande região se repete, com a maioria das microrregiões deixando a crise nos primeiros meses (em especial, Nordeste e Norte) e poucas microrregiões deixando a crise nos últimos meses (Meses 10, 11 e 12). O Centro Oeste parece ter sido a região onde a maior parte das microrregiões permaneceram poucos meses em crise. O Sul teve uma distribuição mais homogênea durante o período.

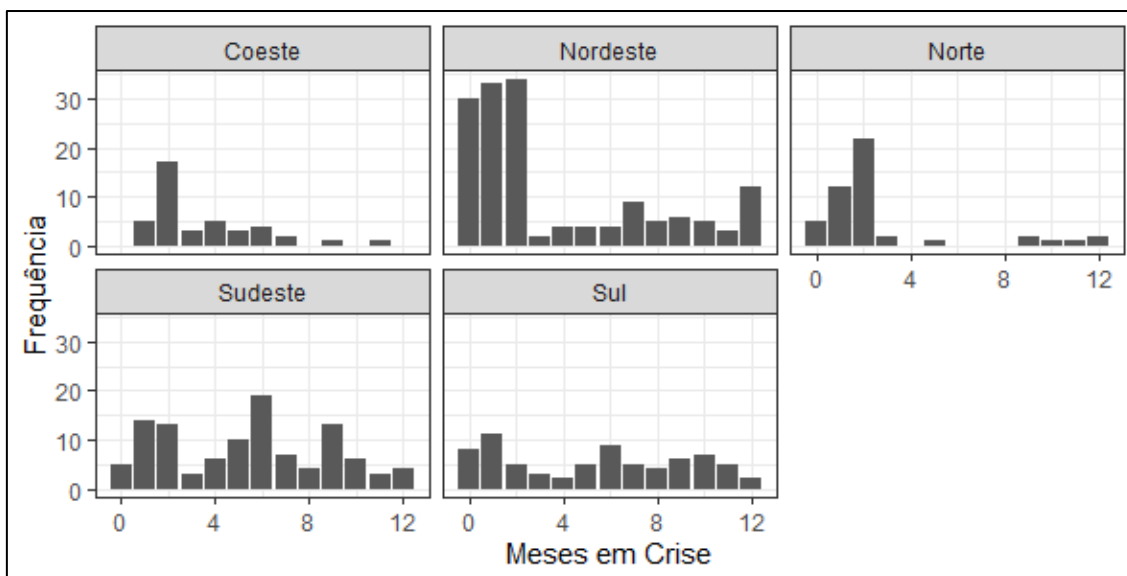


Gráfico 2 – Histograma com número de meses e frequência de cada Grande Região do Brasil

Fonte: Resultados da pesquisa

A Figura 3 mostra o mapa do Brasil com os mesmos dados do Gráfico 2 para se obter a dimensão espacial da crise. O padrão visto é bem distinto entre as grandes regiões. No Centro-Oeste, as microrregiões mais ao oeste permaneceram mais tempo em crise que as demais microrregiões do Centro-Oeste. No Nordeste, as microrregiões que foram afetadas mais tempo pela crise foram as do litoral, com várias regiões do interior permanecendo menos tempo em crise. No Norte, não parece haver um padrão bem definido, o que sugere que a distribuição foi mais aleatória. O mesmo pode ser dito na região Sul. Já a região Sudeste parece ser a que sofreu por tempo mais prolongado, visto que teve as cores mais escuras em grande parte de seu território. A hipótese de dependência espacial foi testada com teste de I de Moran resultando no valor de 0,064, o que indica a não existência de dependência espacial.

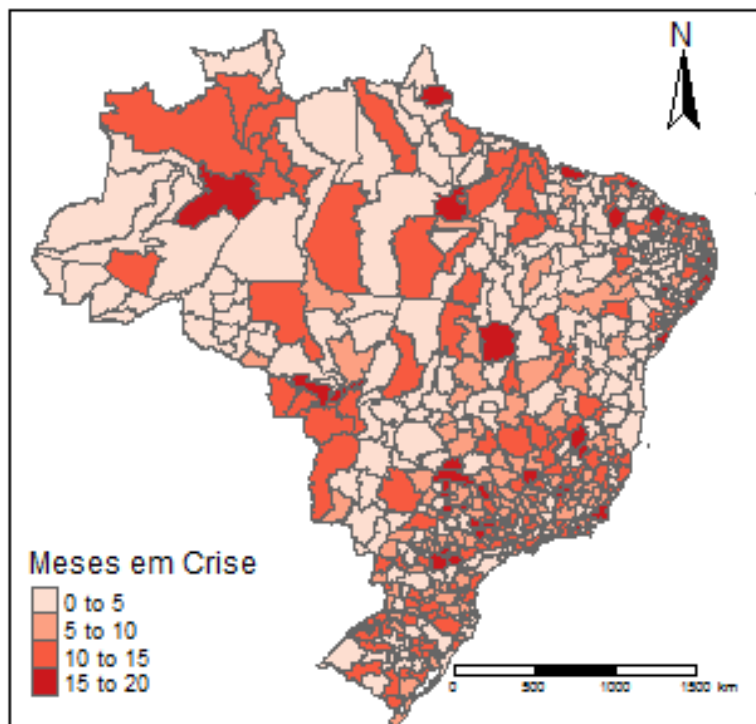


Figura 3 – Meses em crise das microrregiões brasileiras

Fonte: Resultados da pesquisa

Notas: * 244 microrregiões permaneceram de 0 a 5 meses em crise; 123 permaneceram de 6 a 10 meses em crise; 148 permaneceram de 11 a 15 meses; e 43 permaneceram de 16 a 20 meses.

Um dos elementos da análise de sobrevivência é o gráfico de Kaplan-Meier, como mostrado no Gráfico 3. O Gráfico mostra a probabilidade de cada microrregião ainda estar em crise, conforme se passam os meses. Nessa pesquisa, um evento acontece quando a microrregião sai da crise. As retas verticais de maior comprimento indicam maior número de microrregiões saindo da crise, como acontece nos meses iniciais, já mostrado nos Gráficos 1 e 2.

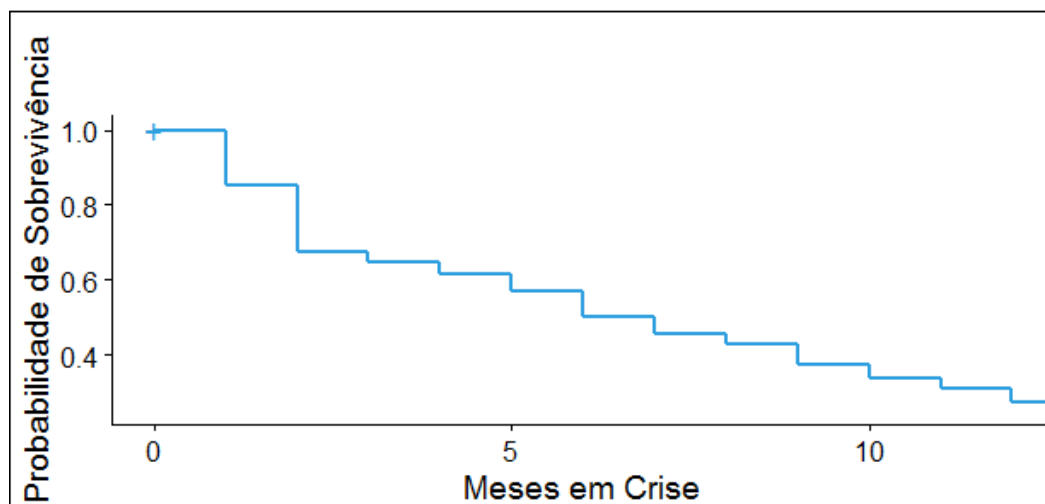


Gráfico 3 – Kaplan Meyer com a duração da crise e probabilidade de Sobrevivência

Fonte: Resultados da Pesquisa

Após o segundo mês, 32% das microrregiões não estava mais em crise. No sexto mês, 50% de todas as microrregiões já haviam deixado a crise. No aspecto regional, as microrregiões do Sudeste ficaram em média 8 meses em crise, com as microrregiões do estado do Rio de Janeiro ficando em média 9 meses. As regiões Norte e Centro-Oeste ficaram em média 5 meses em crise. Entre os estados, as microrregiões do Acre ficaram em média 1 mês em crise e as do Rio Grande do Norte 10 meses em crise.

Os resultados da regressão de Cox são exibidos na Tabela 1. As variáveis PIB per *capita*, densidade populacional, Metropolitana, Educação e Estabelecimentos foram as selecionadas para serem inseridas no modelo, por possuírem o melhor ajuste. Os resultados dos testes de *Wald* e *logrank* indicam que o modelo é robusto e pode ser utilizado para analisar a duração da crise nas microrregiões. Os resultados, de maneira geral, estão de acordo com outras pesquisas que analisaram as características associadas a resiliência regional.

Tabela 1 – Regressão de Cox e as estimativas para a razão de risco das covariáveis (Variável Dependente: Meses em Crise)

Variáveis	Modelos				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Metropolitana	1,55** (0,191)	1,76*** (0,205)	1,89*** (0,208)	2,17*** (0,210)	1,91*** (0,215)
logdensidade		0,94 (0,037)	0,95 (0,038)	0,99 (0,041)	0,96 (0,041)
logPIBpercapita			0,82** (0,084)	0,64*** (0,102)	0,63*** (0,101)
Estabelecimentos				0,95*** (0,009)	0,95*** (0,009)
Educação					1,26*** (0,073)
Observações	558	558	558	558	558
R ²	0,009	0,013	0,022	0,065	0,083
Max. Possible R ²	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Log Likelihood	-2,12	-2,119	-2,116	-2,104	-2,099
Wald Test	5,430** (df = 1)	8,010** (df = 2)	13,210*** (df = 3)	34,500*** (df = 4)	42,720*** (df = 5)
LR Test	4,804** (df = 1)	7,324** (df = 2)	12,661*** (df = 3)	37,243*** (df = 4)	48,348*** (df = 5)
Score (Logrank) Test	5,516** (df = 1)	8,098** (df = 2)	13,300*** (df = 3)	33,912*** (df = 4)	42,072*** (df = 5)

Fonte: Resultados da pesquisa

Notas: *** significante ao nível de 0,1%. ** significante ao nível de 1%. Desvio padrão entre parêntesis.

Em primeiro lugar, foi feita uma regressão da duração da crise controlando-se apenas pelas regiões metropolitanas. Os resultados indicam que se a microrregião possui região metropolitana a chance de sair da crise aumenta 55%. As regiões metropolitanas, além de serem regiões com grande densidade populacional e assim extraem as vantagens das economias de aglomerações, possuem um aparato institucional que as demais regiões não possuem. A resiliência de regiões metropolitanas também pode possuir outras origens. A migração de empresas para regiões maiores quando ocorre uma crise pode elevar a concorrência nas regiões metropolitanas. Isso acarreta em maior oferta de empregos para a população das regiões metropolitanas. Então o aumento no número de empresas pode contribuir para a resiliência. A migração para regiões metropolitanas também pode acontecer por parte de pessoas. A atração de pessoas com habilidades que são mais valorizadas em grandes cidades pode contribuir para a diminuição dos efeitos da crise. (BAPTISTA; ESCÁRIA; MADRUGA, 2008; GALVÃO, et al, 2016).

No modelo 2, quando é inserido a variável densidade populacional, apenas reforça a importância das regiões metropolitanas, por dois motivos. Primeiro, a variável densidade populacional não influencia a duração da crise nas microrregiões e, segundo, que a adição dessa variável aumentou a chance das regiões metropolitanas saírem da crise para 76%. Esses resultados indicam que as regiões com grandes densidades populacionais permanecem mais tempo em crise do que as regiões metropolitanas. Portanto, as externalidades positivas advindas da aglomeração parecem influenciar a resiliência apenas das regiões metropolitanas.

O terceiro modelo indica que o PIB *per capita* possui influência na duração das crises. De maneira geral, regiões com maior PIB *per capita* permaneceram mais tempo em crise, como já havia sido observado no Gráfico 2 e na Figura 3. Uma das explicações é de que as regiões que possuem alto PIB *per capita* tendem a ter grandes perdas quando são atingidas por uma crise e, conseqüentemente, podem demorar mais tempo para retornar ao nível pré-crise. Esse resultado, embora possa parecer estranho, já foi observado em pesquisas anteriores, inclusive para o Brasil. (BRIGUGLIO et al., 2009; COLOMBO; LAZZARI, 2018)

A variável estabelecimentos, inserida no modelo 4, mostra quantos empregos cada estabelecimento possui, na média. Entre o conjunto de covariáveis selecionadas para essa pesquisa, é a característica que apresentou um dos resultados mais confiáveis. Os resultados indicam que as microrregiões que tinham grande número de empregados em

cada estabelecimento permaneceram mais tempo em crise, sugerindo que pequenas empresas podem ser mais flexíveis, tornando as regiões mais resilientes. Em termos de políticas públicas, esses resultados indicam para onde devem ser direcionados recursos durante uma crise. (CLARK; HUANG; WALSH, 2010; DELLER; CONROY, 2017; WILLIAMS; VORLEY, 2014).

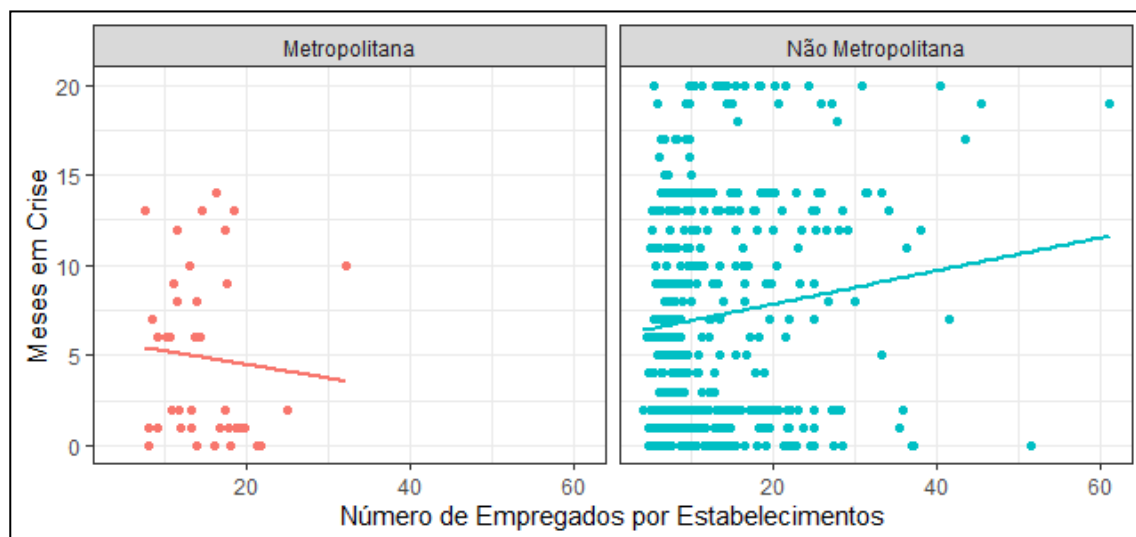


Gráfico 4 – Dispersão dos meses em crise e tamanho dos estabelecimentos

Fonte: Resultados da pesquisa

Entretanto, o Gráfico 4 mostra que esse resultado é somente válido para as regiões não-metropolitanas. O que está associado com mais resiliência em regiões metropolitanas é a existência de estabelecimentos com maior número de funcionários. Esses resultados possuem grande importância na formulação de políticas para a resiliência regional, indicando que, em regiões não metropolitanas, atividades voltadas para a sobrevivência das pequenas empresas (e não das grandes) podem trazer melhor desempenho para as regiões frente uma crise, visto que empresas maiores podem possuir desempenho razoável mesmo em períodos de crise. (NOTTA; VLACHVEI, 2014)

A variável Educação se mostrou robusta para explicar a duração da crise. Isso indica com relativo grau de confiança que a microrregião ter um grande número de funcionários em sua força de trabalho com elevada escolaridade ajudou as microrregiões a permanecerem menos tempo em crise. Isso pode indicar que os empregos que exigem maior escolaridade incorporam mais conhecimento e/ou mais tecnologia e que isso tenha auxiliado as regiões a saírem antes da crise. (ERAYDIN, 2016; UBAGO MARTÍNEZ et al., 2019)

Comparando os resultados obtidos com as demais pesquisas, algumas características associadas à maior resiliência econômica regional no Brasil também estão presentes nas pesquisas para os demais países. Regiões metropolitanas tiveram menor tempo de duração na crise de 2008 comparadas à regiões não-metropolitanas. Esse resultado se repete em países como Turquia (ERAYDIN, 2016) e quando se considerou a União Europeia (DIJKSTRA; GARCILAZO; MCCANN, 2015). Os resultados para o tamanho médio das empresas também foi parecido em estudos para os Estados Unidos (CLARK; HUANG; WALSH, 2010) e Inglaterra ((BAILEY; BERKELEY, 2014). Regiões que possuem trabalhadores mais educados também contribuem para a resiliência, como foi observado em pesquisas para a Espanha (ANGULO; MUR; TRÍVEZ, 2018), Brasil (DA SILVEIRA NETO; AZZONI, 2011) e Europa (DORAN; FINGLETON, 2016).

Os resultados dessa pesquisa que divergem da literatura existente em resiliência econômica regional foram os relacionados ao efeito da densidade populacional e da renda. Os resultados existentes indicam que um conjunto maior de pessoas aglomeradas num certo espaço contribui para a resiliência, conforme mostrado em pesquisas para os Estados Unidos (BALLAND; RIGBY; BOSCHMA, 2015) e Europa (BRAKMAN; GARRETSSEN; VAN MARREWIJK, 2015). A variável PIB per capita também mostrou resultados divergentes dos encontrados na literatura, conforme sugerem os dados para a Itália (CELLINI; TORRISI, 2014) e Europa como um todo. (DAVIES, 2011)

Conclusões

O presente ensaio teve como objetivo analisar a duração da crise de 2008 nas microrregiões brasileiras. Como suporte empírico, foi utilizado pesquisas feitas sobre resiliência regional que, embora seja tema recente nos estudos regionais, aparece como assunto promissor para os pesquisadores. Alguns resultados estão de acordo com estudos prévios e mostram que estar em uma região metropolitana contribuiu para as microrregiões saírem antes da crise, o que corrobora os estudos sobre os benefícios das aglomerações. O fator educação também contribuiu para as microrregiões saírem antes da crise, o que se torna mais uma evidência das externalidades positivas do capital humano. Em termos de políticas públicas voltadas a impulsionar a resiliência das regiões, os resultados sugerem que ações para se evitar a mortalidade de pequenas empresas e estímulos ao empreendedorismo podem trazer retornos positivos em termos de desempenho regional num contexto de crise.

Quanto aos resultados que diferem das pesquisas existentes, isso salienta a importância das pesquisas sobre resiliência econômica regional no Brasil para identificar se os resultados diferem por características intrínsecas ao Brasil ou se o modo como a crise de 2008 afetou o Brasil pode ter alterado a maneira como as regiões reagiram à crise. Nesse sentido, pesquisas que usem dados de crises mais recentes podem ajudar a compreender melhor como regiões brasileiras enfrentaram essas crises e ser material de pesquisa importante para a elaboração de políticas públicas. Em relação às limitações do trabalho, o objetivo da pesquisa era apenas analisar o tempo em que cada região retorna ao nível de emprego anterior à crise, não foi verificado as características dos empregos criados após a crise. O aprofundamento na questão da resiliência da engenharia, que versa exatamente sobre o tempo necessário para a região retornar ao equilíbrio pré-crise e comparar a duração da crise de 2008 com outras crises ocorridas no Brasil são sugestões para trabalhos futuros.

Referências Bibliográficas

- ANGULO, A. M.; MUR, J.; TRÍVEZ, F. J. Measuring resilience to economic shocks: an application to Spain. **Annals of Regional Science**, v. 60, n. 2, p. 349–373, 2018.
- ANTHOPOULOU, T.; KABERIS, N.; PETROU, M. Aspects and experiences of crisis in rural Greece. Narratives of rural resilience. **Journal of Rural Studies**, v. 52, p. 1–11, 2017.
- BAILEY, D.; BERKELEY, N. Regional Responses to Recession: The Role of the West Midlands Regional Taskforce. **Regional Studies**, v. 48, n. 11, p. 1797–1812, 2014.
- BALLAND, P. A.; RIGBY, D.; BOSCHMA, R. The technological resilience of US cities. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 2, p. 167–184, 2015.
- BRAKMAN, S.; GARRETSEN, H.; VAN MARREWIK, C. Regional resilience across Europe: On urbanisation and the initial impact of the Great Recession. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 2, p. 225–240, 2015.
- BRIGUGLIO, L. et al. Economic vulnerability and resilience: Concepts and measurements. **Oxford Development Studies**, v. 37, n. 3, p. 229–247, 2009.
- BRISTOW, G.; HEALY, A. Regional Resilience: An Agency Perspective. **Regional Studies**, v. 48, n. 5, p. 923–935, 2014.
- CELLINI, R.; TORRISI, G. Regional Resilience in Italy: A Very Long-Run Analysis. **Regional Studies**, v. 48, n. 11, p. 1779–1796, 2014.
- CLARK, J.; HUANG, H. I.; WALSH, J. P. A typology of “innovation districts”: What it means for regional resilience. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 3, n. 1, p. 121–137, 2010.
- COLOMBO, J. A.; LAZZARI, M. R. **Timing, duração e magnitude da recessão econômica de 2014-2016 nos estados brasileiros.** [s.l.: s.n.].

- COLOSIMO, E. A.; GIOLO, S. R. **Análise de Sobrevivência Aplicada**. 1. ed. São Paulo: [s.n.].
- CONCEIÇÃO, O. C. et al. Brazil's Simplified Tax Regime and the longevity of Brazilian manufacturing companies: A survival analysis based on RAIS microdata. **Economia**, v. 19, n. 2, p. 164–186, 2018.
- CRAWLEY, M. J. **The R Book**. [s.l: s.n.].
- DA SILVEIRA NETO, R. M.; AZZONI, C. R. Non-spatial government policies and regional income inequality in Brazil. **Regional Studies**, v. 45, n. 4, p. 453–461, 2011.
- DAVID G. KLEINBAUM, M. K.-. **Survival Analysis_ A Self-Learning Text, Third Edition-Springer (2011) - (Statistics for Biology and Health)**. [s.l: s.n.].
- DAVIES, S. Regional resilience in the 2008-2010 downturn: Comparative evidence from European countries. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 4, n. 3, p. 369–382, 2011.
- DELLER, S. C.; CONROY, T. Business survival rates across the urban–rural divide. **Community Development**, v. 48, n. 1, p. 67–85, 2017.
- DI CARO, P. Recessions, recoveries and regional resilience: Evidence on Italy. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 2, p. 273–291, 2015.
- DI CARO, P.; FRATESI, U. Regional determinants of economic resilience. **The Annals of Regional Science**, v. 60, n. 2, p. 235–240, 2017.
- DIJKSTRA, L.; GARCILAZO, E.; MCCANN, P. The effects of the global financial crisis on European regions and cities. **Journal of Economic Geography**, v. 15, n. 5, p. 935–949, 2015.
- DIODATO, D.; WETERINGS, A. B. R. The resilience of regional labour markets to economic shocks: Exploring the role of interactions among firms and workers. **Journal of Economic Geography**, v. 15, n. 4, p. 723–742, 2015.
- DORAN, J.; FINGLETON, B. Employment Resilience in Europe and the 2008 Economic Crisis: Insights from Micro-Level Data. **Regional Studies**, v. 50, n. 4, p. 644–656, 2016.
- ERAYDIN, A. Attributes and Characteristics of Regional Resilience: Defining and Measuring the Resilience of Turkish Regions. **Regional Studies**, v. 50, n. 4, p. 600–614, 2016.
- FINGLETON, B.; GARRETSEN, H.; MARTIN, R. Recessionary shocks and regional employment: Evidence on the resilience of u.k. regions. **Journal of Regional Science**, v. 52, n. 1, p. 109–133, 2012.
- GIANNAKIS, E.; BRUGGEMAN, A. Economic crisis and regional resilience: Evidence from Greece. **Papers in Regional Science**, v. 96, n. 3, p. 451–476, 2015.
- HU, X.; HASSINK, R. Exploring adaptation and adaptability in uneven economic resilience: A tale of two Chinese mining regions. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 10, n. 3, p. 527–541, 2017.
- LIMA, A. DE; GONÇALVES, C. E. Determinantes da democracia: novos olhares sobre um velho debate. **Revista Brasileira de Economia**, v. 65, n. 4, p. 341–346, 2011.

MARTIN, R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks. **Journal of Economic Geography**, v. 12, n. 1, p. 1–32, 2012.

MARTIN, R. et al. How Regions React to Recessions: Resilience and the Role of Economic Structure. **Regional Studies**, v. 50, n. 4, p. 561–585, 2016.

NOTTA, O.; VLACHVEI, A. The Impact of Financial Crisis on Firm Performance in Case of Greek Food Manufacturing Firms. **Procedia Economics and Finance**, v. 14, n. 14, p. 454–460, 2014.

ROSENBLAD, A. **Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences**, 5ª edição v. 77, 2009.

SACCARO, A. ; FRANCA, M. T. A. ; JACINTO, P. A. . Fatores Associados à Evasão no Ensino Superior Brasileiro: um estudo de análise de sobrevivência para os cursos das áreas de Ciência, Matemática e Computação e de Engenharia, Produção e Construção em instituições públicas e privadas. **ESTUDOS ECONÔMICOS**, v. 49, p. 337-373, 2019.

SCHERER, C. et al. ANÁLISE DA DURAÇÃO DO DESEMPREGO PARA OS PROVEDORES DAS FAMÍLIAS: UMA INVESTIGAÇÃO COM FOCO NAS REGIÕES METROPOLITANAS BRASILEIRAS (2002-2015). **Revista de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, p. 272–292, 2017.

SENSIER, M.; ARTIS, M. The Resilience of Employment in Wales: Through Recession and into Recovery. **Regional Studies**, v. 50, n. 4, p. 586–599, 2016.

TUPY, I. S.; CROCCO, M.; SILVA, F. F. Resiliência e impactos regionais de crises financeiras : uma análise para os estados brasileiros – 2007 / 08. **Economia e Sociedade**, v. 2, n. 63, p. 607–636, 2018.

UBAGO MARTÍNEZ, Y. et al. Why are some Spanish regions more resilient than others? **Papers in Regional Science**, p. pirs.12464, 2019.

WILLIAMS, N.; VORLEY, T. Economic resilience and entrepreneurship: Lessons from the Sheffield City Region. **Entrepreneurship and Regional Development**, v. 26, n. 3–4, p. 257–281, 2014.

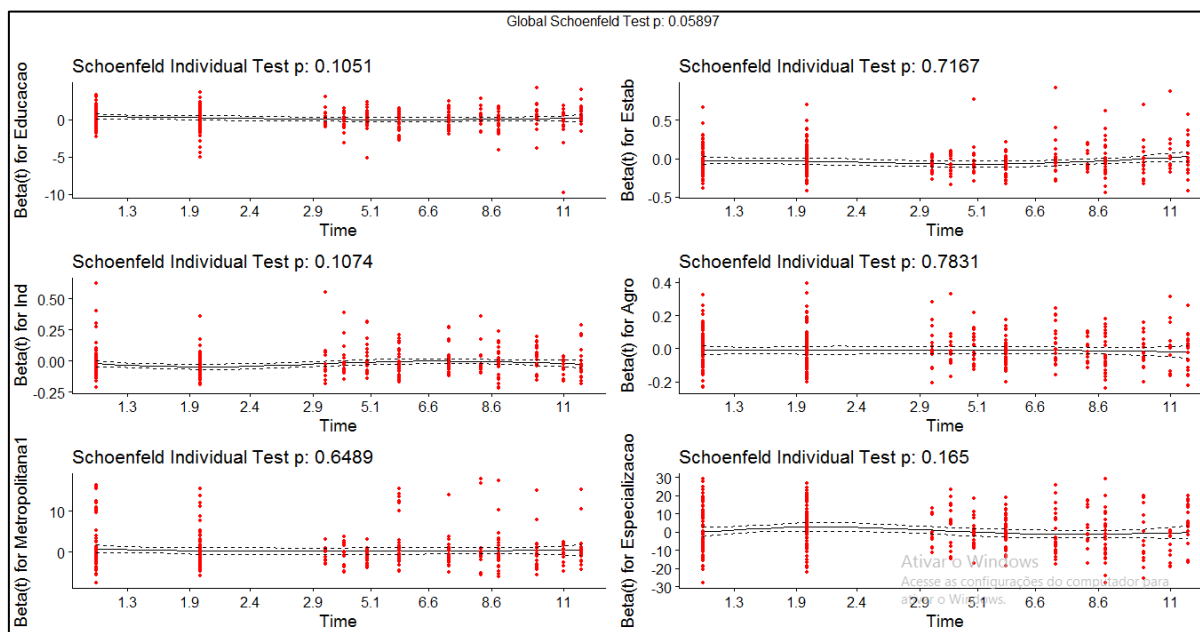
Apêndices

Apêndice 1 – Resíduos de Schoenfeld

Variáveis	rho	chisq	P
Educacao	-0,0846	2,718	0,1051
Estab	0,0188	0,116	0,7167
Ind	0,0611	1,545	0,1074
Agro	-0,0191	0,114	0,7831
Metropolitana	-0,0279	0,305	0,6489
Especializacao	-0,0507	0,980	0,165
Global	NA	12,185	0,05897

Fonte: Resultados da pesquisa

Apêndice 2 – Diagnóstico gráfico dos resíduos de Schoenfeld



Fonte: Resultados da pesquisa

RESILIÊNCIA ECONÔMICA REGIONAL E CHOQUES DE IMPORTAÇÃO

Resumo: O objetivo dessa pesquisa é mensurar o multiplicador de emprego das importações, seguindo o feito por Moretti (2010), e identificar o grau de resiliência das microrregiões brasileiras frente a esse choque de comércio negativo. Para tal, foram utilizados modelos de econometria espacial para observar os efeitos que as importações exercem sobre o emprego formal nas regiões brasileiras. Os resultados indicam que as importações tiveram impacto negativo sobre o emprego, mas apenas nos de média e baixa tecnologia.

Palavras-chaves: Multiplicador de emprego; econometria espacial; resiliência regional; economia regional.

Abstract: The objective of this research is to measure the multiplier of employment of imports, following what was done by Moretti (2010), to identify the degree of resilience of the Brazilian micro-regions in the face of this negative trade shock. To this end, econometric models were used to observe the effects that imports have on formal employment in Brazilian regions. The results indicate that imports had a negative impact on employment, but only in those of medium and low technology.

Keywords: Employment multiplier; spatial econometrics; regional resilience; regional economy.

JEL: R11, R58

Introdução

O tema da resiliência já foi debatido por Holling (2013), em que seu objetivo era analisar a estabilidade de sistemas ecológicos. Economistas e geógrafos estão usando essa noção de estabilidade para aplicar às economias regionais. Os estudos de Östh; Reggiani; Nijkamp (2018) e Eriksson (2017) procuram entender o comportamento das regiões em face de crises econômicas de âmbito nacional, dado que o impacto das crises sobre as regiões não é homogêneo.

As pesquisas sobre resiliência econômica regional utilizam choques econômicos de origem externa, como a crise de 2008 (POSTAL; OLIVEIRA, 2016) ou de origem interna, como a crise brasileira de 2014/16 (COLOMBO; LAZZARI, 2018). A contribuição dessa pesquisa para a literatura existente sobre resiliência econômica regional é a fonte do choque. Essa pesquisa utiliza as importações como choque negativo, dado que importações podem ser associadas a queda no emprego e na renda nas regiões que realizam compras de bens fora de seu território (PAZ, 2018). A hipótese é de que regiões resilientes conseguem manter o número de empregos quando há aumento das importações e regiões que até mesmo aumentam o número de empregos quando do aumento das importações, como já mostrado por Taniguchi (2019) e todos os benefícios das importações na difusão de tecnologia.

Aliando resiliência econômica regional com choques de importação, essa pesquisa também utiliza a estratégia empírica do multiplicador de emprego para mensurar a magnitude do efeito das importações sobre o emprego. Logo, o objetivo dessa pesquisa é verificar qual o efeito que as importações tiveram no emprego formal das microrregiões brasileiras e identificar se as microrregiões brasileiras foram ou não resilientes frente ao volume de importações feito por cada região no período 2010/2018.

Essa pesquisa visa contribuir com a literatura sobre resiliência econômica regional de duas maneiras. A primeira contribuição e inovação do trabalho é a utilização do comércio internacional e os efeitos que esse tem no emprego. Os efeitos que o comércio internacional pode ter nas regiões podem ser recessivos ou não e é esse choque de comércio que a resiliência será tratada nessa pesquisa.

Essa pesquisa possui a seguinte estrutura: a primeira seção compreende a introdução, a segunda parte possui uma revisão de literatura contendo pesquisas que utilizaram a estratégia empírica do multiplicador de emprego, seguido da metodologia

explicando os dados e os modelos econométricos não espaciais e espaciais utilizados. O artigo se encerra com os resultados, as discussões e conclusão.

Revisão de Literatura

As pesquisas que estimam o multiplicador de emprego procuram usar técnicas estatísticas para estimar o impacto na criação de empregos quando se cria um emprego em algum setor de atividade específico. É comumente utilizado em ações que visam identificar qual setor de atividade que, se incentivado, irá maximizar a criação de emprego. Inicialmente, as técnicas de insumo produto eram utilizadas para tal tarefa (FACHINELLI et al., 2014). Mais recentemente, os estudos utilizam mínimos quadrados ordinários. Entretanto, o uso dessa técnica pode gerar resultados viesados, dado que inúmeros fatores podem influenciar o multiplicador. (BLASIO; MENON, 2016)

A pesquisa de Moretti (2010) foi a primeira a propor o uso do método *shift share* como variável instrumental para estimar resultados mais confiáveis, pois diferencia o crescimento do emprego de cada região do crescimento observado nacionalmente. Os resultados do autor indicam que o multiplicador de emprego local da indústria nos Estados Unidos no período 1980-2000 foi de 1,6, ou seja, cada emprego gerado na indústria criou 1,6 empregos nos demais setores. O impacto da criação de empregos nos setores industriais tende a ser maior pois o nível de habilidades requerida é maior, o que eleva os salários, criando um efeito difusão para os demais setores da economia. O autor também estimou em 2,5 o multiplicador para os empregos que requerem maiores habilidades (que possuem educação universitária).

Diversos estudos seguiram a sugestão de Moretti (2010). A pesquisa de Jones e Yian (2018) usou dados apenas do estado americano de Ohio para atentar para as especificidades desse estado. Os resultados são parecidos com os estimados por Moretti (2010), com o multiplicador variando entre 1 e 2. O mesmo resultado foi visto em Osei e Sengupta (2019) que estimou o multiplicador para vários períodos e várias regiões dos Estados Unidos. O estudo de Goos, Konings e Vandeweyer (2018) estimou o multiplicador de emprego para setores de alta tecnologia. Os resultados indicam que cada emprego criado em setores de alta tecnologia gera aproximadamente 4 empregos em setores de baixa tecnologia. A hipótese é a mesma dos empregos na indústria: de que os empregos em setores de alta tecnologia criam um efeito transbordamento para os demais setores através dos salários maiores oferecidos aos empregos de alta tecnologia. Os

resultados dos autores também indicam que locais com mais empregos de alta tecnologia também recebem mais moradores vindos de outras regiões, o que reforça a importância da mobilidade do fator trabalho. Em Van Dijk (2017), foi estimado um modelo apenas com o efeito do emprego na indústria sobre o emprego nos demais setores. O multiplicador foi de 0,95, mas quando se inseriu variáveis de controles no modelo o valor subiu para 1,69.

Para a China, estimou-se o multiplicador de emprego para o período 2000-2010, também utilizando o método *shift share* como variável instrumental. Os resultados variam de acordo com as variáveis controle adicionadas em cada modelo. No modelo base, o multiplicador de emprego indicou que cada emprego adicional na indústria gerou 0,49 empregos nos demais setores e cidades com população maior tiveram multiplicador menor. Também foi estimado o multiplicador de emprego para setores de alta tecnologia em 0,5. (WANG; CHANDA, 2018)

Para o Brasil, o modelo de multiplicador de emprego utilizando o método *shift share* como variável instrumental indicou que no período 2000-2010 os empregos em setores comercializáveis das mesorregiões geraram 4 empregos nos setores não-comercializáveis, enquanto que o multiplicador de emprego para os setores de alta tecnologia gerou 6,9 empregos nos demais setores. (MACEDO; MONASTERIO, 2016)

Os modelos utilizados em todos esses estudos consideram as unidades locais (cidades ou regiões) como sendo independentes uma das outras. Para contornar esse problema, a pesquisa de Gerolimetto e Magrini (2016) utilizou a mesma ideia de Moretti (2010), mas com o modelo permitindo transbordamentos espaciais. A importância de se adicionar os efeitos espaciais no modelo de multiplicador de emprego é que parte dos empregados podem vir de cidades vizinhas. Esse efeito será tanto maior quanto maior for a mobilidade do fator trabalho (a elasticidade da oferta de emprego). O multiplicador do modelo não-espacial indica que o aumento de 10% no emprego do setor de comercializáveis aumenta em 6,2% o emprego no setor de não-comercializáveis. O modelo espacial (SLX) estimou o multiplicador em 0,49. Assim, os resultados do modelo espacial sugerem que um aumento no emprego no setor de comercializáveis aumenta o emprego no setor de não-comercializáveis das regiões vizinhas.

Um conjunto de estudos analisa os efeitos das importações no emprego. A penetração de produtos importados possui um efeito complementar e um substituto

(Figura 1). O efeito complementar é observado principalmente se as importações são de produtos intermediários, em que novas indústrias são criadas para transformar esses produtos em bens finais com maior valor agregado. (BALSVIK; JENSEN; SALVANES, 2015; DAUTH; FINDEISEN; SUEDEKUM, 2014). Outro efeito positivo das importações ocorre quando há difusão de tecnologia incorporada nos produtos importados.

O efeito substituto ocorre quando um bem final produzido no local é deixado de produzir para ser adquirido de outro lugar. O efeito complementar pode aumentar o número de empregos do local, já o efeito substituto pode diminuir o número de empregos do local. Portanto, o efeito do comércio nas regiões pode ser um choque recessivo ou não.

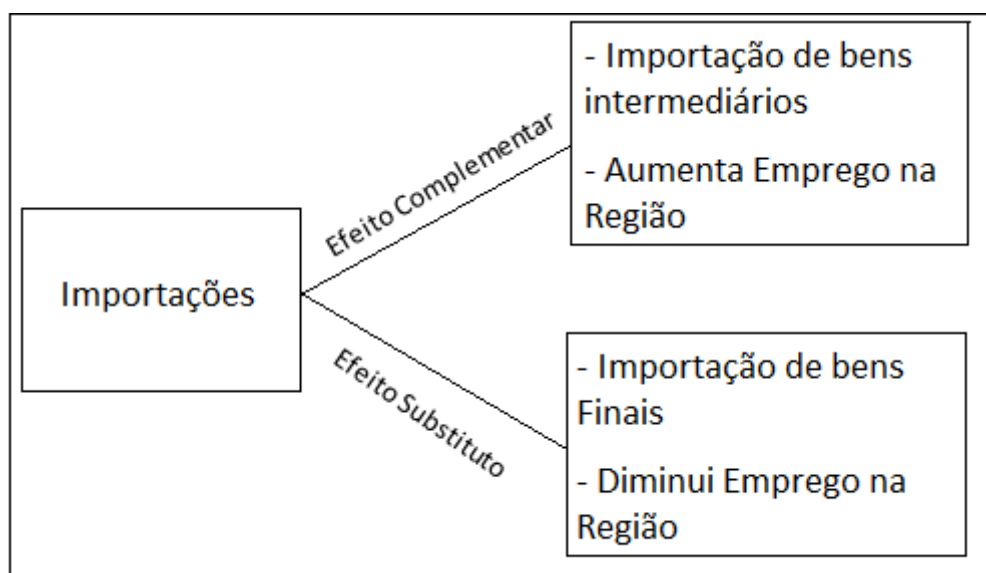


Figura 1 – Efeito substituto e complementar das importações

Fonte: elaboração própria.

O efeito substituto também ocorre quando as importações de bens finais concorrem com produtos similares produzidos localmente. Autor, Dorn e Hanson (2013) mostram que as importações chinesas tiveram impacto negativo não apenas no emprego da indústria americana, mas também nos salários e também aumento nas transferências do governo para regiões que tiveram crescimento das importações. Em Bertrand (2004), o aumento das importações deixaram os salários mais sensíveis à alterações na taxa de desemprego, especialmente entre homens sindicalizados.

A pesquisa de Tanigushi (2019) verificou o impacto das importações chinesas no emprego industrial no Japão. Os resultados indicam que as regiões que aumentaram a

importação de bens intermediários tiveram aumento no emprego do setor industrial. O mesmo não foi observado em locais que aumentaram a importação de bens finais.

Para o Brasil, o trabalho de Paz (2018) procurou evidências para o impacto das importações sobre o mercado de trabalho na década de 2000. De maneira geral, o aumento de um ponto percentual nas importações acarreta uma queda no emprego de 2,2%, mas se considerar apenas as importações oriundas da China o aumento de um ponto percentual nas importações leva a um aumento no emprego de 2,9%. Os dados sugerem que as importações também realocaram empregos entre indústrias.

O aumento nas importações pode ter efeitos negativos sobre o desempenho econômico regional. Portanto, a definição de resiliência regional é utilizada para identificar as regiões que melhor se adaptam face às adversidades externas. A pesquisa de Liang (2017) usou as importações como um choque de comércio negativo e definiu como regiões resilientes as que utilizaram o aumento nas importações como uma oportunidade para mudar seu perfil produtivo criando indústrias que antes não existiam na região. Os estudos que abordam a temática da resiliência regional com uma perspectiva evolucionária trata exatamente de regiões que mudaram sua estrutura produtiva após o choque, adquirindo uma nova trajetória de crescimento. (MARTIN; SUNLEY, 2013; SIMMIE; MARTIN, 2010)

Embora já existam estudos mostrando os benefícios para o desenvolvimento econômico regional de possuir uma economia diversificada e uma população com aptidão para o empreendedorismo (NEFFKE et al., 2018), há evidências de que essas características também contribuem para o desempenho econômico regional em épocas de crises ou até mesmo em situações de choques externos negativos, como o aumento nas importações. O aspecto positivo da diversificação se concentra no fato de que uma região com perfil de produção mais diversificado diminui riscos, independente do choque ser interno ou externo. Já o efeito positivo do empreendedorismo é que ele introduz novos produtos no mercado, que incorporam mais tecnologia, novos meios de comercialização e logística mais aprimorada. Portanto, economias diversificadas e que estimulam o empreendedorismo podem se adaptar melhor à concorrência das importações. (DELLER; WATSON, 2016; LIANG; GOETZ, 2016)

Metodologia

O modelo original proposto por Moretti, utiliza a seguinte equação para estimar o multiplicador de emprego:

$$\Delta Nct^{nt} = \alpha + \beta \Delta Nct^t + \gamma d_t + \epsilon_{ct}$$

Em que ΔNct^{nt} é o log da variação do número de empregos N do setor de não-transacionáveis nt do município ct , α é o termo do intercepto, β é o coeficiente estimado que indica o valor do multiplicador do setor de transacionáveis, γd_t é um indicador representando o período t e ϵ_{ct} o termo de erro.

O modelo utilizado nessa pesquisa segue o modelo original de Moretti, mas utiliza a alteração feita por Wang e Chanda (2018), em que na variável dependente é utilizado a variação do emprego. A não utilização do modelo original se deve ao fato de que várias microrregiões exibiram variação negativa entre os dois períodos, impossibilitando o cálculo do log. Dessa forma, o modelo proposto nessa pesquisa para estimar o multiplicador de emprego das importações é:

$$\frac{E_{c,t} - E_{c,t-\gamma}}{E_{c,t-\gamma}} = \alpha + \beta \ln \text{impor} + \rho X_{t-\gamma} + \epsilon_{c,t}$$

Em que $E_{c,t}$ é o emprego total na microrregião c e no ano t . $E_{c,t-\gamma}$ é o emprego total da microrregião c no período anterior. O coeficiente β representa o multiplicador do emprego da variável importações. O termo $\rho X_{t-\gamma}$ representa o conjunto de variáveis independentes (taxa de desemprego, população urbana e população com ensino superior, entre outras) e $\epsilon_{c,t}$ o termo do erro.

As variáveis utilizadas para o modelo foram: para a variável dependente foi utilizado a variação do emprego entre os anos de 2010 e 2018. No apêndice, é mostrado o mesmo procedimento para os subperíodos de 2010/2014 e 2014/2018. Foi utilizado o emprego total e separado por intensidade tecnológica. O emprego por intensidade tecnológica foi classificado seguindo o trabalho de Macedo e Monastério (2016) e seguiu o seguinte critério: Alta tecnologia: elétrico e comunicações, material de transporte, indústria química, e indústria mecânica; Média tecnologia: serviços de utilidade pública, construção civil, comércio varejista, comércio atacadista, instituição financeira, administração técnica profissional, transporte e comunicações, alojamento, médico, odontológico e veterinário e ensino; Baixa tecnologia: indústria metalúrgica, madeira e

mobiliário, papel e gráfica, borracha, fumos e couros, indústria têxtil, indústria de calçados e alimentos e bebidas. Dado o número de microrregiões sem nenhuma importação, não foi feita a separação das importações por intensidade tecnológica, dado o número ainda maior de microrregiões em que não haveria qualquer tipo de importação. Além disso, poucas regiões importam diretamente os produtos. Na maioria dos casos, os produtos são importados por uma região pólo e distribuídos para regiões menores. Isso se constitui numa limitação no uso dessa variável.

Sobre as variáveis independentes, para a estimação do multiplicador de emprego das importações foi utilizado o logaritmo do valor total das importações em R\$ do ano de 2010. A variável instrumental utilizada foi o método *Shift Share*, proposto por Moretti (2010), para pesquisas em que o objetivo seja estimar o multiplicador de emprego e já reproduzidos por Moretti e Thulin (2013) e Kazekami (2017). O componente estrutural do método *shift share* é usado como variável instrumental para estimar o crescimento do emprego local, isolando o crescimento do emprego nacional. Maiores detalhes sobre o método *Shift Share* podem ser vistos em Gonçalves e Galete (2010). A fonte dos dados é a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho, e a classificação utilizada foram os 26 subsetores do IBGE. O componente estrutural é calculado a partir dos componentes teórico e diferencial, com a seguinte equação:

$$(E_{ij}^t - E_{ij}^0) = (E_{ij}^0 e) + E_{ij}^0(e_i - e) + E_{ij}^0(e_{ij} - e_i)$$

Em que do lado esquerdo da igualdade representa a variação real do emprego do setor i na região j , E_{ij}^0 é o emprego inicial do setor i na região j e E_{ij}^t é o emprego no período final. O termo e representa a taxa de crescimento do emprego total nacional e e_i é a taxa de crescimento nacional do emprego do setor i . O componente diferencial é representado por $E_{ij}^0(e_{ij} - e_i)$ e o componente estrutural é $E_{ij}^0(e_i - e)$, que é o componente utilizado como variável instrumental nessa pesquisa.

A variável PIB per capita é o valor do produto interno bruto dividido pela população e foi utilizado para captar o efeito da produção e da renda sobre o crescimento do emprego formal. Para a variável especialização foi calculado o Índice Herfindahl-Hirschman para verificar a hipótese de que regiões mais especializadas possui maior multiplicador. O PIB da indústria é a porcentagem do PIB da indústria em relação ao PIB total e foi incorporado ao modelo para verificar se lugares com maior produção industrial exibem multiplicador maior. A variável Estabelecimentos é o número de empregos

formais dividido pelo número de estabelecimentos da microrregião e foi utilizada para verificar se o tamanho médio dos estabelecimentos influencia no valor do multiplicador. A variável Metropolitana é uma *dummie*, em que 1 indica que a microrregião possui uma região metropolitana.

As variáveis utilizadas possuem o recorte regional brasileiro de microrregiões. Os dados das variáveis independentes são para o ano de 2010, contém as 558 microrregiões brasileiras e as fontes são MTE/RAIS, IPEADATA, IBGE e Ministério da Economia. As estatísticas descritivas de cada variável são mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas

Variável	Média	Desvio Padrão	Min	Max
Variação do Emprego	0,14	0,17	-0,33	1,16
Ln importações	6,96	3,13	0,00	10,53
VI	2433	36432	113,4	664046
Pib per capita	6234	4397	1,37	31,36
Estabelecimentos	12,79	7,65	4,13	61,18
Especialização	0,37	0,13	0,10	0,72
PIB Indústria	19,93	12,50	4,65	82,24
Alta tecnologia	3,45	28,31	-1	485
Baixa tecnologia	0,89	10,18	-0,88	236
Media tecnologia	0,34	0,46	-0,52	6,07

Fonte: Resultados da pesquisa

Nota: Alta, média e baixa tecnologia indicam a variação dos empregos em cada intensidade tecnológica

Essa pesquisa considerou a existência de transbordamentos entre as unidades espaciais. Por conta disso, o efeito no mercado de trabalho se dará na cidade onde houve a criação do emprego e também nas cidades vizinhas. Considere as cidades A e B. Se uma indústria se instala na cidade A e ocorre migração de moradores de B para A em busca desses empregos ou mesmo pessoas que se deslocam para a cidade A apenas no horário de trabalho, ocorre um impacto negativo no mercado de trabalho de B. Esse efeito será tanto mais forte quanto menor for a distância entre as cidades e maior a elasticidade oferta do trabalho. (GEROLIMETTO; MAGRINI, 2016)

Para captar esses efeitos de transbordamento, os modelos a seguir foram estimados:

$$Y = \rho WY + \alpha_N + X\beta + \varepsilon \quad (\text{SAR})$$

$$Y = \alpha_N + X\beta + \mu \quad \text{sendo} \quad \mu = \lambda W\mu + \varepsilon \quad (\text{SEM})$$

$$Y = \alpha_N + X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (\text{SLX})$$

$$Y = \rho WY + X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (\text{Durbin-SAR})$$

O modelo original de Moretti considera as unidades espaciais independentes no território para a estimação do multiplicador. Para contornar esse problema, a pesquisa de Wang e Chanda (2017) usou *dummies* regionais e Gerolimetto e Magrini (2016) usaram o modelo SLX. Essas modificações foram feitas para tratar a heterogeneidade espacial advinda dos transbordamentos espaciais. A matriz de pesos espaciais escolhida para essa pesquisa é a *queen* com apenas um vizinho, dado o maior *i* de Moran.

Resultados

O objetivo principal dessa pesquisa é verificar qual o efeito das importações sobre o emprego formal das microrregiões brasileiras. As primeiras evidências são mostradas na Tabela 2 e mostram que a variável relativa a importações ajuda a explicar a variação do emprego nas três regressões feitas. No primeiro modelo, foi realizado uma regressão com apenas a variável importações como exógena. O resultado indicou que o aumento das importações provocou uma variação negativa no emprego das microrregiões no período 2010/2018. O aumento de 1% nas importações levou à queda de 20% no emprego, em média.

Na regressão seguinte, foi incorporado a variável instrumental do *shift share* para verificar a variação do emprego local isolando o crescimento do emprego nacional. Os resultados não se modificam de modo substancial, nem mesmo o coeficiente e o sinal da variável importações, apesar do teste AIC indicar ser este o melhor entre os modelos da Tabela 2. No modelo 3 foi adicionado a variável PIB per capita para controlar a variação do emprego pelo aumento da produção e da renda. O sinal dessa variável foi negativo, o que indica que, para esse conjunto de dados, o aumento no PIB per capita não contribuiu para o aumento de empregos, embora sua magnitude seja muito próxima de zero. O mesmo foi observado no modelo 4, que possui um conjunto maior de características do município.

Embora não tenha sido observado multicolinearidade entre as variáveis independentes e também nenhuma correlação significativa entre as variáveis independentes e os resíduos nas regressões, o teste de Jarque Bera indicou que os resíduos não possuem distribuição normal. O teste de Breusch-Pagan também indicou que os resíduos não são homoscedásticos. A presença dessas características abre a possibilidade para o uso de regressões espaciais para a obtenção de estimações mais confiáveis.

Tabela 2 – Efeitos da Importação sobre o emprego

Variáveis	Variação do Emprego			
	(1)	(2)	(3)	(4)
InImportação	-0.02*** (0.002)	-0.02*** (0.002)	-0.01*** (0.003)	-0.01** (0.003)
VI		-0.000** (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000** (0.000)
PIB per capita			-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
Indústria				-0.003*** (0.001)
Estabelecimentos				-0.001 (0.001)
Especialização				0.3*** (0.1)
Metropolitana				0.04 (0.03)
Constant	0.3*** (0.02)	0.3*** (0.02)	0.3*** (0.02)	0.2*** (0.04)
<i>N</i>	558	558	558	558
R ²	0.1	0.1	0.1	0.1
Adjusted R ²	0.1	0.1	0.1	0.1
Residual Std. Error	0.2 (df = 556)	0.2 (df = 555)	0.2 (df = 554)	0.2 (df = 550)
F Statistic	56.3*** (df = 1; 556)	30.5*** (df = 2; 555)	20.8*** (df = 3; 554)	12.7*** (df = 7; 550)
AIC	-381,50	-383,91	-383,36	-399,44

Fonte: Resultados da pesquisa

Para contornar os problemas existentes nos modelos da Tabela 2, foram realizadas regressões que relaxam a hipótese de que as unidades espaciais são independentes no espaço, assim como o realizado por Wang e Chanda (2018) e sugerido por Lesage (1998) quando se tem problemas com os resíduos do modelo. Para isso, foram realizadas

estimativas com os modelos erro espacial (SEM), *lag* espacial (SAR), SLX e modelo espacial de Durbin. O diagnóstico do multiplicador de Lagrange para dependência espacial em modelos lineares indicou que os modelos mais apropriados foram SAR e SEM (Tabela 3). O modelo SLX foi incluído também na análise pois, embora ineficientes, são estimados parâmetros não viesados. (HALLECK VEGA; ELHORST, 2015)

Tabela 3 – Teste de Lagrange para os modelos espaciais

Teste	Estatística	Parâmetros	p valor
Lmerr	22,17	1	0,000***
Lmlag	33,21	1	0,000***
RLMerr	4,57	1	0,03*
RLMlag	15,61	1	0,000***

Fonte: Resultados da pesquisa

A Tabela 4 mostra as regressões realizadas incorporando a dependência espacial. A observação dos resíduos num histograma revela que os três modelos possuem distribuição normal, o que é um indício de melhoria em relação aos modelos previamente estimados. Pelo teste AIC, o melhor modelo é o SAR. O coeficiente do modelo SAR é estatisticamente significativo, o que nos possibilita dizer que existe dependência espacial na variável dependente. A interpretação de seus coeficientes é diferente do MQO e do modelo SEM, já que a variação na variável dependente possui um efeito direto e um indireto (exibidos na Tabela 5).

O modelo de erro espacial (SEM) minimiza os problemas observados nos resíduos dos modelos da Tabela 2, indicando que os resíduos possuem dependência espacial. O modelo SEM corrobora os resultados já encontrados, indicando a relação negativa entre importações e variação do emprego. O modelo SLX também corrobora o sinal e a magnitude do coeficiente da variável importações.

Tabela 4 – Modelos espaciais para o efeito das importações sobre o emprego

Variáveis	Variação do Emprego			
	SAR	SEM	SLX	Durbin-SAR
Limportação	-0,006*	-0,006	-0,005	-0,005
	0,003	0,003*	0,003	0,003
VI	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00
PIB per capita	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00
Constante	0,12***	0,18***	0,19*	0,17**
	0,04	0,04	0,07	0,07
lag.lnImportação			-0,01	-0,009
			0,006	0,006
lag.VI			-0,00	-0,00
			0,00	0,00
lag.PIB per capita			0,00	0,00**
			0,00	0,00
Inclui demais variáveis controle	Sim	Sim	Sim	Sim
lambda		0,30***		
Rho	0,31***			0,25***
log likelihood	223,4	219,64		229,57
AIC	-426,81	-419,28		-425,14
Wald	32,00***	26,54***		17,05***

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: ***Significativo a 1%; **Significativo a 5%; *Significativo a 10%

A dependência espacial observada nos coeficientes dos modelos SAR e Durbin e também em seus efeitos diretos e indiretos sugerem que a região que possui uma variação positiva grande no emprego atingiu esse feito em detrimento de seus vizinhos, sugerindo que empresas e trabalhadores migraram para regiões vizinhas e isso pode ser indício de que as microrregiões possuem um comportamento em que competição prevalece sobre cooperação. A variação positiva no emprego de uma microrregião está prejudicando o crescimento do emprego em suas microrregiões vizinhas. (KAO; BERA, 2013). Esse tipo de dependência espacial negativa é comum na literatura. (SAAVEDRA, 2000; PAVLYUK, 2011). Esse comportamento em que regiões exercem poder de atração de empresas e trabalhadores teve Myrdal (1968) como pioneiro e já observado em várias pesquisas desde então. (DAVANZATI, 2013; P-SAI, 2004)

Tabela 5 – Efeitos diretos e indiretos dos modelos SAR, SLX e Durbin

SAR			
	Direto	Indireto	Total
Inimpor	-0,006	-0,002	-0,009
VI	-0,000	-0,000	-0,000
PIB	0,000	0,000	0,000
Indústria	-0,002	0,000	-0,003
Estabelecimentos	-0,001	0,000	-0,001
Especialização	0,21	0,09	0,301
Metropolitana	0,02	0,008	0,029
SLX			
	Direto	Indireto	Total
Inimpor	-0,005		
VI	-0,000		
PIB	0,000		
Indústria	-0,018		
Estabelecimentos	-0,001		
Especialização	0,168		
Metropolitana	0,011		
Durbin-SAR			
	Direto	Indireto	Total
Inimpor	-0,005	-0,014	-0,020
VI	-0,000	-0,000	-0,000
PIB	0,000	0,000	0,000
Indústria	-0,001	-0,004	-0,006
Estabelecimentos	-0,001	0,001	0,000
Especialização	0,166	0,076	0,242
Metropolitana	0,012	0,106	0,119

Fonte: Resultados da pesquisa

Tendo em vista o período utilizado nas regressões e a mudança macroeconômica observada no Brasil, especialmente a crise de 2014/2015, foi realizada regressões quebrando o período 2010/2018 em dois. Nas regressões em anexo, é mostrado que os resultados para o período 2010/2014 e 2014/2018 se mantêm, não sendo observado nenhuma mudança significativa nos resultados das regressões mostradas no texto, indicando que em todo esse período as importações tiveram efeito negativo sobre o emprego, independente do período analisado.

No tocante à intensidade tecnológica, as regressões mostram que os empregos considerados de média e baixa tecnologia tiveram variação negativa quando se observou aumento nas importações e aumento no emprego considerado de alta tecnologia (Tabela 6).

Tabela 6 – Efeito das importações sobre os empregos por intensidade tecnológica

Variáveis	Alta	Média	Baixa
	(1)	(2)	(3)
lnImportação	0.2 (0.5)	-0.03*** (0.01)	-0.2 (0.2)
VI	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
PIB per capita	-0.001 (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000 (0.000)
Constante	5.7** (2.6)	0.6*** (0.04)	2.5*** (0.9)
N	558	558	558
R ²	0.01	0.1	0.01
Adjusted R ²	0.000	0.1	0.002
Residual Std. Error (df = 554)	28.3	0.4	10.2
F Statistic (df = 3; 554)	1.1	22.9***	1.3

Fonte: Resultados da pesquisa

Nota: ***Significativo a 1%, **significativo a 5% e *Significativo a 10%

Em relação a resiliência das microrregiões frente ao choque de comércio negativo das importações, os resultados da pesquisa sugerem que possuir estrutura produtiva com uma proporção maior de seus empregos formais em setores de alta tecnologia (elétrico e comunicações, material de transporte, indústria química, e indústria mecânica) possuem um grau maior de resiliência, dado que um choque de importação aumentou o número de empregos, na média. A hipótese é de que essas regiões importam produtos intermediários com a finalidade de agregar valor, utilizando indústrias localizadas na região e que contratam funcionários com nível de capital humano maior para realizar tal tarefa. Isso já foi mostrado na pesquisa de Taniguchi (2019). Outra hipótese é de que as regiões, ao começarem a sentir o impacto negativo das importações, mudem o perfil de sua estrutura produtiva e começam a ofertar produtos e serviços inexistentes na região (LIANG, 2017).

Conclusão

As pesquisas sobre resiliência econômica regional surgiram para analisar como as regiões reagem à choques negativos, geralmente crises econômicas. A inovação dessa pesquisa foi colocar as importações como um choque de comércio negativo e analisar de que forma o emprego formal das microrregiões brasileiras reagiram às importações no período 2010/2018.

As estimativas realizadas para a realização de tal tarefa indicam que, de modo geral, as importações tiveram efeito negativo sobre o emprego, sugerindo que as microrregiões brasileiras são pouco resilientes frente a um choque de comércio negativo. Entretanto, quando essas estimativas consideraram o nível de tecnologia dos empregos os resultados sugerem que regiões que possuem um perfil de produção que incorpora mais tecnologia e que requer trabalhadores que possuam mais capital humano, o efeito das importações é positivo, ou seja, as importações contribuíram para o aumento no número de empregos de alta tecnologia.

Esses resultados se juntam aos demais dessa literatura que indicam que possuir uma estrutura produtiva com mais tecnologia e que inclua trabalhadores com nível maior de educação contribui para a resiliência. Portanto, as regiões que possuem perfil de produção que incorpora tecnologia e que adquire produtos para agregar valor, mesmo que sejam advindos de importação, melhoraram sua capacidade de enfrentar choques negativos.

No tocante às políticas públicas, esses resultados auxiliam na compreensão dos efeitos que as importações exercem sobre o emprego e no modo como as importações podem ser usadas para aumentar a resiliência econômica das regiões, ou seja, vendo as importações como algo positivo.

Mesmo assim, apesar de todos os estudos indicando a existência do efeito multiplicador e de todo o apelo para criação de políticas públicas com o intuito de maximizar a criação de empregos, Moretti (2010) diz que o fato de um setor de atividade ter grande efeito encadeador não significa necessariamente que isso seja uma falha de mercado necessitando de intervenção pública.

Referências bibliográficas

AUTOR, D. H.; DORN, D.; HANSON, G. H. The China syndrome: Local labor market effects of import competition in the United States. **American Economic Review**, v. 103, n. 6, p. 2121–2168, 2013.

BALSVIK, R.; JENSEN, S.; SALVANES, K. G. Made in China, sold in Norway: Local labor market effects of an import shock. **Journal of Public Economics**, v. 127, p. 137–144, 2015.

BERTRAND, M. From the invisible handshake to the invisible hand? How import competition changes the employment relationship. **Journal of Labor Economics**, v. 22, n. 4, p. 723–765, 2004.

BLASIO, G. DE; MENON, C. Local Effects of Manufacturing Employment Growth in

- Italy. **Giornale degli Economisti e Annali di Economia**, v. 70, n. 3, p. 101–112, 2016.
- COLOMBO, J. A.; LAZZARI, M. R. **Timing, duração e magnitude da recessão econômica de 2014-2016 nos estados brasileiros**. [s.l.: s.n.].
- DAUTH, W.; FINDEISEN, S.; SUEDEKUM, J. The rise of the east and the far east: German labor markets and trade integration. **Journal of the European Economic Association**, v. 12, n. 6, p. 1643–1675, 2014.
- DELLER, S.; WATSON, P. Did Regional Economic Diversity Influence the Effects of the Great Recession? **Economic Inquiry**, v. 54, n. 4, p. 1824–1838, 2016.
- ERIKSSON, R. H. How do regional economies respond to crises ? The geography of job creation and destruction in Sweden (1990 – 2010). 2017.
- FACHINELLI, A. D. S. et al. Multiplicador de emprego e salário: Estudo comparativo para a região sul e o restante do Brasil em 1999 e 2004. **Economia & Região**, v. 2, n. 1, p. 122, 2014.
- GEROLIMETTO, M.; MAGRINI, S. A spatial analysis of employment multipliers in the US. **Letters in Spatial and Resource Sciences**, v. 9, n. 3, p. 277–285, 2016.
- GOOS, M.; KONINGS, J.; VANDEWEYER, M. Local high-tech job multipliers in Europe. **Industrial and Corporate Change**, v. 27, n. 4, p. 639–655, 2018.
- HALLECK VEGA, S.; ELHORST, J. P. The slx model. **Journal of Regional Science**, v. 55, n. 3, p. 339–363, 2015.
- HOLLING, C. S. Resilience and stability of ecological systems. **The Future of Nature: Documents of Global Change**, v. 4, n. 1973, p. 245–256, 2013.
- JONES, M.; YANG, L. Regional job multipliers. **Applied Economics Letters**, v. 25, n. 19, p. 1342–1345, 2018.
- KAO, Y.; BERA, A. K. Spatial Regression: The Curious Case of Negative Spatial Dependence. **VII World Conference of The Spatial Econometric Association**, p. 1–30, 2013.
- KAZEKAMI, S. Local Multipliers, Mobility, and Agglomeration Economies. **Industrial Relations**, v. 56, n. 3, p. 489–513, 2017.
- LESAGE, J. P. *Spatial Econometrics*. 1998.
- LIANG, J. Trade shocks, new industry entry and industry relatedness. **Regional Studies**, v. 51, n. 12, p. 1749–1760, 2017.
- LIANG, J.; GOETZ, S. J. Self-employment and trade shock mitigation. **Small Business Economics**, v. 46, n. 1, p. 45–56, 2016.
- MACEDO, G.; MONASTERIO, L. Local multiplier of industrial employment: Brazilian mesoregions (2000-2010). **Revista de Economia Política**, v. 36, n. 4, p. 827–839, 2016.
- MARTIN, R.; SUNLEY, P. On the Notion of Regional Economic Resilience: Conceptualisation and Explanation. **Journal of Economic Geography**, v. 15, n. 1, p. 1–50, 2013.
- 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 united states and sweden. **Industrial and Corporate Change**, v. 22, n. 1, p. 339–362, 2013.
- NEFFKE, F. et al. Agents of Structural Change: The Role of Firms and Entrepreneurs in Regional Diversification. **Economic Geography**, v. 94, n. 1, p. 23–48, 2018.
- OSEI, M. J.; SENGUPTA, S. Heterogeneity in the local employment multipliers in the United States. **Growth and Change**, v. 50, n. 3, p. 880–893, 2019.
- ÖSTH, J.; REGGIANI, A.; NIJKAMP, P. Resilience and accessibility of Swedish and Dutch municipalities. **Transportation**, v. 45, n. 4, p. 1051–1073, 2018.
- PAZ, L. S. The effect of import competition on Brazil’s manufacturing labor market in the 2000s: Are imports from China different? **International Trade Journal**, v. 32, n. 1, p. 76–99, 2018.
- POSTAL, R.; OLIVEIRA, H. Economic Resilience during the Financial Crisis of 2008. How important are the institutions? **Espacios**, v. 37, n. 37, p. 23–36, 2016.
- SIMMIE, J.; MARTIN, R. The economic resilience of regions: Towards an evolutionary approach. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 3, n. 1, p. 27–43, 2010.
- TANIGUCHI, M. The effect of an increase in imports from China on local labor markets in Japan. **Journal of the Japanese and International Economies**, v. 51, p. 1–18, 2019.
- VAN DIJK, J. J. Local employment multipliers in U.S. cities. **Journal of Economic Geography**, v. 17, n. 2, p. 465–487, 2017.
- WANG, T.; CHANDA, A. Manufacturing growth and local employment multipliers in China. **Journal of Comparative Economics**, v. 46, n. 2, p. 515–543, 2018.

Apêndices

Apêndice 1: Resultados para a variação do emprego – 2010-2014

Variáveis	Modelos		
	(1)	(2)	(3)
Inimportação	-0.01*** (0.002)	-0.01*** (0.002)	-0.01*** (0.003)
VI		-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
PIB per capita			0.000 (0.000)
Constante	0.2*** (0.01)	0.2*** (0.01)	0.2*** (0.01)
Observations	558	558	558
R ²	0.02	0.02	0.02
Adjusted R ²	0.02	0.02	0.02
Residual Std. Error	0.2 (df = 556)	0.2 (df = 555)	0.2 (df = 554)
F Statistic	10.3*** (df = 1; 556)	5.6*** (df = 2; 555)	4.3*** (df = 3; 554)

Fonte: Resultados da pesquisa

Nota: ***Significativo a 1%, **significativo a 5% e * Significativo a 10%.

Apêndice 2: Resultados para a variação do emprego – 2014-2018

Variáveis	Modelos		
	(1)	(2)	(3)
Inimportação	-0.01*** (0.001)	-0.01*** (0.001)	-0.01*** (0.001)
VI		0.000** (0.000)	0.000* (0.000)
PIB per capita			-0.000 (0.000)
Constante	0.1*** (0.01)	0.1*** (0.01)	0.1*** (0.01)
Observations	558	558	558
R ²	0.1	0.1	0.1
Adjusted R ²	0.1	0.1	0.1
Residual Std. Error	0.1 (df = 556)	0.1 (df = 555)	0.1 (df = 554)
F Statistic	63.7*** (df = 1; 556)	34.0*** (df = 2; 555)	23.4*** (df = 3; 554)

Fonte: Resultados da pesquisa

Nota: ***Significativo a 1%, **significativo a 5% e * Significativo a 10%.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br