

LUANA DE CASTRO LOPES

**A Resiliência das Regiões de Minas Gerais: uma análise com base
nas firmas frente ao choque econômico de 2015/2016**

Belo Horizonte, MG

UFMG/Cedeplar

2023

LUANA DE CASTRO LOPES

A Resiliência das Regiões de Minas Gerais: uma análise com base nas firmas frente ao choque econômico de 2015/2016

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Economia.

Orientadora: Prof. Dr. Ana Maria Hermeto Camilo de Oliveira.

Belo Horizonte, MG

UFMG/Cedeplar

2023

Ficha catalográfica

L864r
2023
Lopes, Luana de Castro.
A resiliência das regiões de Minas Gerais: uma análise com base nas firmas frente ao choque econômico de 2015/2016 [manuscrito] / Luana de Castro Lopes. – 2023.
89 f.: il. e tabs.

Orientadora: Ana Maria Hermeto Camilo de Oliveira.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional.
Inclui bibliografia (f. 69-72) e anexos.

1. Minas Gerais – Condições econômicas – Teses. 2. Desenvolvimento econômico – Teses. 3. Economia – Teses. I. Oliveira, Ana Maria Hermeto Camilo de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. III. Título.

CDD: 330.98151

Elaborado por Leonardo Vasconcelos Renault CRB-6/2211
Biblioteca da FACE/UFMG – LVR/092/2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

FOLHA DE APROVAÇÃO
LUANA DE CASTRO LOPES

TÍTULO DO TRABALHO
A RESILIÊNCIA DAS REGIÕES DE MINAS GERAIS: UMA ANÁLISE COM BASE NAS FIRMAS FRENTE
AO CHOQUE ECONÔMICO DE 2015/2016

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais para obtenção do Título de Mestre em Economia.

Aprovada em 19 de junho de 2023.

Belo Horizonte, 19 de junho de 2023.

Prof^ª. Ana Maria Hermeto Camilo de Oliveira (orientadora) (Cedeplar/FACE/UFMG)
Prof. Bernardo Palhares Campolina Diniz (Cedeplar/FACE/UFMG)
Prof. Lúcio Otávio Seixas Barbosa (Fundação João Pinheiro)

PROF. RAFAEL SAULO MARQUES RIBEIRO
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia



Documento assinado eletronicamente por **Lucio Otavio Seixas Barbosa, Usuário Externo**, em 20/06/2023, às 09:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Maria Hermeto Camilo de Oliveira, Professora do Magistério Superior**, em 20/06/2023, às 10:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bernardo Palhares Campolina Diniz, Professor do Magistério Superior**, em 20/06/2023, às 14:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Saulo Marques Ribeiro, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 21/06/2023, às 14:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2394878** e o código CRC **DBC2BF6F**.

Referência: Processo nº 23072.237351/2023-21

SEI nº 2394878

RESUMO

O sentimento contemporâneo e generalizado de incerteza e insegurança tanto econômica, quanto política e ambiental associado à globalização, bem como o aumento na percepção de vulnerabilidade das economias regionais a choques de diversas naturezas – como os que atingiram o Brasil na última década, por exemplo – tem chamado a atenção para as diferentes capacidades das regiões em responder a tais pressões, estimulando a busca de caminhos para a resiliência. Nesse contexto, à luz dos conceitos de resiliência econômica regional, esta dissertação objetiva analisar, com base nas firmas – que em última instância são as unidades básicas de uma economia regional – os efeitos diferenciados do choque econômico de 2015/2016 nos níveis de emprego formal das microrregiões de Minas Gerais, bem como a velocidade de recuperação de cada uma. Para isso, foram calculados os índices de resistência e recuperação para as microrregiões, e estimou-se um modelo de seleção amostral, com variáveis específicas das microrregiões e das firmas, a fim de verificar como foi a influência de cada uma na variação do emprego das firmas durante o período de resistência à crise, compreendido entre 2014 e 2016, e também durante a recuperação, de 2016 a 2019. Os resultados indicam que a diversidade de setores econômicos – ou a diversificação especializada – mostrou indícios de ter funcionado como uma espécie de seguro contra declínios setoriais, influenciando positivamente a vulnerabilidade da economia regional a choques exógenos. No que diz respeito às características específicas das firmas, os resultados apontam que a produtividade é a característica que mais impactou o emprego – variável escolhida para medir a resiliência econômica – das firmas em ambos os períodos analisados, ressaltando a importância de se investir e estimular as aptidões e habilidades dos trabalhadores, uma vez que essa característica está intimamente ligada à qualificação da mão de obra. Por fim, essa dissertação não esgota a ampla agenda de pesquisa relacionada às características que influenciam a resiliência de uma região, e há espaço para estudos de longo prazo, que levantem questões estruturais, e abarquem as duas outras formas de se analisar a resiliência, para além da resistência e recuperação: a reorientação, e a renovação.

Palavras-chave: Crise econômica. Resiliência regional. Minas Gerais. Firmas.

ABSTRACT

The widespread sense of economic, political, and environmental uncertainty and insecurity due to globalization has led to an increased perception of the vulnerability of regional economies to various shocks. This situation has driven the search for resilience strategies to respond to the challenges facing countries worldwide. In the last decade, Brazil was affected by an economic crisis highlighting localities' distinct capacities to deal with such pressures. In this dissertation, the objective is to analyze the differentiated effects of the 2015/2016 economic shock on the levels of formal employment in the microregions of Minas Gerais, based on firms, which are the basic units of a regional economy, and the speed of recovery of each one. For this, the indexes of resilience and recovery were calculated for each microregion, and a sample selection model was estimated, considering specific variables of the microregions and the firms. These exercises aim to verify the influence of the analyzed characteristics on the variation of employment during the resistance to the crisis (2014-2016) and during the recovery (2016-2019). The results indicate that the diversity of economic sectors can act as insurance against sectoral declines, contributing to the resilience of the regional economy to external shocks. Productivity proved to be the most impactful characteristic for employment in firms, highlighting the importance of investing and encouraging workers' skills, since this characteristic is directly related to the qualification of the labor force. Finally, this dissertation does not fully cover the extensive research agenda on the characteristics that affect a region's resilience. Thus, there is room for longer-term studies that examine structural issues and consider other ways to analyze resilience, such as reorientation and renewal, as well as the resilience of recovery.

Keywords: Economic crisis. Regional resilience. Minas Gerais. Firms.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Evolução do PIB Brasil e Mineiro, entre 2006 e 2020, em valores reais (R\$1.000.000.000).....	29
Gráfico 2- Evolução do PIB Brasil e mineiro, per capita, entre 2006 e 2020, em valores reais.....	30
Gráfico 3 – Evolução do total de ocupados formais no Brasil e em Minas Gerais, entre 2006 e 2021 (em 1.000).....	31
Gráfico 4 – Evolução da composição das firmas mineiras, por idade dos trabalhadores, entre 2011 e 2020	36
Gráfico 5 – Evolução do número de firmas, por percentual de ocupados com ensino médio completo, entre 2011 e 2020 (em 1.000).....	38
Gráfico 6 – Evolução do número de firmas, por percentual de ocupados com ensino superior completo, entre 2011 e 2020 (em 1.000).....	38
Gráfico 7 – Evolução da taxa de crescimento da produtividade média das empresas mineiras entre 2011 e 2020.....	39
Gráfico 8 – Dispersão dos valores do Índice de Resistência.....	45
Gráfico 9 – Dispersão dos valores do Índice de Recuperação	46
Mapa 1 – Resultado do Índice de Resistência, por microrregião de Minas Gerais.....	48
Mapa 2 – Resultado do Índice de Recuperação, por microrregião de Minas Gerais	50
Mapa 3 – Resultado dos Índice de Resistência e Recuperação, combinados, por microrregião de Minas Gerais	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis testadas no modelo de seleção amostral	34
Tabela 2 – Resultado do Modelo de Seleção Amostral para a variação do emprego formal em Minas Gerais, considerando os períodos de resistência – 2014 e 2016 - e recuperação – 2016 e 2019	55

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
1. Resiliência Econômica Regional.....	12
2. A crise econômica do Brasil entre 2015 e 2016.....	23
3. Metodologia	28
3.1 Descrição das variáveis e perfil das firmas mineiras	28
3.2 Índices de Resistência e Recuperação.....	40
3.3 O modelo de correção de seleção amostral.....	41
4. Resultados	45
4.1 Índices de Resistência e Recuperação.....	45
4.2 Resultados do modelo para a variação do emprego, com correção de seleção amostral.....	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	69
ANEXOS	73

INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos a economia brasileira experimentou dois relevantes choques adversos. Em 2015/2016, dado o aumento e manutenção da taxa básica de juros (Selic); o ajuste fiscal em andamento, com corte de gastos e de investimentos; a redução dos preços das *commodities*; e a instabilidade política do país com o andamento da Operação Lava Jato (LACERDA, 2017), vivenciou-se uma severa recessão econômica, na qual se verificou uma redução no nível de emprego formal mesmo quando analisados os dados agregados em periodicidade anual, além da redução da atividade produtiva, representada por valores negativos do Produto Interno Bruto (PIB) observados ao longo de todos os trimestres de 2015 e 2016, segundo dados do IBGE. Por fim, o mundo inteiro vivenciou a partir do final de 2019 até meados de 2023 a pandemia provocada pela Covid-19 que, além de uma crise sanitária, afetou também a economia dos países. No Brasil, segundo dados no IBGE, o PIB, a partir do segundo trimestre de 2020 até o primeiro trimestre de 2021, amargou valores negativos.

Contudo, o que se observa é que os choques geralmente não afetam o país da mesma forma e, de acordo com Martin e Sunley (2015), choques nacionais ou globais raramente são espacialmente neutros ou homogêneos em seus impactos e implicações. Nesse contexto, tem ganhado cada vez mais espaço nas discussões sobre desenvolvimento regional o conceito de resiliência econômica regional e, apesar de não haver um consenso na literatura a respeito do seu significado, a maioria do uso desse termo refere-se à habilidade de um sistema socioeconômico local resistir e se recuperar ou se adaptar após um choque. De acordo com Christophersen *et al.* (2010), o aumento na percepção de vulnerabilidade das economias regionais a choques de diversas naturezas – como os que atingiram o Brasil na última década, por exemplo – bem como a evidência de diferentes capacidades das regiões para responder a tais pressões (Davies, 2011) tem estimulado a busca de caminhos para a resiliência. Segundo Pike *et al.* (2010) a resiliência busca capturar as habilidades diferenciadas e desiguais das regiões em lidar, reagir e responder à incerteza e volatilidade provocadas por choques adversos, sejam eles econômicos, políticos ou ambientais, frente à crescente permeabilidade e interdependência entre as localidades.

Com o crescente interesse no tema, muito se tem discutido sobre os conceitos, características e formas de medir a resiliência e, com isso, diversos trabalhos, tanto internacionais quanto nacionais têm despendido esforços para entender o porquê algumas regiões resistem, reagem, e se adaptam melhor aos choques adversos do que outras. Nesse contexto, algumas características são elencadas como importantes para justificar os diferentes níveis de resiliência entre as regiões, como a especialização versus diversificação produtiva, os setores econômicos predominantes nas regiões, as instituições e o tipo de governança local, o acesso a investimento e a financiamentos, o grau de tecnologia e inovação das empresas, bem como seu tamanho e produtividade, e a qualificação da mão de obra disponível.

No cenário internacional, trabalhos como os de Doran e Fingleton (2014, 2015, 2016 e 2017) utilizaram diferentes métodos e parâmetros para estudar a resiliência do Estados Unidos e da Europa, considerando horizontes temporais distintos; os trabalhos de Ângulo *et al.* (2014 e 2017) estudaram a resiliência espanhola entre 1980 e 2006, e de 2002 a 2015, respectivamente; Di caro (2015 e 2017), Salvati *et al.* (2017) e Faggian *et al.* (2017) analisaram a resiliência italiana, abarcando os períodos de 1977 a 2013; Eraydin (2016a e 2016 b) estudou a resiliência da Turquia, por meio de regressões aparentemente não relacionadas (SUR) e pelos indicadores de Sensibilidade e Recuperação, respectivamente, e diversos outros autores dedicaram-se a estudar a resiliência ao redor do mundo.

No Brasil, Tupy (2015) estudou a resiliência dos estados brasileiros frente à crise financeira global de 2008/2009, e posteriormente, em 2018, fez uma análise da resiliência das microrregiões do país frente aos choques econômicos sofridos entre 1995 e 2016, ambos com foco nas relações entre o sistema monetário e a resiliência econômica. Com uma abordagem mais focada, Silva *et al.* (2019) analisaram a resiliência econômica regional – com foco setorial – de Mariana e dos 34 municípios mineiros também impactados pela tragédia ocorrida 2015 na cidade, no qual o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão, da mineradora Samarco, fez do município o epicentro de uma catástrofe que atingiu as esferas econômica, social, ambiental e humana.

O que se percebe, no entanto, é que tanto nacional quanto internacionalmente, o foco dos estudos de resiliência têm sido os aspectos e características típicas da localidade, como seus setores econômicos e estrutura produtiva, deixando em segundo plano as

características das firmas – que em última instância, são as unidades básicas de uma economia regional – e, conforme apontado por Bristow e Healy (2014), são determinantes no processo de construção da resiliência econômica regional.

Dessa forma, a fim de contribuir para as discussões sobre a resiliência econômica regional e as características que a definem, o objetivo desse trabalho é analisar, com base nas firmas, os efeitos diferenciados do choque econômico de 2015/2016 nos níveis de emprego formal das microrregiões mineiras, bem como a velocidade de recuperação de cada uma. Com isso, busca-se compreender, à luz dos conceitos de resiliência econômica regional, os impactos diferenciados da crise econômica em termos de redução do emprego formal entre as microrregiões do Estado de Minas Gerais, bem como analisar como e quais características influenciam a variação do emprego no estado, e se essa influência varia entre os dois períodos analisados (resistência e recuperação).

A escolha de Minas Gerais como local de análise deve-se à complexidade do estado, com regiões muito distintas entre si, além da presença de forte atividade mineradora, que foi impactada pelo rompimento de duas barragens de rejeitos nos últimos anos, uma em 2015, na cidade de Mariana, e mais recentemente em 2019, no município de Brumadinho. Além disso, uma análise estadual possibilita uma melhor compreensão da atividade econômica local, permitindo o planejamento de políticas públicas regionais voltadas para a especificidade da população, a fim de reduzir os impactos nas regiões mais vulneráveis e evitar um eventual aprofundamento das disparidades regionais.

Assim, mais especificamente, será feita i) caracterização do choque que afetou a economia brasileira em meados de 2015 e 2016, em termos de magnitude, amplitude e natureza; ii) revisão bibliográfica sobre os conceitos de resiliência econômica regional e suas diferentes abordagens, a fim de contextualizar e apontar os métodos escolhidos para a análise da resiliência das microrregiões mineiras; iii) caracterização das firmas mineiras e das microrregiões, em relação a algumas características apontadas pela literatura como determinantes da resiliência e do emprego em uma localidade; iv) cálculo dos índices de resistência e recuperação, por microrregião mineira, considerando a variação da proporção de empregados formais e, por fim, v) análise, pela aplicação do Modelo de seleção amostral de Heckman tanto para o período de resistência quanto para o de

recuperação, das características regionais e das firmas que influenciaram a variação de emprego em Minas Gerais entre 2014 e 2019.

Segundo Bristow (2010), períodos de crise nos ciclos econômicos e políticos servem como gatilhos para novas pesquisas e novos discursos, e as recessões, em particular, instigam mudanças nos hábitos, rotinas, convenções e políticas, não só para mitigar seus efeitos, mas também para a preparação para crises futuras. Dessa forma, esse trabalho justifica-se pela necessidade de compreensão dos padrões diferenciados de vulnerabilidade e recuperação apresentados pelas microrregiões mineiras, com base nos dados das firmas, frente a uma crise econômica que atingiu todo o país entre 2015 e 2016.

Para tanto, essa dissertação está dividida em quatro partes, além dessa introdução e das considerações finais. A primeira seção dedica-se a fazer uma revisão da literatura acerca da resiliência econômica regional, apontando seus diversos conceitos, características determinantes, e formas de medir que comumente são defendidas e utilizadas nos trabalhos internacionais e nacionais. Posteriormente, faz-se uma contextualização e descrição da crise econômica que atingiu o país entre 2015 e 2016, bem como dos dois desastres ambientais que afetaram o território mineiro nos anos de 2015 e 2019, ressaltando suas características e desdobramentos.

A terceira seção descreve a metodologia utilizada no trabalho, além de caracterizar as firmas e microrregiões mineiras em relação às variáveis escolhidas para compor o modelo de seleção amostral de Heckman, que será usado para verificar como as características apontadas pela literatura afetaram a variação do emprego mineiro e, conseqüentemente, os diversos níveis de resiliência das microrregiões estaduais. Por fim, a quarta parte dedica-se a apresentar e discutir os resultados apresentados pelos índices de resistência e recuperação, calculados para todas as microrregiões, e do modelo supracitado, que foi calculado tanto para o período de resistência (2014 a 2016), quanto para o período de recuperação (2016 a 2019), e teve como base, principalmente, as características das firmas mineiras, a fim de compreender como tais atributos influenciaram a variação do emprego nos períodos analisados, bem como se houve diferença entre eles.

1. Resiliência Econômica Regional

O conceito de resiliência econômica regional tem ganhado cada vez mais espaço na literatura na tentativa de se analisar e entender quais características fazem com que uma determinada localidade seja mais ou menos afetada por choques econômicos. De acordo com Martin e Sunley (2015) choques nacionais ou globais raramente são espacialmente neutros ou homogêneos em seus impactos e implicações, de forma que estudar a resiliência é uma maneira eficiente de analisar como regiões e localidades reagem e se recuperam de choques, contribuindo, ainda, para entender o papel que tais choques podem desempenhar na dinâmica espacial do crescimento e desenvolvimento econômico ao longo do tempo.

Segundo Modica e Reggiani (2015), a resiliência tornou-se um termo “popular” e está associado principalmente a eventos adversos que têm fases críticas e catastróficas (terrorismo, ataques a sistemas de transporte e digitais, crises financeiras, epidemias, desastres naturais como terremotos, tsunamis, incêndios, etc.). Nesse mesmo sentido, Martin (2012) afirma que a crescente atenção que o tema vem recebendo deve-se à sucessão de grandes desastres ambientais e econômicos que atingem as comunidades locais em diferentes partes do mundo, chamando atenção para o quão rapidamente locais e populações regionais se recuperam de tais choques e emergências. Por outro lado, Christopherson *et al.* (2010) apontam que o sentimento contemporâneo e generalizado de incerteza e insegurança – tanto econômica, quanto política e ambiental – associado à globalização (que tornou lugares e regiões mais permeáveis aos efeitos do que antes se considerava ser externo a eles), têm feito o assunto ganhar cada vez mais relevância na tentativa de se adaptar e sobreviver aos choques adversos que atingem os países e em todo o mundo.

Em sua origem, a palavra resiliência diz respeito à capacidade de uma entidade ou sistema de “recuperar sua forma ou posição elasticamente” após uma perturbação ou distúrbio de algum tipo e, trazendo para o contexto econômico, segundo Simmie e Martin (2010), a maioria do uso desse termo refere-se à habilidade de um sistema socioeconômico local se recuperar de um choque. Contudo, segundo os autores, essa abordagem parece simplista, e levanta diversas questões, como por exemplo: a noção de resiliência deveria focar apenas na capacidade de recuperação de uma economia regional frente a um choque, ou

em primeiro lugar ao grau de resistência, sensibilidade ou vulnerabilidade a esse choque? Para além disso, a questão da “recuperação”, segundo os autores, não esclarece se diz respeito à capacidade de uma economia em manter sua estrutura apesar do choque, ou à capacidade de uma região de mudar sua estrutura em função do choque.

Assim, apesar de diversos autores se dedicarem a estudar a questão, não há um conceito universal que defina o termo resiliência, bem como não há consenso sobre quais variáveis a afetam, nem mesmo há uma única maneira consolidada de como se deve capturar e medir a resiliência regional. De acordo com Perrings (1998), há basicamente duas formas de se analisar a resiliência, por uma perspectiva de engenharia (*engineering view*), ou por uma perspectiva ecológica (*ecological view*). Entre essas duas formas, autores como Martin (2012) e Pike *et al.* (2010) identificam mais uma ou duas abordagens, que seriam desdobramentos das primeiras: a resiliência de múltiplos equilíbrios, e a resiliência adaptativa ou evolucionária.

A abordagem, de *engineering resilience*, é a mais tradicional e restritiva, aproximando-se à etimologia da palavra resiliência discutida anteriormente. Essa abordagem foca na estabilidade de um sistema próximo a um equilíbrio ou estado estacionário, de forma que a resistência e a velocidade de retorno para esse equilíbrio inicial após uma perturbação definem a ideia de resiliência (PIMM, 1984). Ou seja, por essa visão, a resiliência é medida em termos de suscetibilidade de uma região – que atua em um estado estacionário – de ser deslocada de seu equilíbrio, bem como sua capacidade de retorno para seu estado inicial após um choque. (FINGLETON *et al.*, 2012)

Ainda, segundo Pike *et al.* (2010), essa abordagem foca na vulnerabilidade de pessoas e lugares frente a choques ou desastres naturais, na busca de manter seu equilíbrio apesar das influências externas. Nessa perspectiva a resiliência é entendida se/como, e em que grau e velocidade uma unidade pode retornar à sua posição pré-choque de nível de produção ou emprego. Contudo, segundo os autores, essa ideia perde força devido a seus pressupostos de ajustamento – através da livre e flexível operação dos fatores de mercado e retorno a um único estado de equilíbrio – serem limitados, uma vez que, nesse cenário, como defendem Martin e Sunley (2015), a falta de resiliência (entendida como lentidão ou falha em restaurar o equilíbrio ex-ante após um choque) poderia ser interpretada, na realidade, como falhas de mercado.

Simmie e Martin (2010), no mesmo sentido argumentam que essa noção de resiliência como “elasticidade” ou habilidade de um sistema absorver ou acomodar uma perturbação sem colapsar ou sofrer uma transformação estrutural implicaria na manutenção do estado pré-choque de determinada região, bem como de sua estrutura e funcionamento, ficando difícil conciliar essa noção de resiliência com a ideia de evolução econômica regional.

A noção de resiliência com múltiplos equilíbrios avança um pouco em relação à primeira e aproxima-se da ideia de resiliência ecológica, afirmando que não há um único estado de equilíbrio ou trajetória possível, mas muitos estados ou caminhos que uma economia pode percorrer frente a um choque. Dessa forma, uma economia resiliente seria aquela capaz de se adaptar com sucesso ao choque e recomeçar, ou até mesmo melhorar sua trajetória de crescimento de equilíbrio de longo prazo, enquanto uma não-resiliente não conseguiria passar de um equilíbrio para outro de forma satisfatória, ficando estagnada em uma estrutura ultrapassada ou obsoleta. (SIMMIE e MARTIN, 2010)

Nesse mesmo sentido, Pike *et al.* (2010) defendem que esse tipo de abordagem sugere um conceito de resiliência econômica regional no qual ela é entendida como a capacidade de uma economia evitar ficar presa a um nível de equilíbrio sub-ótimo, ou sua habilidade de fazer uma transição rápida para um equilíbrio melhor. Sob essa visão de resiliência em que o argumento parece ser que a economia regional segue um processo evolucionário de “equilíbrio pontuado”, com uma sucessão de formas estáveis e caminhos de crescimento constante, desencadeados por choques ou grandes perturbações, Simmie e Martin (2010) questionam se esse é um modelo válido ou suficiente para descrever a evolução dos sistemas econômicos – nacional, regional ou local. Questionam, ainda, se as economias urbanas e regionais estão sempre em algum equilíbrio, uma vez que, segundo eles, a evolução econômica depende da ação de agentes econômicos individuais, que estão em constante processo de aprendizado e inovação, sendo propícios e incentivados a ajustar seus comportamentos.

Nesse sentido, segundo Martin e Sunley (2015), os economistas de inclinação evolucionária argumentariam que precisamente porque a economia é um processo histórico e contingente, é impossível pré-especificar equilíbrios múltiplos, e essa questão só poderia ser uma questão empírica ex-post.

A linha de abordagem da resiliência ecológica, por sua vez, foca na capacidade de uma região em absorver e se reorganizar frente a um choque sem alterar sua estrutura, identidade ou função, ou seja, o foco da atenção desloca-se da constância do comportamento para a persistência da estrutura econômica, e a resiliência estaria relacionada à magnitude do choque que determinada região é capaz de absorver antes de mudar sua estrutura e configuração (HOLLING, 1973). Contudo, conforme argumentam Martin e Sunley (2015), essa abordagem não está isenta de ambiguidade, uma vez que não esclarece quanto de reorganização e mudança um sistema poderia fazer visando absorver um choque sem que se considere que ele alterou sua estrutura, ainda mais tendo em vista que a reorganização de um sistema envolverá quase invariavelmente algum grau de mudança na estrutura, função e, portanto, em sua identidade.

Dessa forma, mais do que uma recuperação para um estado de equilíbrio estável (pré-existente ou novo), a resiliência na perspectiva adaptativa e evolucionária é considerada como um processo contínuo de adaptação ao longo do tempo frente a vários tipos de estresse. Nesse sentido, segundo Modica e Reggiani (2015), a resiliência adaptativa pode até ser concebida como forma de interpretação da resiliência ecológica, que pode ser identificada e explorada usando teoria de sistemas complexos a fim de analisar a capacidade de um sistema se reconfigurar frente a um choque

Segundo Simmie e Martin (2010), a abordagem evolucionária e adaptativa não requer nenhuma suposição sobre o equilíbrio e, em vez disso, procura entender a mudança constante em vez da estabilidade. Segundo os autores, as economias regionais e urbanas mostram-se estáveis e apresentam capacidade de auto-organização, mas essas características não se confundem com estar em equilíbrio, de forma que, nessa perspectiva a principal característica de uma economia resiliente é sua capacidade adaptativa. Assim, sob essa ótica, as economias não estão em um equilíbrio, e a evolução do sistema econômico depende da interação de agentes que podem aprender, inovar e ajustar seus comportamentos. Dessa forma, o que importaria para o sucesso de longo prazo de uma economia regional seria a capacidade de uma economia de se reconfigurar, ou seja, adaptar sua estrutura (empresas, indústrias, tecnologias e instituições) de modo a manter uma trajetória de crescimento aceitável na produção, no emprego, e na riqueza ao longo do tempo. (MARTIN, 2012)

Nessa perspectiva, surgem dois conceitos centrais para caracterizar a capacidade de uma economia de se adaptar frente a mudanças externas: adaptabilidade e adaptação. De acordo com Boschma (2014), a adaptação diz respeito a mudanças dentro de caminhos pré-concebidos, enquanto adaptabilidade discorre sobre o desenvolvimento de novos caminhos, ou seja, desvios dos caminhos existentes. Segundo Simmie e Martin (2010), há três mecanismos que podem fazer com que firmas locais tornem-se melhor adaptadas: i) a resposta intencional à percepção de circunstâncias; ii) o seguimento automático de regras específicas em relação padrões comportamentais; e iii) o desdobramento cumulativo de novos comportamentos (como inovação) dentro de um conjunto específico de restrições.

Pike *et al.* (2010), por sua vez, definem adaptabilidade como a capacidade dinâmica de efetuar e desenvolver múltiplas trajetórias evolutivas, dada a perda ou enfraquecimento das ligações entre os agentes sociais e os lugares, que melhoram a capacidade geral de resposta do sistema a mudanças inesperadas. Já o conceito de adaptação é entendido pelos autores como um movimento em direção a um caminho pré-concebido no curto prazo, caracterizado por fortes e estreitas conexões entre os agentes sociais e a localidade.

Dessa forma, diferentemente da visão baseada em equilíbrios, que interpreta a resiliência como uma característica genérica e uma qualidade de um sistema fechado, os conceitos de adaptação e adaptabilidade relacionam-se em a um sistema mais aberto, podendo oferecer tanto explicações diferentes para as resiliências diversas dos lugares, quanto serem complementares para explicar como os elementos de uma região (setores, mercado de trabalho, interesses políticos) podem se integrar para gerar uma forma mais complexa de resiliência. (PIKE *et al.*, 2010)

Nessa perspectiva em que a resiliência é tratada como um processo, Martin e Sunley (2015), identificam cinco elementos ou dimensões que, segundo os autores, são necessários para entendê-la completamente em qualquer contexto regional específico, influenciando e diferenciando a resiliência entre uma e outra localidade. São eles i) a origem, natureza e incidência de um choque, bem como sua escala e duração; ii) a vulnerabilidade da região, entendida como propensão de empresas e trabalhadores de uma região a serem afetadas pelos diferentes tipos de choque iii) o impacto inicial do choque

na economia de uma região, entendido como a resistência da economia frente à perturbação; iv) a robustez, que caracteriza a forma que as empresas, trabalhadores e instituições de uma região se ajustam e adaptam-se aos choques, incluindo o papel de mecanismos externos e intervenções públicas e estruturas de apoio; e v) a recuperação da economia da região frente a choques, abrangendo além de sua extensão, a forma e natureza do caminho para o qual a região se recupera. Ainda segundo os autores, nesse processo dinâmico, a resiliência tanto molda quanto é moldada pela reação da economia de uma região a choques e distúrbios, influenciando a evolução das economias regionais da mesma forma que ela própria evolui com essa dinâmica.

Nesse sentido, diversas características podem influenciar a resiliência de uma região, bem como seu processo de adaptação e adaptabilidade. Segundo Lee (2014) a diversidade de setores econômicos funciona como uma espécie de seguro contra declínios setoriais e defende que economias mais especializadas tornam-se mais vulneráveis a flutuações de curto prazo associadas aos ciclos de negócios, choques externos e outras instabilidades que costumam afetar determinados setores ou indústrias periodicamente. Nesse mesmo sentido, Simmie e Martin (2010) defendem que a diversificação econômica costuma influenciar a vulnerabilidade de uma economia regional a choques exógenos. De acordo com os autores, regiões com uma estrutura econômica mais diversificada tendem a ser menos propensas a choques, ou pelo menos mais capazes de se recuperar deles, do que regiões economicamente mais especializadas que, segundo eles, não apenas são mais propensas a choques específicos, como também sofrem com a falta da amplitude da atividade econômica para compensar as perturbações.

Isso porque, segundo Soares (2020, *apud* MARCHALL, 2013), em regiões diversificadas, mesmo que haja uma queda acentuada na demanda por determinada indústria, as outras indústrias existentes ainda permaneceriam em boas condições para dissipar os impactos do choque sobre a economia local, o que não aconteceria no caso de uma especialização total. Pike *et al.* (2010), além de entenderem a importância de uma economia diversificada para lidar com choques, destacam também a importância dos agentes. Segundo os autores, economias de base homogênea e restrita com agentes não instruídos e não capacitados devem apresentar uma capacidade adaptativa mais fraca, enquanto economias diversificadas e heterogêneas, que apresentam atores econômicos

informados e altamente capacitados apresentam capacidade adaptativa potencialmente mais forte.

Contudo, Martin e Sunley (2015) também apontam que a especialização em setores inovadores podem aumentar a resiliência, considerando que firmas especializadas nesse tipo de setor são tidas como mais adaptáveis, ou seja, possuem capacidades mais dinâmicas para se reconfigurarem, renovarem-se e recriar seus recursos e ativos em resposta a circunstâncias adversas, além de serem capazes de absorver novas inovações em um ritmo mais rápido do que outros setores, podendo atuar para difundir essas inovações em uma economia regional, aumentando assim a produtividade e recuperação de outras indústrias. Ainda segundo os autores, esses setores atraem capital humano altamente qualificado, aumentando a resiliência da região frente a uma recessão, conforme defendido também por Pike *et al.* (2010).

Além disso, diversos trabalhos empíricos, como os de Fingleton *et al.* (2012) e Angulo *et al.* (2014), ao analisarem o papel da especialização na resiliência econômica, apontam que a especialização no setor de serviços, mostrou-se benéfica para a resiliência das regiões do Reino Unido entre os anos de 1971 a 2010 e da Espanha durante a crise de 2007, respectivamente. O trabalho de Di Caro (2015), no mesmo sentido, ao analisar a importância da atividade manufatureira para a resiliência econômica da Itália nas últimas quatro décadas, apontou uma relação positiva entre a resiliência do setor industrial e o desenvolvimento econômico local geral. Assim, percebe-se que, apesar de a diversificação encontrar mais respaldo na literatura, a tradicional questão que confronta especialização *versus* diversificação permanece influenciando as discussões acerca de que tipo de economias locais e regionais são mais propensas a adaptarem-se e para mostrarem adaptabilidade, de acordo com os conceitos levantados por Pike *et al.* (2010), frente aos choques econômicos.

Nessa mesma tentativa de entender o motivo de algumas regiões lidarem melhor com choques adversos que outras, Martin e Sunley (2015) elencam quatro subsistemas econômicos que interagem e determinam a resiliência de uma região: i) o de estrutura comercial e industrial, que contém características como a questão da especialização e diversificação, o tamanho e os tipos de firmas, e o grau de inovação; ii) o de condições do mercado de trabalho, que concentra características como o perfil e habilidade da força

de trabalho, questões de gênero, e flexibilidade ocupacional, de salários e de carga horária; iii) o de arranjos financeiros, como as condições de empréstimos, as fontes alternativas de financiamento, e o ambiente financeiro do país como um todo e, por fim; iv) o subsistema de governança, que envolve questões institucionais, como as políticas econômicas e de apoio dos governos e os arranjos regulatórios.

Apesar dos autores subdividirem as características que determinam a resiliência de uma região, diversos outros atores elencam esses e outros atributos como fundamentais na construção da resiliência. Christopherson *et al.* (2010) defendem que uma região resiliente não é apenas bem-sucedida economicamente, mas é capaz de se adaptar para manter o sucesso ao longo do tempo frente às mudanças de cenário, seja na competição internacional, nos deslocamentos da demanda dos consumidores, ou devido a outros choques. Nesse sentido, para os autores, algumas características são fundamentais para que esse sucesso se sustente, tais como um sistema regional de inovação robusto e que gere maior aprendizado na região, uma moderna infraestrutura produtiva que envolva, por exemplo, rede eficiente de transportes e comunicação, uma força de trabalho habilidosa, inovativa e empreendedora, e um sistema financeiro desenvolvido.

Para além dessas características, Pike *et al.* (2010) defendem que a dimensão institucional também é fundamental no processo de resiliência, requerendo a coordenação de múltiplos agentes, tanto vertical quanto horizontalmente, entre diversos níveis espaciais. Segundo os autores, a estabilidade nos arranjos institucionais permite a construção de um conjunto consistente de estratégias e de práticas, a fim de garantir a continuidade da capacidade das instituições de uma região para interpretar e dar sentido aos desafios trazidos pelos choques.

Nesse cenário, frente às diferentes interpretações do termo resiliência econômica regional, bem como as diversas características apontadas na literatura como relevantes de sua determinação, Martin (2012) sugere pelo menos quatro dimensões inter-relacionadas necessárias para entender e analisar completamente como uma economia regional responde a choques adversos. Segundo o autor, essas dimensões interagem de diferentes formas, e são conectadas pelas características regionais que moldam a reação de uma localidade frente a um choque, como sua estrutura econômica, competitividade,

capacidade de inovação, habilidade da força de trabalho, cultura empreendedora, instituições e governança econômica.

A primeira delas é a *resistência*, entendida como a vulnerabilidade ou sensibilidade de determinada localidade ao choque, ou seja, considerando uma unidade de medida como o emprego, por exemplo, essa dimensão retrata quanto do emprego da região em análise foi afetado pelo choque. A segunda dimensão é a de *recuperação*, que analisa a velocidade e capacidade da região em se recuperar do choque. A terceira dimensão é a de *reorientação*, que analisa a capacidade de adaptação da região frente ao choque, a fim de que seus efeitos sejam minimizados, ou seja, observa características como mudanças estruturais nos setores predominantes, nos níveis de tecnologia empregados, e alterações de instituições. Por fim, a última dimensão diz respeito à *renovação*, que analisa quanto a economia regional renova seu caminho de crescimento, mudando-o em relação ao nível pré-choque (MARTIN, 2012).

Dadas as diferentes formas de interpretação da resiliência, bem como as diversas características que a determinam, há também diversas maneiras de se calcular a resiliência de determinada região. Martin e Sunley (2015) fizeram um levantamento de quatro métodos frequentemente utilizados para esse fim: i) estudo de caso, baseado principalmente em narrativa, podendo envolver dados descritivos simples e entrevistas com atores-chave; ii) através de índices de resiliência, que podem ser simples, compostos, comparativos, ou usarem medidas relativas de resistência e recuperação; iii) por modelos estatísticos como os de séries temporais, modelos de resposta ao impulso, e de erros correlacionados; e iv) por modelos comparativos, gerando um caminho contrafactual que representa onde a economia estaria na ausência de um choque, a fim de compará-lo com a realidade.

Os trabalhos de Cowell (2013), e Evans e Karecha (2014) são exemplos de estudos de casos, ao analisarem a resiliência de Buffalo e Cleveland, e Munich, respectivamente. Trabalhos como os de Di Caro (2015), Tupy (2015), Tan *et al.* (2017), Rizzi *et al.* (2017), Faggian *et al.* (2017), e Giannakis e Bruggeman (2017) mesclaram o segundo e terceiro tipos definidos por Martin e Sunley (2015) e, para analisar a resiliência, usaram além de índices – como os de resistência e recuperação – diferentes modelos econométricos (como os de SUR, VECM, Modelos Autorregressivos Espaciais, Logit Multinomial, e Logit)

para complementar a análise feita para as regiões da Itália (no caso de Di Caro, 2015; e Faggian *et al.*, 2017), China (Tan *et al.*, 2017) e Europa (Rizzi *et al.*, 2017; e Giannakis e Bruggeman, 2017). Por fim, trabalhos como o de Angulo *et al.* (2017), e os de Doran e Fingleton (2014, 2015, 2016 e 2017) fizeram uma análise contrafactual para comparar o que aconteceu com o que teria acontecido na ausência de um choque adverso, nas regiões da Espanha, Europa, e Estados Unidos.

Para o Brasil, há poucos trabalhos que tratam diretamente do tema. Tupy (2018), a partir do uso de regressões logísticas com efeitos fixos, realizou uma análise sobre os determinantes da vulnerabilidade das microrregiões brasileiras a períodos recessivos na atividade econômica, entre 1995 a 2016, além de estimar o impacto dessas variáveis sobre a capacidade de resistência das regiões durante esses períodos, com foco no comportamento das variáveis monetárias. Os resultados apontaram a importância do sistema monetário para explicar capacidades diferenciadas de resiliência entre as regiões no Brasil, indicando uma relação direta entre a variável de crédito e a vulnerabilidade regional a períodos de queda na atividade econômica, além de mostrar que o crédito é um determinante-chave da capacidade de resistência das regiões, uma vez que elas já se encontram em crise.

Dessa forma, o que se percebe é que diversos trabalhos se dispuseram a estudar a resiliência, e a grande maioria tem como unidade básica de análise uma região específica, ou seus setores econômicos/estrutura produtiva. Assim, conforme apontado por Bristow e Healy (2015), tem-se conferido pouca atenção ao papel das firmas na construção da resiliência econômica regional, apesar de diversos autores defenderem suas características específicas como determinantes nesse processo.

A dissertação, nesse sentido, a fim de contribuir para as discussões sobre resiliência regional e suas características, analisará a resiliência econômica das microrregiões mineiras frente à crise econômica sofrida pelo país entre 2015 e 2016, sob as dimensões de resistência e recuperação, tal qual definidas por Martin (2012), dada a disponibilidade de dados a nível microrregional, uma vez que uma análise de reorientação e renovação demandaria um horizonte temporal maior, tendo em vista que o processo de mudança de estrutura econômica de uma região é um processo lento e gradual.

Para isso, na próxima seção, será realizada uma caracterização do choque que afetou a economia brasileira entre 2015 e 2016 em termos de magnitude, amplitude e natureza, bem como uma caracterização tanto das microrregiões mineiras, quanto das firmas – que em última instância são as unidades básicas que caracterizam os setores produtivos, e consequentemente a economia de uma localidade – em relação a atributos que, conforme apontados pela literatura, ajudam a explicar as capacidades diferenciadas das microrregiões em lidar e reagir a um choque econômico, como idade da firma, tamanho, intensidade tecnológica, idade e escolaridade dos trabalhadores, e produtividade.

Feita essa caracterização inicial, serão calculados os índices de resistência e recuperação por microrregião mineira, considerando a variação do percentual de ocupados formais das firmas de cada uma. Por fim, será realizada uma análise – através do modelo de seleção amostral de Heckman – das características supracitadas, a fim de contribuir para a discussão de como e quais atributos influenciam na resiliência econômica, com base no caso empírico da variação do emprego formal das microrregiões mineiras, tanto no período de resistência quanto no de recuperação frente à crise econômica sofrida pelo país.

2. A crise econômica do Brasil entre 2015 e 2016

A primeira década dos anos 2000 foi marcada pela expansão da renda e diminuição da desigualdade e pobreza no país, fortemente influenciada pelo desempenho da economia mundial e da elevação dos preços das *commodities*. Contudo, a partir de 2011 observa-se uma desaceleração do ritmo de crescimento da economia brasileira, que entra em colapso a partir do segundo trimestre de 2014, havendo uma forte e prolongada recessão que percorreu os anos de 2015 e 2016, com uma taxa média de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) negativa, acompanhada da piora de vários indicadores sociais.

O conjunto de políticas adotadas a partir de 2011/2012, conhecido como Nova Matriz Econômica (MNE), segundo Oreiro (2017), partia do diagnóstico de que a desaceleração do crescimento econômico do país era um problema de demanda agregada com origem no agravamento da crise econômica internacional, em função dos problemas de endividamento dos países da área do euro. Dessa forma, essas medidas foram uma tentativa do governo da presidente Dilma Rousseff de impulsionar o crescimento econômico através de uma combinação de desonerações tributárias, depreciação da taxa nominal de câmbio e redução da taxa básica de juros, que só foram capazes de produzir uma aceleração temporária do ritmo de crescimento econômico.

Segundo Paula e Pires (2017), a visível perda de sustentação sofrida pelo ritmo de crescimento da economia brasileira a partir do segundo trimestre de 2014 foi o resultado, dentro outras coisas, principalmente da expressiva queda da formação bruta de capital fixo (FBKF), acarretado por uma redução da taxa de retorno das empresas. Um estudo publicado pelo Cemec em 2015 apontou que a principal responsável por essa redução foi a queda das margens de lucro das empresas não financeiras, que não conseguiram transferir para os preços de venda a totalidade dos aumentos verificados em seus custos operacionais. E, segundo Oreiro (2017), a queda das margens de lucro no setor industrial decorreu, por sua vez, do aumento do Custo Unitário do Trabalho (CUT), provocado pelo aumento dos salários acima do crescimento da produtividade do trabalho. Soma-se a isso a sobrevalorização da taxa de câmbio, que impediu o repasse do aumento do CUT para os preços dos produtos industriais devido à concorrência dos produtos importados.

Além disso, a redução da Selic – um dos componentes do custo do capital – não foi suficiente para compensar a redução da rentabilidade do capital próprio das empresas brasileiras, sendo essa uma das razões pelas quais a NME mostrou-se incapaz de produzir uma aceleração mais duradoura no ritmo de crescimento da economia brasileira. (OREIRO, 2017)

Segundo Paula e Pires (2017), quando ficou claro que as medidas adotadas pela NME não seriam capazes de impulsionar conjuntamente oferta e demanda agregada de bens, o governo procurou implementar medidas *ad hoc* para estimular o crescimento, como a extensão da desoneração de folha de pagamento para diversos setores, e expansão dos gastos públicos para compensar a política monetária restritiva.

Oreiro (2017) afirma que a queda acentuada dos gastos com a FBKF ocorrida em 2014 foi o estopim da recessão que se abateu sobre a economia brasileira, mas não explica por si só o agravamento da intensidade do quadro recessivo observado em 2015, e nem sua persistência ao longo de 2016, de forma que outros fatores contribuíram para amplificar os efeitos do colapso do investimento, aprofundando a recessão no país.

Em 2015-2016, segundo Paula e Pires (2017), a economia sofreu uma série de choques adversos, como a deterioração dos termos de troca, o ajuste fiscal recessivo, a crise hídrica enfrentada pelo país, a desvalorização da moeda, e o aumento da Selic que, juntos, contribuíram para reduzir ainda mais o crescimento econômico. Além disso, Oreiro (2017) aponta que o realinhamento súbito de preços relativos feito no início do segundo mandato da presidente Dilma Rousseff, a fim de recuperar a rentabilidade das empresas de distribuição de energia, que fora negativamente afetada pela política de controle de preços (energia e petróleo), acelerou o crescimento da inflação, que resultou numa forte queda da renda real do trabalhador, refletindo na queda das vendas do mercado varejista. Diante desse cenário, conforme apontam Paula e Pires (2017), o Banco Central Brasileiro, que já vinha implementando uma política monetária restritiva desde abril de 2013, aumentou ainda mais a Selic, na tentativa de conter o aumento inflacionário.

Outro fator que contribuiu para a amplificação dos efeitos recessivos da queda dos gastos de investimento foi o comportamento da política fiscal. Segundo Oreiro (2017), frente à elevação da dívida pública como proporção do PIB, o Ministério da Fazenda adotou um

forte ajuste fiscal, baseado nos cortes das despesas e contenção dos gastos do setor público, refletido principalmente na redução dos gastos de investimento do governo federal, que intensificou a queda da demanda agregada e do nível da atividade econômica no país. Além disso, conforme apontam Paula e Pires (2017), a combinação de recessão com o aumento das taxas de juros causou uma enorme desaceleração da oferta de crédito, que acabou resultando em um “credit crunch”, atrasando a recuperação da economia brasileira.

Soma-se a tudo isso a instabilidade política acarretada pela a Operação Lava-Jato que estava em curso no período e, segundo Lacerda (2017), tem significado na prática a paralisia de setores-chave para o país, como os complexos de petróleo e gás, construção pesada e toda a sua cadeia de fornecedores e prestadores de serviços. Além disso, há que se considerar também que uma crise política gera incertezas quanto ao futuro, impactando negativamente as decisões dos agentes, podendo levar ao adiamento, ou mesmo cancelamento de investimentos no país.

Diante desse cenário, o estudo feito por Tupy (2018) destaca o caráter *sui generis* da crise vivenciada pelo Brasil entre 2015 e 2016 em termos de abrangência territorial, apontando que houve contração tanto do PIB quanto do emprego formal em mais de 500 microrregiões brasileiras já no ano de 2015.

Minas Gerais, que é objeto de estudo desse trabalho, além de ser afetada pela crise econômica do país, sofreu também, em 2015, o que foi considerado o maior desastre ambiental do país, provocado pelo rompimento da barragem do Fundão, no município de Mariana. O volume do vazamento, que atingiu cerca de 60 milhões de metros cúbicos de rejeitos liquefeitos, percorreu 663km de distância, e a avalanche de lama causou a perda de 19 vidas e deixou 1200 desabrigados, destruiu ao menos 1469 hectares de terras, além de uma série de outros danos ambientais e econômicos, com forte repercussão na mídia e sobre órgãos públicos, institutos de pesquisa, universidades e instituições independentes, trinta e cinco municípios ficaram em situação de emergência ou calamidade pública (SIMONATO, 2017 *apud* ANA, 2015; IBAMA, 2015).

Segundo Simonato (2017), a contaminação pelos rejeitos levou a suspensão da captação de água do rio para abastecimento público, corte na geração de energia elétrica, restrição

na atividade de pesca devido à alta concentração de uma série de metais pesados na água, além de outros efeitos negativos sobre a indústria e lazer. O estudo realizado pelo autor, que projeta os efeitos econômicos do desastre com e sem a retomada da atividade mineradora no município aponta que, sem a retomada, apesar da predominância de perdas nos municípios de Mariana (que pertence à microrregião de Ouro Preto), Barra Longa e Rio Doce (pertencentes à de Ponte Nova), os resultados indicaram espraiamento relevante dos impactos negativos nos municípios ao longo do rio Doce, transmitidos principalmente pelas compras e vendas regionais. Já em um cenário de retomada da produção de minério em Mariana a partir de 2018 os resultados apontam que essa retomada não seria suficiente para reverter a parcela de empregos perdida pela maior parte dos municípios a jusante do rio doce, principalmente Mariana, Barra Longa e Rio Doce.

Além desse, outros estudos foram realizados afim de analisar os impactos econômicos causados pelo rompimento da barragem. Segundo Silva *et al.* (2019), ao analisarem a resiliência dos municípios mineiros atingidos pelo rompimento, apontam que a especialização produtiva, atrelada ao baixo dinamismo econômico dos setores restantes, foram os motivos que afetaram a capacidade de recuperação pós-choque dos municípios mineiros investigados. Niquito *et al.* (2019), utilizando a técnica de diferenças-em-diferenças, observaram impactos diretos negativos em relação ao PIB geral, ao PIB industrial, ao emprego industrial, à produção de produtos de metal e vestuários e acessórios.

Além do desastre de Mariana em 2015, novamente em janeiro de 2019 outra barragem se rompeu no estado, dessa vez no município de Brumadinho, que pertence à microrregião de Belo Horizonte, causando ampla devastação ambiental, sócio econômica e humana. De acordo com Domingues *et al.* (2020), ao projetarem os impactos econômicos oriundos da suspensão parcial da atividade de mineração de Minas Gerais devido ao desastre de Brumadinho, apontaram, com base nos modelos de equilíbrio geral computável, efeitos negativos em diversos setores da economia, tanto os ligados diretamente à atividade (insumos produtivos, serviços de transporte, serviços de manutenção, energia) como indiretamente, a partir de demandas derivadas e da renda gerada pelo pagamento de salários e remunerações.

Assim, percebe-se que ao analisar a capacidade de resistência e de recuperação das microrregiões mineiras, com base nas firmas, frente à crise econômica que atingiu o país entre 2015 e 2016 não se pode ignorar, durante as análises das características que influenciaram a resiliência das microrregiões, os possíveis impactos gerados nos setores, e na economia como um todo, dado o rompimento das barragens que, conforme apontado, foi uma especificidade que atingiu o estado impactando ainda mais a economia local.

Dessa forma, a próxima seção abordará a metodologia utilizada para o cálculo dos Índices de Resistência e de Recuperação, para a estimação do modelo de seleção amostral de Heckman, bem como descreverá as principais variáveis analisadas durante o trabalho, e a caracterização das microrregiões e das firmas mineiras em relação a elas.

3. Metodologia

Este capítulo descreve como será feita a análise empírica sobre os impactos diferenciados da crise analisada sobre as firmas e a economia das microrregiões mineiras. Inicialmente será feita uma análise descritiva das principais variáveis que, segundo a literatura, exercem influência sobre o nível de emprego das firmas e sobre a economia de uma região. Posteriormente, serão calculados os Índices de Resistência e Recuperação das microrregiões mineiras, a fim de identificar aquelas que se mostraram mais ou menos resilientes frente ao choque recessivo que atingiu o estado entre 2015 e 2016. Importante ressaltar que, como as análises serão baseadas na variação do emprego, dado o advento da estabilidade dos funcionários públicos de Minas Gerais, esse setor não foi considerado, afim de evitar distorções. Por fim, a próxima etapa se dedica a analisar como e quais características afetaram o nível de emprego das firmas durante o período recessivo analisado, por meio da estimação do modelo de seleção amostral de Heckman.

3.1 Descrição das variáveis e perfil das firmas mineiras

Conforme apontado, o objetivo desse trabalho é analisar a resiliência econômica regional tendo como base os níveis de emprego formal das firmas mineiras frente ao choque recessivo que atingiu o país de entre 2015 e 2016. A escolha dessa variável, além de estar em consonância com a literatura internacional e nacional que tratam de resiliência econômica¹, justifica-se pela sua maior disponibilidade a nível microrregional quando comparada com outras variáveis que também são comumente utilizadas em análises desse tipo, como é o caso do PIB², por exemplo. Contudo, apesar de captar bem as alterações econômicas de uma região, usar o emprego como variável base no cálculo da resiliência deixa de fora as mudanças no mercado de trabalho informal, uma vez que a RAIS – fonte dos dados sobre empregos utilizadas – capta apenas os movimentos no trabalho formal.

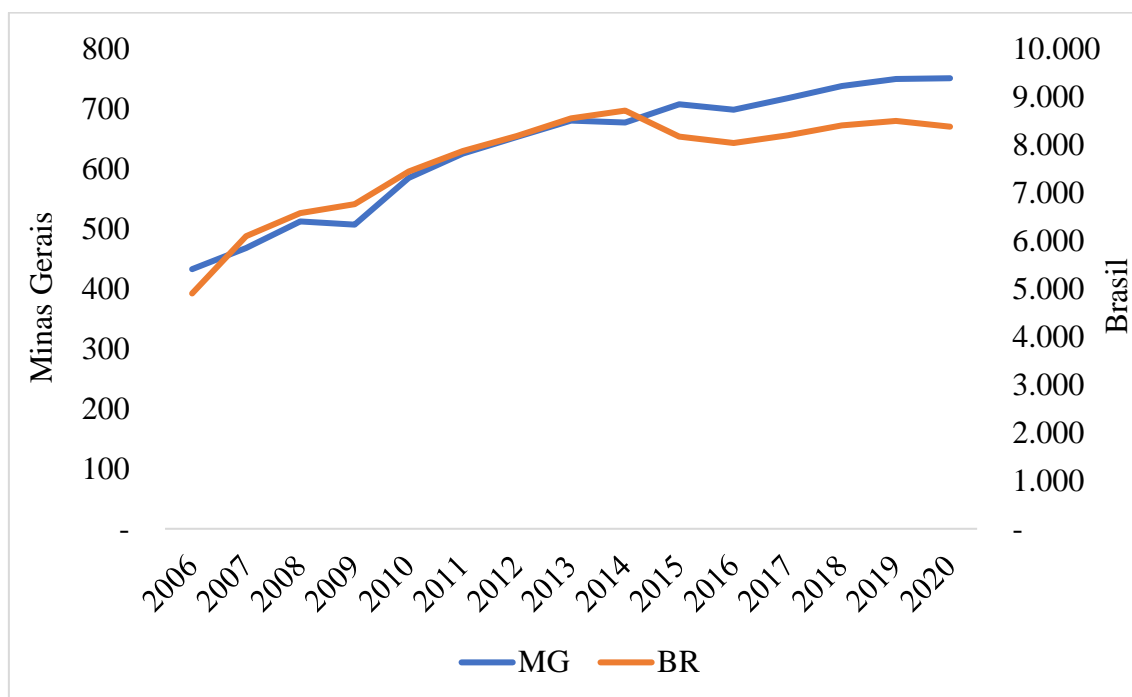
Dessa forma, apesar do PIB não ser a variável de análise escolhida, ele é capaz de ilustrar o cenário econômico que o Brasil e o Estado se encontravam no período de análise desse trabalho. Assim, os gráficos a seguir mostram a evolução do PIB de Minas e do Brasil

¹ Como em Ângulo *et al* (2014 e 2017); Doran e Fingleton (2015 e 2017); Di Caro (2015 e 2017); Tupy (2015).

² Utilizado em trabalhos como Tan *et al.* (2017), e Eraydin (2016).

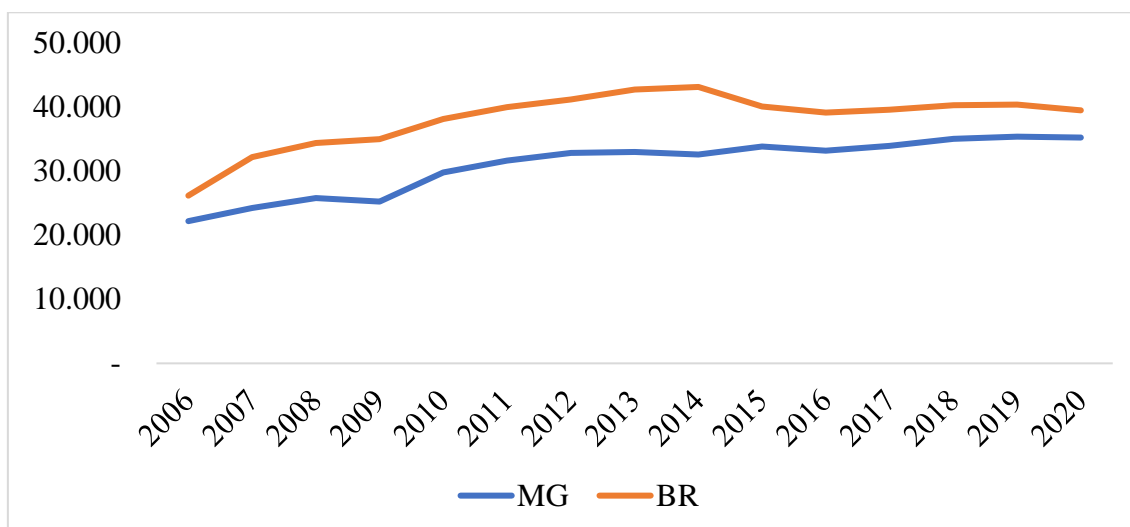
(em valores reais de 2021), tanto total quanto per capita, de 2006 a 2020. O que se percebe é que apesar das trajetórias seguirem o mesmo padrão na maioria dos anos, durante a crise econômica, o PIB do país (total e per capita) começou a ser afetado já em 2015, mantendo uma trajetória de decréscimo até 2016, enquanto o PIB do estado (total e per capita) decresceu apenas de 2015 para 2016.

Gráfico 1 - Evolução do PIB Brasil e Mineiro, entre 2006 e 2020, em valores reais (R\$1.000.000.000)



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do IBGE.

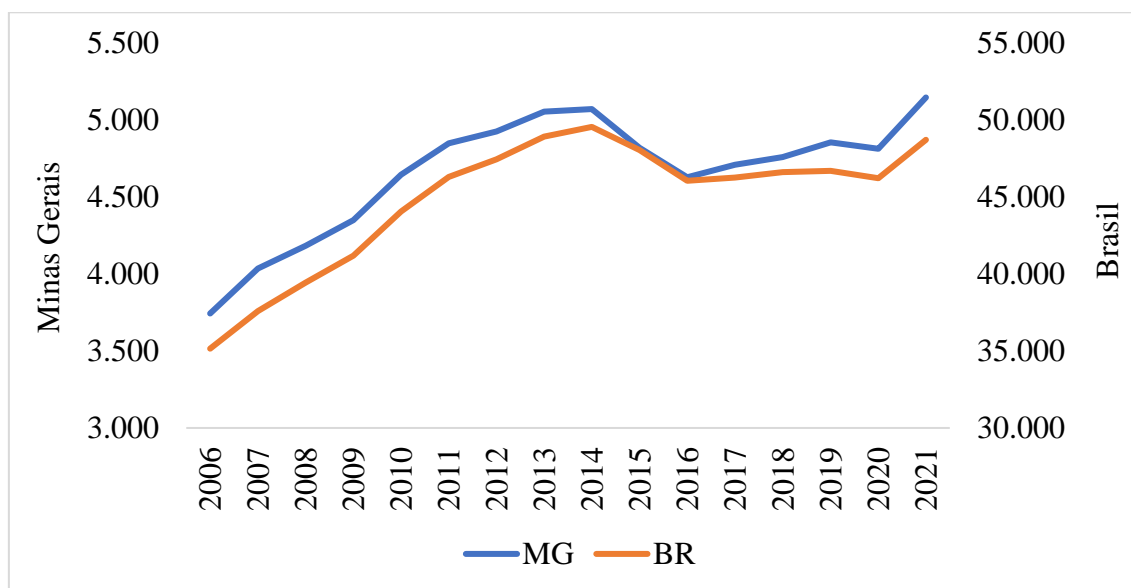
Gráfico 2- Evolução do PIB Brasil e mineiro, per capita, entre 2006 e 2020, em valores reais



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do IBGE.

Em relação aos ocupados formais (variável que será a base analítica do trabalho), tanto no Brasil como em Minas, percebe-se uma queda acentuada entre os anos de 2015 e 2016 – refletindo os efeitos da crise econômica enfrentada pelo país – na magnitude de 4,9 e 4,0 p.p em Minas e 3,0 e 4,2pp no Brasil, em 2015 e 2016, respectivamente, e uma recuperação a partir de 2017 (1,8 p.p em MG e 0,5 p.p no BR). Contudo, percebe-se que mesmo o número de ocupados tendo voltado a crescer a partir de 2017 até 2019, em ambas as unidades esse quantitativo continuou abaixo daquele observado antes da crise, em 2014. Em 2020 houve novamente uma queda no número de ocupados formais (devido à pandemia que atingiu o mundo inteiro), mas em 2021 esse número voltou a crescer, superando o valor de 2014 em MG, e o de 2013 no Brasil.

Gráfico 3 – Evolução do total de ocupados formais no Brasil e em Minas Gerais, entre 2006 e 2021 (em 1.000)



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da RAIS.

A variação no emprego será usada tanto para calcular os Índices de Resistência e Recuperação quanto como variável resposta do modelo de seleção amostral de Heckman. Já as variáveis independentes do modelo conterão características das firmas e também regionais.

Muito se discute sobre o papel da especialização e da diversificação em termos de resiliência e, embora diversificação encontre mais respaldo na literatura como forma de aprimorar a capacidade adaptativa de uma região, a noção de “especialização diversificada” tem ganhado cada vez mais espaço (PIKE *et al.*, 2010). Segundo Lee (2014) e Christopher *et al.* (2010) ter uma economia diversificada que não dependa de um único setor industrial é importante na construção da resiliência regional, permitindo a divisão do risco entre diferentes áreas, visto que setores diferentes tem sensibilidade diversas aos diferentes tipos de choques recessivos que podem afetar uma economia. Martin (2012), no mesmo sentido, alega que tudo o mais constante, uma região com a economia diversificada geralmente se mostra mais resistente a choques recessivos do que uma com a economia mais especializada em determinado setor.

Por outro lado, Angulo *et al.* (2014), ao analisar o papel da especialização na resiliência Espanhola durante a crise de 2007 no país, aponta que a especialização em energia,

construção, e finanças ou outras atividades no setor terciário diminuiu a resiliência à crise, enquanto regiões especializadas em distribuição, transporte e serviços ampliaram suas capacidades de retorno da economia ao seu caminho de crescimento pré-choque, mostrando-se “super-resilientes” à crise. Ainda nessa linha, Fingleton *et al.* (2012) em seu artigo demonstram que uma região especializada no setor manufatureiro tende a ser menos resiliente quando comparada a uma em que o setor de serviços é o destaque. Essa visão é compartilhada, também, por Navarro-Espigares (2012), que sustenta que um grande setor de serviços auxilia na resiliência econômica de uma região.

Para fins deste trabalho, será utilizada apenas a medida de especialização, por microrregião, pelo cálculo do quociente locacional (QL) para os 23 subsetores do IBGE – excluídos os subsetores de agricultura e de administração, por aquele estar superestimando na RAIS, e por esse não ser o foco desse trabalho, que está testando a resiliência com base nas firmas mineiras – calculado conforme apontado abaixo:

$$QL = \frac{E_{i,j}/E_{t,j}}{E_{i,t}/E_{t,t}} \quad (1)$$

Onde $E_{i,j}$ representa o número de empregados no setor i , na microrregião j ; $E_{i,t}$ é o número total de empregados na microrregião j ; $E_{i,t}$ representa o número total de empregados no subsetor i ; e $E_{t,t}$ é o número total de empregados em MG, considerando todos os setores econômicos. Assim, o QL mede a parcela de empregados de determinada microrregião em um setor i , em relação ao total de empregados do estado nesse subsetor. Se o QL for maior que 1, considera-se que o município tem mais empregados em determinado setor que a média do estado, implicando em especialização (ALVES, 2012).

Um indicador comumente utilizado para medir a diversificação econômica é o Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH)³, contudo, esse indicador de diversificação é comparativo, ou seja, uma microrregião com IHH próximo a 0 indica que sua estrutura produtiva é semelhante à estrutura de Minas Gerais (unidade básica de análise) como um todo. Assim, calculando o índice supracitado para as microrregiões mineiras entre os anos de 2011 e 2021, a média em todos os anos ficou abaixo de 0,05, com variância em todos os anos

³ Sua fórmula de cálculo pode ser observada em DALBERTO e STADUTO (2013).

menor que 0,0025, de forma que se optou por não utilizar essa variável na estimação, ficando apenas com o QL como variável *dummy*, representando uma medida de especialização das microrregiões mineiras.

Apesar disso, durante as análises, com base na ideia de “diversificação especializada” (FARHAUR e KROLL, 2012), considerou-se que as microrregiões especializadas (ou seja, com o QL maior que a unidade) em mais subsetores que a média estadual contariam com as externalidades associadas a uma estrutura econômica diversificada, tendendo a ser menos propensas a choques, ou pelo menos mais capazes de se recuperar deles, dada a dispersão do risco entre os setores econômico, e a menor dependência em apenas um ou dois setores, típicas das regiões com uma economia mais especializada. (SIMMIE e MARTIN, 2010)

Entre os anos de 2011 e 2021, cerca de 80% das microrregiões mineiras mostraram-se especializadas em Comércio Varejista, aproximadamente 54% em Alimentos e Bebidas, e cerca de 50% em Produção de Mineral não Metálico. Em contrapartida, os subsetores de Material de Transporte, Administração Técnica Profissional e de Indústrias de materiais elétricos e de comunicação foram os que apresentaram menores percentuais de microrregiões especializadas durante o período análise, cerca de 10, 12 e 15%, respectivamente.

Outra variável que afeta a resiliência econômica e que é amplamente defendida e testada na literatura é a capacidade inovativa (MARTIN *et al.*, 2015; SABATINO, 2015; FINGLETON *et al.*, 2012). Neste trabalho utilizou-se como proxy para essa variável o registro de patentes por município, considerando-se os registros do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) do tipo invenção, modelo de utilidade e certificado de adição de invenção por município, que foram agrupados a fim de se obter um total por microrregião. Durante o período analisado, as microrregiões que mais registraram patentes foram Belo Horizonte, Uberlândia, Juiz de Fora, Sete Lagoas e Uberaba, e as microrregiões de Grão Mogol e Nanuque não registraram pedido no período analisado⁴.

⁴ Vide anexo I

Já em relação às características das firmas, de acordo com Martin *et al.* (2015), algumas variáveis são relevantes na determinação da resiliência regional, como capacidade de inovação, salários e horas trabalhadas por seus funcionários, e tamanho, que tem sua relevância defendida também em trabalhos como os de Clark *et al.* (2010), Bristow (2010), Pal *et al.* (2014), Huggins e Thompson (2015), Holm e Østergaard (2015), e Bristow e Healy (2015). Para além das características das firmas, alguns trabalhos se dedicaram a analisar as características individuais que poderiam influenciar a resiliência. Doran e Fingleton (2015), por exemplo, usaram características individuais, como idade e escolaridade, somadas às características regionais para determinar as características relevantes para a resiliência da Europa durante a crise de 2008. Na mesma linha, Holm e Østergaard (2015) utilizaram informações pessoais dos empregados da Dinamarca, como setor onde trabalham, nível de escolaridade e ocupação para basear a análise de resiliência industrial no país.

Nesse mesmo sentido, além das características regionais supracitadas e da variável de tamanho da população em idade ativa que será inserida como variável de controle, no modelo testado serão incorporadas características específicas das firmas, como idade, tamanho, produtividade (calculada pelo somatório da média do número de salários mínimos mensais pagos aos funcionários da firma, dividido pelo somatório de horas trabalhadas pelo total de funcionários no mês) e intensidade tecnológica, bem como uma agregação, por firma, de características individuais dos trabalhadores, como percentual de jovens, adultos e idosos, e percentual de funcionários com ensino médio e superior completos. A tabela abaixo faz um compilado das variáveis utilizadas, assim como a descrição, natureza, e fonte de cada uma.

Tabela 1 – Variáveis testadas no modelo de seleção amostral

Descrição	Natureza	Fonte
Firmas (excluído o setor público)		
Presença de trabalhadores jovens - 18 a 34 anos	Percentual	RAIS
Presença de trabalhadores adultos - 35 a 54 anos	Percentual	RAIS
Presença de trabalhadores idosos - 55 anos ou mais	Percentual	RAIS
Trabalhadores com, pelo menos, o ensino médio completo	Percentual	RAIS
Trabalhadores com, pelo menos, o ensino superior completo	Percentual	RAIS
Idade da firma (em anos)	Contínua	RAIS
Produtividade (em salários mínimos/horas contratadas)	Contínua	RAIS

Descrição	Natureza	Fonte
Intensidade tecnológica ¹ :		
Baixa		
Média baixa		
Média	Catagórica	RAIS
Média alta		
Alta		
Tamanho da firma com base no número de trabalhadores ² :		
Micro - até 9		
Pequena - de 10 a 49	Catagórica	RAIS
Média - de 50 a 99		
Grande - 100 ou mais		
Natureza jurídica ³ :		
Entidade empresariais		
Entidades sem fins lucrativos	Catagórica	RAIS
Empresas de pessoas físicas		
Outras		
Microrregiões		
Especialização nos 23 subsetores do IBGE (QL)	Binária	RAIS
Número de patentes	Contínua	INPI
PIB per capita	Log	IBGE
População em Idade Ativa	Log	IBGE

¹ Classificação com base na CNAE, de acordo com adaptação da metodologia de Galindo e Verger (2016).

² De acordo com classificação adotada pelo Sebrae (2013, p.17).

³ Com base na agregação especificada pelo Ato Declaratório Executivo COCAD no 3, de 29.07.2016.

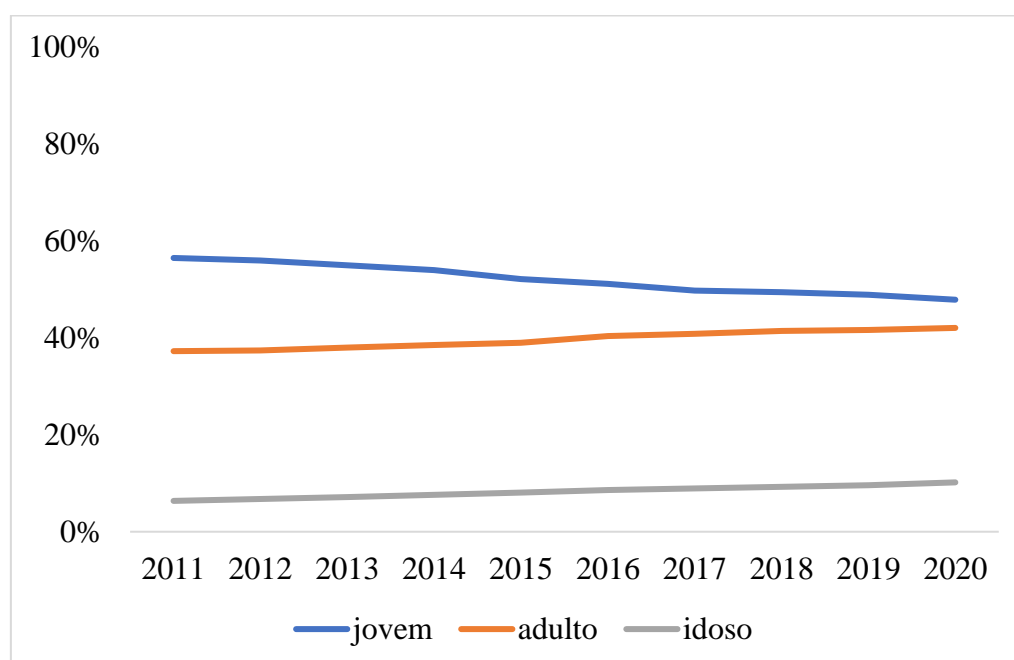
Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao tamanho das firmas, percebe-se que o perfil mineiro não se alterou consideravelmente de 2011 a 2020: segundo dados da Rais, durante todo esse período, a grande maioria das firmas mineiras (cerca de 98%) foram classificadas como Micro ou Pequenas⁵ empresas e, Segundo Bristow e Healy (2015), evidências apontam que as micro e pequenas empresas, procuram manter os postos de trabalho durante as crises, ao contrário da resposta frequentemente dada pelas firmas frente aos choques recessivos, que cortam empregos visando reduzir gastos com pessoal. Holm e Østergaard (2015), por outro lado, indicam que indústrias regionais com maiores firmas podem ser mais resistentes a choques econômicos, ao passo que aquelas com uma alta taxa de start-ups ou muitas firmas pequenas parecem se adaptar melhor a eles.

⁵ A classificação foi feita de acordo com a classificação do Sebrae (2013), considerando o setor de comércio e serviços que, de acordo com a Rais, representam a maioria das empresas mineiras. Micro empresas são aquelas com até 9 empregados; pequenas empresas possuem de 10 a 49; médias são aquelas com 50 a 99 empregados; e as grandes empresas, por fim, são aquelas com mais de 100 empregados.

No que diz respeito à composição etária⁶ dos trabalhadores das firmas percebe-se, pelo gráfico 4 abaixo que, em 2011, na média, as firmas mineiras eram compostas principalmente por jovens (56,4%), seguido por adultos (37,2%), e os idosos representavam cerca de 6,3% do quadro de funcionários. Contudo, com o passar dos anos a proporção de jovens dentro das firmas – apesar de continuarem sendo a maioria – foi diminuindo, ao passo que tanto a de adultos quanto a de idosos apresentou crescimento, de forma que, em 2020, considerando a média das firmas, os jovens representavam cerca de 47,8% do quadro de funcionários, os adultos 42%, e os idosos aproximadamente 10,1%.

Gráfico 4 – Evolução da composição das firmas mineiras, por idade dos trabalhadores, entre 2011 e 2020



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da RAIS.

Quanto ao nível de escolaridade dos empregados das firmas mineiras, pelo gráficos 5 e 6 abaixo, observa-se que, em 2011, a maioria das firmas (228.658 – que representam 56% do total de firmas) possuía menos de 60% dos empregados com pelo menos o ensino médio completo, e em apenas 106.390 (26%) firmas todos os funcionários haviam completado pelo menos o ensino médio. Já em 2020 essa realidade se alterou, e o nível

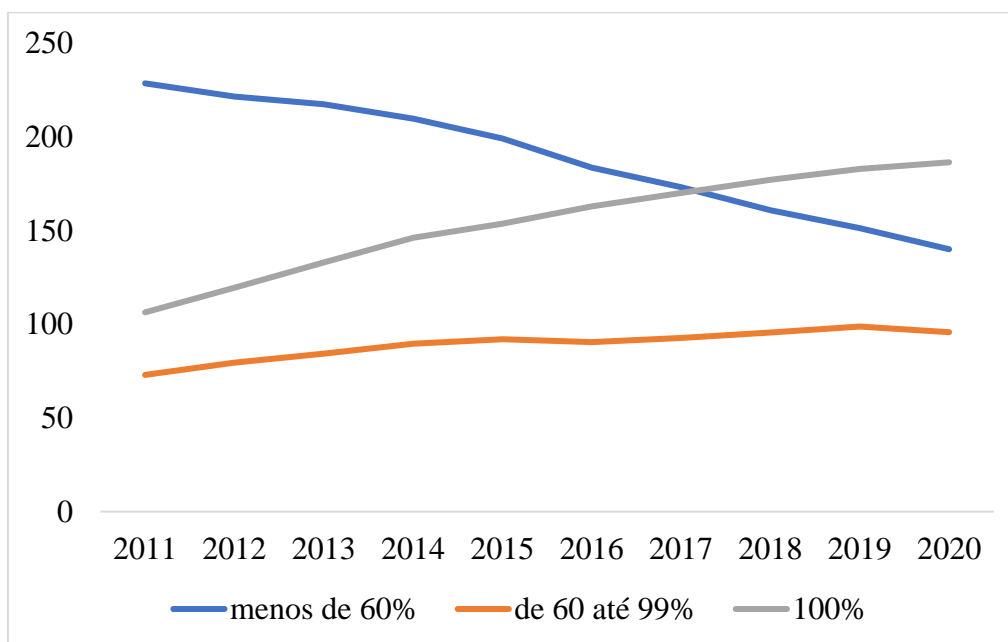
⁶ Considerou-se jovens os trabalhadores entre 18 e 34 anos; adultos aqueles entre 35 e 55 anos, e idosos aqueles com mais de 55 anos.

de escolaridade dos funcionários das firmas mineiras aumentou: 186.502 (44,1%) firmas tinham um quadro de funcionário em que todos haviam superado o ensino médio, enquanto 140.090 (33,2%) firmas continuavam com menos de 60% do seu quadro de funcionários com pelo menos esse nível de escolaridade.

Já em relação ao ensino superior, percebe-se que, em 2011, 285.238 (81,7%) firmas não tinham, em seu quadro de funcionários, nenhum com pelo menos o ensino superior completo, e apenas 2.498 (0,7%) firmas possuíam todos os empregados com essa escolaridade. Em 2020, apesar do número de firmas com nenhum funcionário com o ensino superior completo ter aumentado – passando para 312.699 – esse número representa um percentual menor do total de firmas do estado: 74%, ao passo que o percentual de firmas com todos os funcionários com ensino superior completo passou para 2,3%, que representa 9.940 firmas.

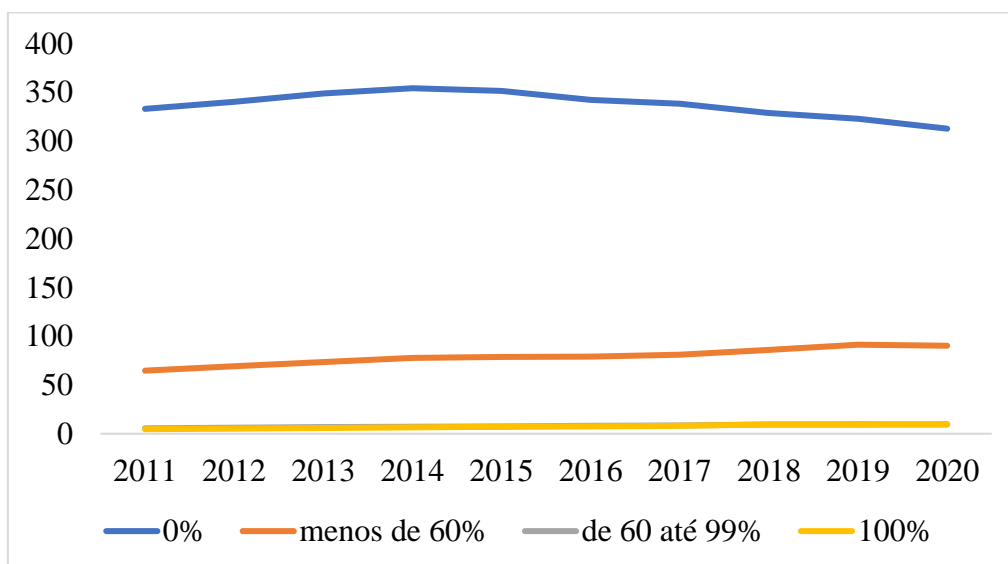
Segundo Briguglio *et al.* (2009), a existência de uma força de trabalho flexível e qualificada poderia atuar como um instrumento de absorção dos choques. Nesse sentido, o trabalho de Lee (2014), ao analisar a resiliência das cidades britânicas em períodos de recessão, apontou que a qualificação dos empregados foi um fator determinante para a resiliência das cidades. Dessa forma, segundo o autor, regiões com grandes proporções de pessoas com ensino superior tendem a estarem menos expostas a choques econômicos. Nesse mesmo sentido, Brakman *et al.* (2015), ao analisarem as vinte e duas regiões europeias frente ao choque econômico de 2008, encontraram que trabalhadores mais qualificados são menos suscetíveis a ficarem desempregados, contribuindo para uma maior resiliência regional.

Gráfico 5 – Evolução do número de firmas, por percentual de ocupados com ensino médio completo, entre 2011 e 2020 (em 1.000)



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da RAIS.

Gráfico 6 – Evolução do número de firmas, por percentual de ocupados com ensino superior completo, entre 2011 e 2020 (em 1.000)



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da RAIS.

Em relação à intensidade tecnológica das firmas mineiras, com base na CNAE, de acordo com adaptação da metodologia de Galindo e Verger (2016)⁷, o que se observa nos anos

⁷ Ver anexo II

analisadas é que cerca de 96% das firmas encontram-se nas categorias baixa ou média-baixa, enquanto menos de 2% foram classificadas com intensidade tecnológica alta ou média-alta. No que diz respeito à natureza jurídica, cerca de 77% das firmas foram classificadas como entidades empresárias em 2011, e 16% como empresas de pessoa físicas; já em 2020, cerca de 79% enquadravam-se na primeira categoria, e 14% na segunda. As percentagens de empresas classificadas como entidades sem fins lucrativos ficaram em cerca de 5% durante todo o período analisado.

Por fim, em relação à idade média das empresas mineiras, em 2011 estava na casa dos 11 anos, enquanto em 2020 a média foi de 14. A produtividade média das firmas mineiras – medida em termos de números de salários mínimos por horas trabalhadas – variou ao longo dos anos, e sua taxa de crescimento entre 2011 e 2020 pode ser observada no gráfico abaixo. Percebe-se que nos anos das crises analisadas em que houve maior queda no número de trabalhadores (2016 e 2020 conforme observado pelo gráfico 3), houve também o maior declínio da produtividade, indicando que a quantidade média de salários mínimos pagos diminuiu mais que a massa de horas trabalhadas.

Gráfico 7 – Evolução da taxa de crescimento da produtividade média das empresas mineiras entre 2011 e 2020



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da RAIS.

3.2 Índices de Resistência e Recuperação

Feita a descrição das variáveis a serem utilizadas, bem como uma caracterização das microrregiões e das firmas mineiras em relação a elas, esta seção se dedicará a explicar como serão calculados os Índices de Resistência (Res) e Recuperação (Rec). Diversos trabalhos lançaram mão desses índices para calcular a resiliência de determinada região, como é o caso de Fingleton *et al.* (2012), Cellini e Torrisi (2014), Tupy (2015), Tan *et al.* (2017) e Faggian *et al.* (2017).

A análise da resiliência com base nos índices supracitados, por ser uma análise relativa, permite uma comparação entre as microrregiões mineiras, destacando aquelas que foram mais ou menos resilientes frente à média nacional. Assim, a fim de verificar a resiliência das microrregiões frente ao choque econômico sofrido pelo país entre 2015 e 2016, serão calculados os Índices de Resistência e Recuperação, com base na variação do emprego formal, *a lá* Fingleton *et al.* (2012).

O primeiro índice busca verificar a sensibilidade da firma ao choque, sendo calculado, conforme a fórmula abaixo, pelo declínio percentual da proporção de empregados em relação à População em Idade Ativa (PIA) de uma microrregião em relação ao declínio no percentual de empregados de Minas Gerais durante os períodos de recessão. Sob essa perspectiva, aquelas que tiveram uma queda na taxa de crescimento do percentual de empregados menor que o declínio geral do estado serão consideradas mais resilientes que aqueles que apresentaram uma queda maior que a média de Minas Gerais, ou seja, índices maiores que 1 indicam que a microrregião apresentou uma queda na taxa maior que a de Minas, índices entre 0 e 1 indicam que a microrregião perdeu empregos, mas perdeu proporcionalmente menos que o estado, e índices negativos indicam que, apesar da crise, a microrregião aumentou percentual de empregados no período.

$$Res = \frac{\left(\frac{E_{iF}}{E_{if}} - 1\right)}{\left(\frac{E_{MF}}{E_{Mf}} - 1\right)} \quad (3)$$

Em que,

E_{iF} : Percentual de ocupados da microrregião i no último ano de recessão $t=F$;

E_{if} : Percentual de ocupados da microrregião i no ano imediatamente anterior ao primeiro ano de recessão $t=f$;

E_{MF} : Percentual de ocupados em Minas Gerais no último ano de recessão $t=F$;

E_{Mf} : Percentual de ocupados em Minas Gerais no ano imediatamente anterior ao primeiro ano de recessão $t=f$.

Já o segundo índice será calculado como o aumento percentual da proporção de empregados na microrregião pós-recessão em relação ao crescimento do percentual de empregados do estado e , da mesma forma, tipologias com o Rec maior que 1 (um) indica firmas com melhor recuperação pós- crise e Rec menor que a unidade indica microrregiões com recuperação pós- crise inferior que a média estadual, conforme a fórmula abaixo:

$$Rec = \frac{\Delta\%E_i}{\Delta\%E_M} \quad (4)$$

Fingleton *et al.* (2012) consideram como período de recuperação o crescimento do emprego até o início de uma outra recessão, Cellini e Torrise (2014), por outro lado, consideram um limite de três anos após o choque como sendo o período pós- crise. No caso desse trabalho, conforme apontado pelo gráfico 3, esses períodos se coincidem: dado que, depois da crise econômica brasileira, a próxima recessão que atingiu o país se deu em 2020, considerou-se como período de recuperação o crescimento do emprego até 2019 – ano imediatamente anterior à crise do Covid-19 que, coincidentemente, deu-se após 3 anos da crise econômica do Brasil.

3.3 O modelo de correção de seleção amostral

Uma vez traçado o perfil das firmas e das microrregiões mineiras, e calculados os índices de resistência e recuperação, a fim de analisar como e quais características foram mais relevantes para a variação dos empregos formais das firmas mineiras durante os anos de recessão, bem como durante a recuperação no pós crise, será calculado o modelo de seleção amostral de Heckman. Conforme apontado anteriormente, as unidades básicas de análise deste trabalho são as firmas mineiras, e a variável dependente do modelo será o \log da diferença do número de empregos formais nas firmas. Para o modelo de resistência

serão consideradas as diferenças de *log* entre os anos de 2014 (imediatamente anterior à crise) e 2016 (último ano de queda do número de empregados formais), e para o de recuperação serão considerados a diferença entre os anos de 2016 e 2019 (ano imediatamente anterior à próxima crise que afetou o estado (e o mundo inteiro, a do Covid-19)).

Como variáveis independentes, além das variáveis apresentadas na Tabela 2, que serão utilizadas em nível considerando o ano de 2014 no modelo de resistência, e o ano de 2016 no de recuperação, será utilizada também a variação em *log* do PIB entre os anos considerados em cada modelo.

Considerando que entre 2014 e 2016, e 2016 e 2019, algumas firmas encerraram suas atividades, e outras começaram a operar, e dado que a base de dados tem como unidade básica as firmas, percebe-se que a variável dependente não abarca a totalidade das observações amostrais. Isso porque a variação no número de emprego das firmas só pode ser calculada para aquelas que permaneceram ativas durante o período, ou seja, têm-se um problema de seleção amostral e, uma simples regressão do tipo MQO, por exemplo, para esse tipo de amostra, segundo Cameron e Trivedi (2005), geraria estimadores inconsistentes, a não ser que se faça algum tipo de correção.

Existem vários tipos de seleções amostrais, uma vez que há várias formas de uma amostra ser selecionada⁸, mas no caso da amostra deste trabalho, percebe-se que os valores observados da variável dependente referem-se a uma parcela não aleatória da população (apenas as empresas que estiveram abertas entre os períodos analisados), de forma que a relação para os valores selecionados na amostra pode não representar a relação para o conjunto total da população. Assim, para evitar o problema de inconsistência dos estimadores supracitados, utilizou-se o modelo de seleção amostral de Heckman, também conhecido como modelo Tobit tipo 2, para testar como as características das firmas e das microrregiões mineiras afetaram o nível de emprego formal durante e após a crise.

O modelo sugerido por Heckman (1979) envolve uma estimação em dois estágios que gera estimadores consistentes e eficientes para todos os parâmetros. No primeiro passo é

⁸ Para outros exemplos ver Cameron e Trivedi (2005).

estimada uma equação de seleção, que mede a probabilidade de a firma permanecer aberta entre os períodos analisados, sendo possível, também, obter o fator de seleção, ou como também ficou conhecido, a inversa da razão de Mills. O segundo passo consiste na estimação dos parâmetros pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO) na sub amostra composta pelas firmas que permaneceram abertas no período analisado, corrigida pelos parâmetros encontrados na primeira equação.

O modelo de seleção de amostra compreende uma equação de participação (ou seleção), conforme especificada abaixo:

$$y_1 = \begin{cases} 1 & \text{se } y_1^* > 0 \\ 0 & \text{se } y_1^* \leq 0 \end{cases} \quad (5)$$

E uma equação de resultado:

$$y_2 = \begin{cases} y_2^* & \text{se } y_1^* > 0 \\ - & \text{se } y_1^* \leq 0 \end{cases} \quad (6)$$

De forma que que y_2 é observado quando $y_1^* > 0$, e y_2 não precisa assumir qualquer valor significativo quando $y_1^* \leq 0$. Assim, o modelo de seleção amostral de Heckman especifica um modelo linear com erros aditivos para as variáveis latentes:

$$y_1^* = x_1' \beta_1 + \varepsilon_1 \quad (7)$$

$$y_2^* = x_2' \beta_2 + \varepsilon_2 \quad (8)$$

Em que y_1^* é uma variável binária que indica a permanência da firma nos anos analisados, y_2^* é o *log* da variação de emprego nas firmas que permaneceram em operação no período, e x_1' e x_2' são os vetores de variáveis explicativas.

Assim, usando valores positivos de y_2^* , a estimativa por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) da equação de variação dos empregados nas firmas, corrigida pelo viés de seleção é:

$$y_{2i} = x_{2i}' \beta_2 + \sigma_{12} \lambda (x_{1i}' \beta_1) + v_1 \quad (9)$$

Onde v_1 é um termo de erro, β_1 é obtido pela regressão de probit de primeiro passo de y_1^* em x_1 , uma vez que $\Pr[y_1^* > 0] = \Phi(x_1'\beta_1)$, e $\lambda(x_{1i}'\hat{\beta}_1) = \phi(x_{1i}'\hat{\beta}_1)/\Phi(x_{1i}'\hat{\beta}_1)$ – em que ϕ é a função densidade de probabilidade e Φ é a função de distribuição acumulada para a distribuição normal – é a estimada da inversa da razão de Mills. A variável lambda (inverso da razão de Mills) é calculada com base nos parâmetros estimados no modelo probit. Essa variável servirá para corrigir o problema de inconsistência da amostra e, então, parâmetros consistentes poderão ser estimados. Neste estudo, foi utilizado o software estatístico Stata para a estimação das equações de acordo com a metodologia de Heckman.

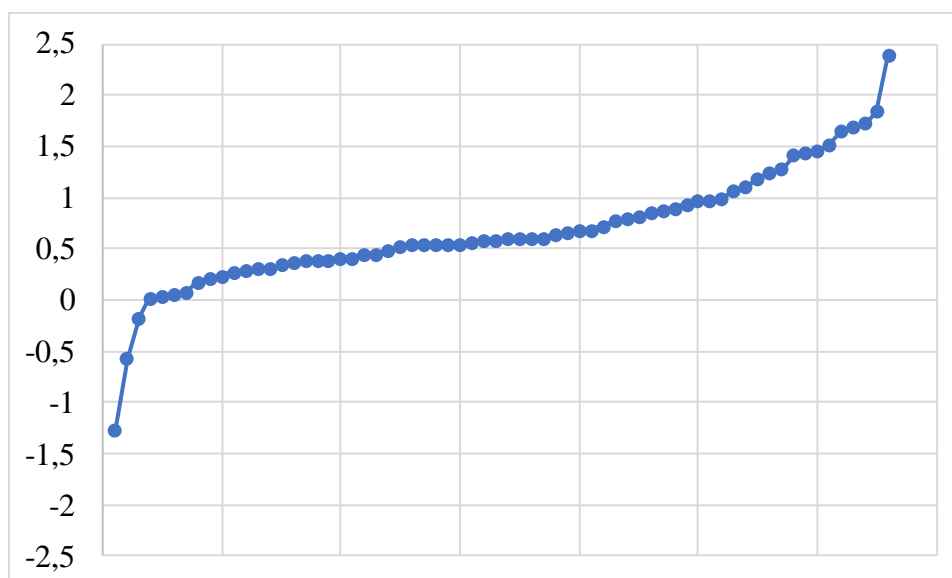
No caso deste trabalho, o *log* do PIB por microrregião e sua variação estão presentes na equação de seleção, uma vez que o contexto econômico é uma variável determinante da abertura e fechamento de firmas, ajudando a explicar sua probabilidade de permanência. Contudo, essas variáveis não fizeram parte das variáveis explicativas utilizadas para a estimação de MQO, dado que a variação do emprego – que é a variável dependente do modelo – acompanha o cenário econômico, e por si só é capaz de refletir a resiliência econômica, conforme apontado por Ângulo *et al.* (2014 e 2017) Doran e Fingleton (2017) e Fingleton e Palombi (2013), que utilizaram essa variável nas análises de resiliência.

4. Resultados

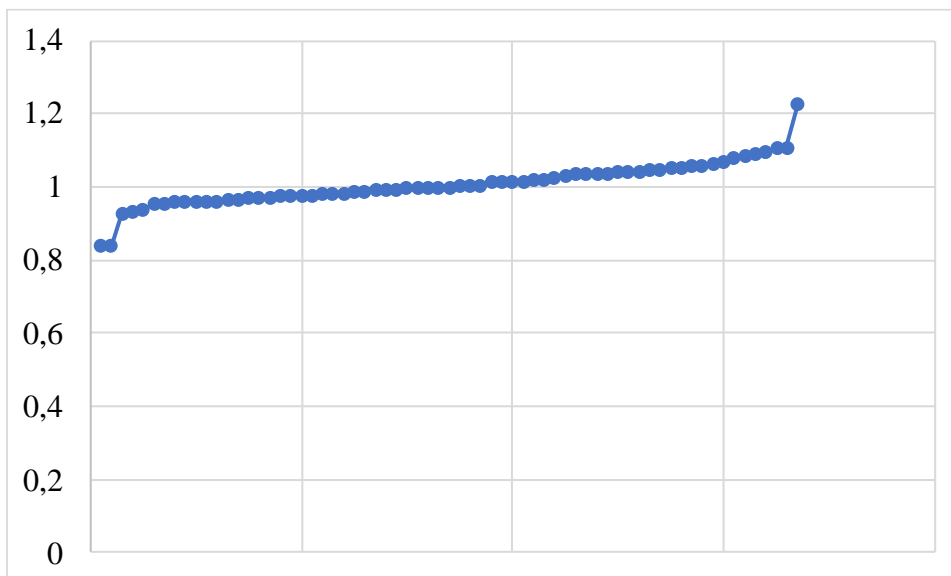
4.1 Índices de Resistência e Recuperação

Conforme apontado na seção de metodologia, o primeiro passo para entender a resiliência econômica das firmas mineiras foi o cálculo dos índices de resistência (Res) e de recuperação (Rec) das microrregiões mineiras, e a identificação daquelas localidades que resistiram e recuperaram melhor da crise do que o estado como um todo. Assim, os gráficos 8 e 9 abaixo apresentam, respectivamente, a distribuição dos valores encontrados para o índice de resistência e de recuperação das microrregiões mineiras.

Gráfico 8 – Dispersão dos valores do Índice de Resistência



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 9 – Dispersão dos valores do Índice de Recuperação

Fonte: Elaboração própria.

Pela análise dos gráficos, percebe-se que os resultados do índice de resistência variam entre 2,4 e -1,26, indicando que enquanto algumas regiões diminuíram percentualmente suas taxas de emprego mais que duas vezes a redução da taxa de Minas, outras tiveram um aumento na taxa de ocupados durante a crise. A média de valores do índice em questão foi de 0,67, indicando que, na média, as microrregiões tiveram uma queda na taxa de ocupados que representa 67% da queda do estado como um todo; a variância foi de 0,33 e o desvio padrão de 0,57.

Já no caso dos resultados do índice de recuperação, observa-se que os valores ficaram entre 0,84 e 1,23, a média foi de 1,01, a variância ficou em 0,003, e o desvio padrão foi de 0,05. Com isso, percebe-se que os resultados não variaram muito de uma microrregião para a outra, além de a maioria delas terem obtido uma recuperação parecida com a do estado. Aquela que se recuperou melhor teve um aumento na taxa de ocupados cerca de 23% maior que a de Minas Gerais. Esse resultado vai de encontro ao apresentado por Tupy (2015) que, analisando a resiliência dos estados brasileiros frente à crise do *subprime* norte americano, destaca que houve diferenças mais intensas na resistência entre os estados brasileiros do que em termos de recuperação ao choque.

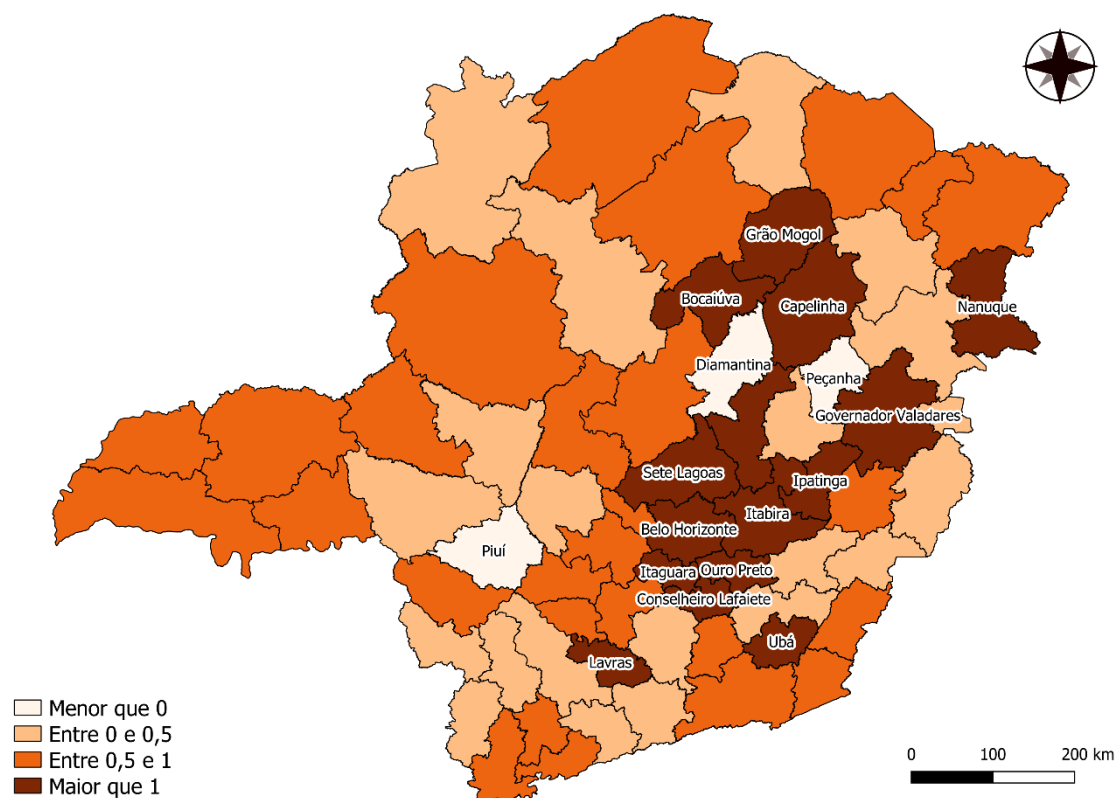
Feita essa análise com os resultados dos índices gerais, sem entrar no mérito de quais microrregiões foram mais ou menos resilientes, os mapas 1 e 2 abaixo ilustram,

respectivamente, os resultados dos índices de resistência e recuperação, para cada uma das microrregiões.

No caso do mapa 1, as microrregiões em tom mais escuro são aquelas com Res maior que 1, indicando que a queda na taxa de ocupados dessa região foi maior que a queda na taxa geral do estado; o segundo tom indica aquelas que obtiveram índices entre 0,5 e 1, ou seja, tiveram quedas menores que a queda do estado como um todo, mas não se comportaram tão diferente do restante do estado; as microrregiões indicadas com o segundo tom mais claro tiveram índices entre 0 e 0,5, indicando que tiveram quedas na taxa de ocupados pelo menos 50% menores que a queda do total do estado; e as de branco tiveram um aumento na taxa de ocupados no período analisado, a despeito da crise.

Já no mapa 2, as microrregiões que se recuperaram melhor que o estado como um todo (ou seja, tiveram um aumento na taxa de empregados maior que o aumento do estado e, conseqüentemente, apresentaram um índice Rec maior que 1) estão representadas pelo tom claro, e as que tiveram uma pior recuperação quando comparadas com o estado como um todo, e obtiveram índices menores que a unidade, estão representadas pelo tom escuro.

Mapa 1 – Resultado do Índice de Resistência, por microrregião de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da RAIS e projeção da PIA por FREIRE, GONZAGA e QUEIROZ (2019).

Pela análise do mapa 1, percebe-se que as microrregiões com o Res maior que a unidade, ou seja, que tiveram uma queda na taxa de empregados maior que a queda sofrida pelo estado como um todo, estão concentradas na área central do estado, duas mais ao sul, e algumas ao nordeste, compreendendo 13 microrregiões. Entre essas destaca-se as de Capelinha e Itabira, que obtiveram valores maiores que dois desvios padrões acima da média das regiões⁹, demonstrando que foram as mais afetadas pela crise em termos de redução da taxa de empregados. Interessante ressaltar que, dos 23 subsetores do IBGE analisados nesse trabalho, em 2014, essas microrregiões demonstraram-se especializadas em apenas cinco subsetores cada, valor menor que a média de especialização estadual (sete)¹⁰, indicando que a baixa diversidade econômica pode ter contribuído para a pior resistência à crise dessas localidades, conforme apontado por Simmie e Maritn (2010), Lee (2014), e Pike *et al.* (2010)

⁹ Como pode ser observado no anexo VI.

¹⁰ Como pode ser observado no anexo IV.

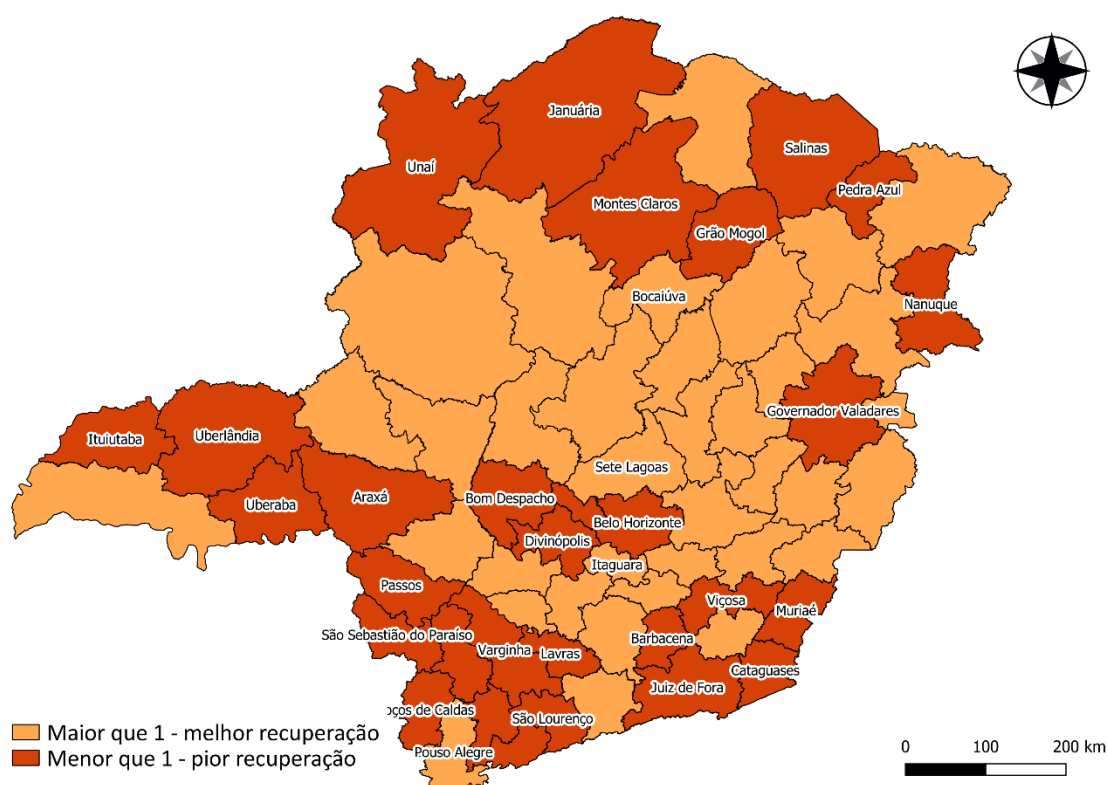
Apenas três microrregiões obtiveram o índice de resistência menor que zero, indicando que nessas localidades houve aumento na taxa de empregados entre 2014 e 2016, são elas a de Piumí, Diamantina e Peçanha. Chama a atenção o fato de as duas últimas estarem próximas de microrregiões que tiveram a resistência pior que a do estado, como é o caso de Capelinha e Conceição do Mato Dentro. Analisando as especializações produtivas dessas localidades através do cálculo do QL, percebe-se que as que resistiram melhor têm em comum a especialização nos setores de Indústria Têxtil e de Médicos, Dentistas e Veterinários – setores nos quais a maioria das microrregiões mineiras não apresentam especialização – além de serem especializadas em mais setores do que as que tiveram pior resistência, indicando que tanto essa especialização – dada a natureza essencial dos serviços de saúde – quanto a maior diversidade econômica podem ter contribuído para um desempenho melhor que média do estado.

As demais localidades tiveram uma queda na taxa de ocupados menor que a queda do estado, e não estão concentradas em uma determinada área do estado, espalhando-se entre as oito direções. Esse é o caso da maioria das microrregiões (48), entre essas, 27 receberam índices entre 0,5 e 1, e estão representadas no mapa pelo segundo tom mais escuro, e 21 receberam índices entre 0 e 0,5 e são identificadas pelo segundo tom mais claro, entre as últimas, destacam-se as de Araçuaí, Patos de Minas, Manhuaçu, e Andrelândia, que tiveram valores menores que um desvio padrão abaixo da média, ou seja, entre as regiões que sofreram redução na taxa de empregados, essas foram as menos afetadas.

Ainda, considerando essas últimas, verifica-se, que todas mostraram-se especializadas, além do subsetor de Comércio Varejista – no qual 80% das microrregiões apresentaram QL superior à unidade – no subsetor de Instituições Financeiras (ver Anexo IV). Contudo, não é de se inferir que essa especialização tenha influenciado positivamente a região durante a resistência à crise, uma vez que, conforme apontado por Paula e Pires (2017), a combinação de recessão com o aumento das taxas de juros vivenciada pelo país durante a crise econômica causou uma enorme desaceleração da oferta de crédito. Logo, provavelmente outras características, além da especialização econômica, podem ter contribuído para o melhor desempenho das microrregiões durante a resistência à crise.

Identificadas as microrregiões que resistiram melhor durante o período de crise, e tiveram uma queda na taxa de empregados menor que a queda do estado, o mapa a seguir mostra os resultados do índice de recuperação das microrregiões mineiras, identificando, pelo tom mais claro, aquelas que se recuperaram melhor da crise em comparação à recuperação do estado, ou seja, aquelas que entre 2016 e 2019 aumentaram suas taxas de emprego mais do que o aumento obtido por Minas Gerais.

Mapa 2 – Resultado do Índice de Recuperação, por microrregião de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da RAIS e projeção da PIA por FREIRE, GONZAGA e QUEIROZ (2019).

Observando o mapa, percebe-se que, das treze microrregiões que resistiram menos que o estado, apenas cinco também se recuperaram pior, são elas a de Belo Horizonte, Grão Mogol, Governador Valadares, Lavras e Nanuque. Além dessas, outras vinte e cinco também tiveram uma recuperação em um nível inferior ao nível estadual, apesar de terem resistido melhor durante o período da crise econômica brasileira. Contudo conforme apontado pelo mapa, a maioria das microrregiões tiveram uma recuperação melhor que a estadual, totalizando 36 localidades, distribuídas de maneira heterogênea no território estadual. Dentre as que se recuperaram melhor, destacam-se as microrregiões de Conceição do Mato Dentro, Itaguara, Pouso Alegre, Bocaiúva, Sete Lagoas, Curvelo e

Caratinga, que obtiveram um índice com valor maior que um desvio padrão acima da média de recuperação das regiões do estado, ou seja, em comparação com as microrregiões que obtiveram um Rec maior que a unidade, essas foram as que melhor se recuperaram da crise.

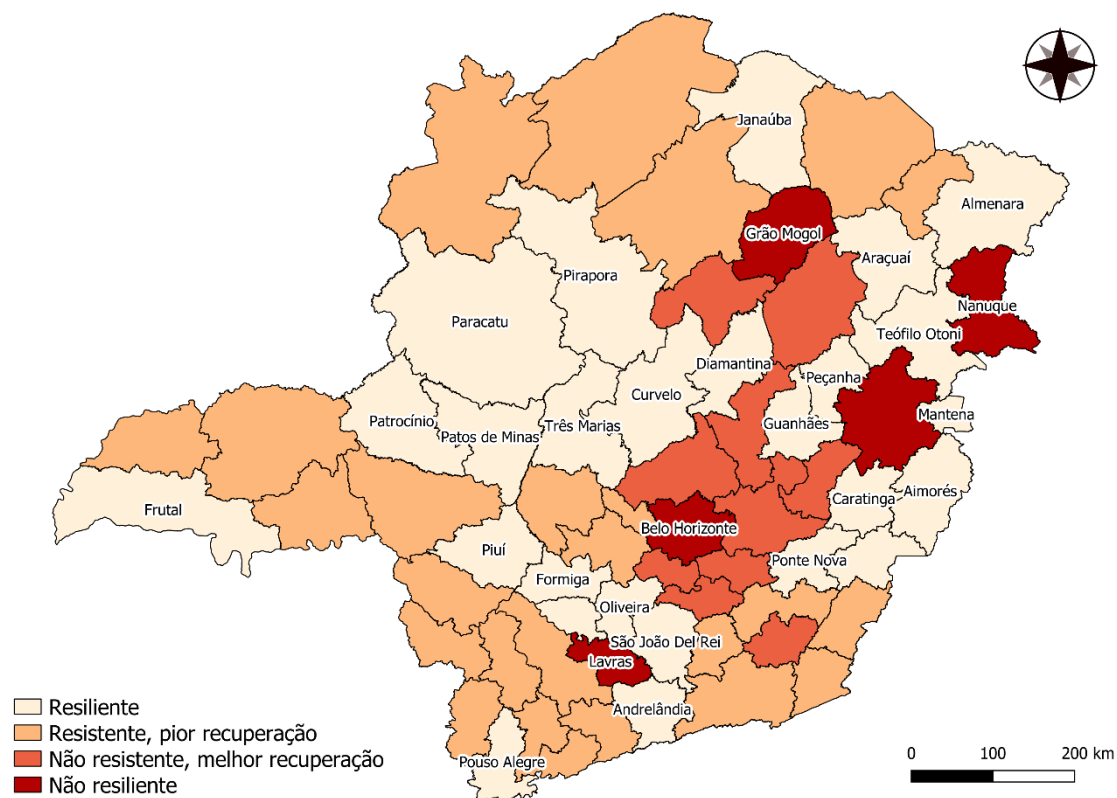
Dentre as microrregiões que apresentaram as melhores recuperações, com exceção de Conceição do Mato Dentro, todas mostraram-se especializadas no setor de Produção de Mineral Não Metálico, indicando que esse setor pode ter tido uma influência positiva na recuperação dos empregos no período pós crise, mas provavelmente não foi um fator decisivo para tal, uma vez que 50% das microrregiões mineiras também são especializadas nesse setor.

O caso de Pouso Alegre, ao sul do estado, também chama atenção por essa microrregião estar cercada de outras com o desempenho pior que a média do estado, e ainda assim ela ter sido uma das que melhor se recuperou. Dada a proximidade geográfica, percebe-se que as especializações produtivas dessas microrregiões são similares, com todas, ou a maioria, especializadas nos setores de Produção de Mineral não Metálico, Indústria Têxtil, Alimentos e Bebidas, e no setor de Indústria de matérias elétrico e de comunicações. O que difere Pouso Alegre dos seus vizinhos é o número de subsetores nos quais a microrregião possui o QL maior que a unidade: doze dos vinte e três subsetores analisados – maior número de especialização entre todas as microrregiões mineiras – enquanto as demais apresentam especialização em no máximo nove setores, reforçando mais uma vez para a hipótese de que regiões mais diversificadas economicamente tendem a ter um desempenho econômico superior às demais, frente a choques adversos.

Dessa forma, a fim de visualizar os dois índices combinados, o mapa 3 abaixo mostra, representadas pela tonalidade mais clara, aquelas microrregiões que foram consideradas resilientes, ou seja, que resistiram e se recuperaram melhor da crise, quando comparadas ao estado como um todo; em tom mais escuro são aquelas que não foram consideradas resilientes, ou seja, ao contrário das anteriores, diminuíram mais suas taxas de empregados durante os anos da crise, e tiveram um aumento menor dessa taxa quando comparadas ao movimento da taxa estadual; o segundo tom mais claro representam as que resistiram melhor, mas tiveram uma pior recuperação; e, por fim, as com o segundo

tom mais escuro são as que tiveram uma pior resistência e melhor recuperação que o estado.

Mapa 3 – Resultado dos Índice de Resistência e Recuperação, combinados, por microrregião de Minas Gerais



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da RAIS e projeção da PIA por FREIRE, GONZAGA e QUEIROZ (2019).

Pela análise do gráfico, percebe-se que das 66 microrregiões de Minas Gerais, apenas 5 tiveram um desempenho pior que o estado em termos de taxa de emprego, tanto durante a crise quanto no período de recuperação. Por outro lado, 26 mostraram-se resilientes, apresentando desempenho melhor que o de Minas Gerais, e as demais foram ou só mais resistentes (25) ou apenas se recuperaram melhor (10). Dentre as resilientes, chama atenção, novamente, o fato de 80% das microrregiões resilientes serem especializadas em mais setores do que a média do estado, mostrando que, conforme apontado por Pike *et al.* (2010), Lee (2014), e Simmie e Martin (2010), a diversificação econômica parece ser um fator relevante na determinação da resiliência, apesar de não ser o único influenciador, haja vista que entre as regiões classificadas como não-resilientes duas apresentaram uma especialização em mais setores que a média.

Interessante destacar que, conforme consta no Anexo VI – que traz, por microrregião, o resultado numérico tanto do índice de resistência quanto do índice de recuperação – as que tiveram a melhor resistência (Peçanha, Diamantina, Piumí, Araçuaí e Patos de Minas), apesar de também terem se recuperado melhor em relação à média do estado, não são as mesmas que tiveram a melhor recuperação (Conceição do Mato Dentro, Itaguara, Pouso Alegre, Bocaiúva e Sete Lagoas). O caso de Conceição do Mato Dentro chama atenção visto que essa microrregião, apesar de ter obtido o terceiro pior índice de resistência durante a crise, foi a que obteve o melhor índice de recuperação. Esse resultado em particular vai na direção contrária à percepção de Simmie e Martin (2010), que afirmam que uma economia regional que dificilmente é afetada por choques é bem mais provável de se recuperar, além de fazê-lo rapidamente, do que uma economia regional que é severamente enfraquecida ou colapsada pelo choque.

Além disso, esse fato induz a pensar que as características que influenciaram a resistência não são as mesmas que impactaram na recuperação. A especialização em determinado setor, ou características específicas das firmas regionais, por exemplo, podem ter sido determinantes para maior manutenção (ou deterioração) da proporção de empregados durante o período de resistência, mas não ter influenciado a recuperação, ou vice-versa. Dessa forma, na próxima seção são apresentados os resultados do modelo de Heckman, tanto para o período de 2014-2016 (resistência) quanto para 2016-2019 (recuperação), a fim de verificar quais e como as características levantadas pela seção de metodologia, e apontadas pela Tabela 2 impactaram a variação de emprego das firmas nos períodos analisados.

4.2 Resultados do modelo para a variação do emprego, com correção de seleção amostral

Conforme apontado anteriormente, dada a suspeita de que haveria um viés de seleção na amostra utilizada nesse trabalho, a fim de verificar como e quais características das empresas e das microrregiões afetaram a variação de emprego em Minas Gerais durante o período da crise econômica brasileira, utilizou-se o modelo de seleção amostral de Heckman, uma vez que, segundo Cameron e Trivedi (2005), um simples MQO geraria estimadores inconsistentes.

Dessa forma, como apontado pela tabela 3 abaixo, que evidencia o resultado do modelo, tanto para o período de resistência (2014-2016), quanto para o período de recuperação (2016-2019), comprova-se a necessidade da aplicação do modelo de seleção amostral, uma vez que a variável lambda (modelo de seleção), que é o inverso da razão de Mills, foi significativa. Além disso, o fato de o lambda possuir sinal positivo indica que os fatores não observados que aumentam a probabilidade de permanência da firma, também contribuem para o aumento do número de empregados.

Tabela 2 – Resultado do Modelo de Seleção Amostral para a variação do emprego formal em Minas Gerais, considerando os períodos de resistência – 2014 e 2016 - e recuperação – 2016 e 2019

Variáveis	2014 e 2016				2016 e 2019			
	Seleção		MQO		Seleção		MQO	
População	-0,03102	***	-0,01636	***	-0,05587	***	-0,00138	n.s
PIB	-0,05521	***			-0,04135	***		
Variação do PIB	-0,08729	**			0,00745	n.s		
Patentes	0,00021	n.s	0,00017	***	0,00033	***	-0,00011	*
Especialização nos subsetores								
Extrativa mineral	0,01774	**	0,00434	n.s	-0,00541	n.s	0,00403	n.s
Indústria de produtos minerais não metálicos	-0,01337	*	-0,00487	n.s	0,01247	*	0,00251	n.s
Indústria metalúrgica	-0,04836	***	-0,03792	***	-0,05761	***	-0,00468	n.s
Indústria mecânica	0,00294	n.s	0,00158	n.s	-0,00087	n.s	-0,00168	n.s
Indústria do material elétrico e de comunicações	-0,01180	n.s	0,00812	n.s	-0,01062	n.s	-0,01050	n.s
Indústria do material de transporte	-0,00901	n.s	-0,01197	n.s	0,02312	*	0,02879	***
Indústria da madeira e do mobiliário	-0,01970	**	-0,00191	n.s	-0,02427	***	0,01111	**
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	0,03191	***	0,00967	**	0,02243	*	-0,00168	n.s
Ind. da borracha, fumo, couros, peles e similares	0,02929	***	0,02493	***	0,04275	***	0,01011	**
Ind. química	-0,03392	***	-0,00764	*	-0,04978	***	-0,01133	**
Indústria têxtil do vestuário e artefatos de tecidos	0,00712	n.s	-0,00354	n.s	-0,00605	n.s	0,00206	n.s
Indústria de calçados	0,04276	***	0,01870	***	0,05074	***	0,02119	***
Indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	0,00954	n.s	-0,00094	n.s	0,04849	***	0,01434	***
Serviços industriais de utilidade pública	0,00734	n.s	0,00275	n.s	0,01820	**	0,00734	n.s
Construção civil	-0,00325	n.s	-0,00721	n.s	0,04553	***	0,00645	n.s
Comércio varejista	0,01539	n.s	0,01019	**	-0,00225	n.s	0,00450	n.s
Comércio atacadista	-0,00236	n.s	0,01024	**	0,01145	n.s	-0,00354	n.s
Instituições de crédito, seguros e capitalização	-0,00852	n.s	-0,01634	***	-0,06583	***	-0,01368	**
Com. e administração de imóveis, valores mobiliários, serv.Técnico	-0,03583	***	-0,03064	***	-0,04410	**	-0,01045	n.s
Transportes e comunicações	0,02443	***	0,00906	**	0,00124	n.s	0,01446	***
Serv. de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação	0,01758	*	0,00815	*	0,01496	*	-0,00498	n.s

	2014 e 2016				2016 e 2019			
	Seleção		MQO		Seleção		MQO	
Ensino	0,03221	***	0,00784	*	0,00365	n.s	0,00141	n.s
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	-0,04144	***	-0,01381	***	-0,03015	***	-0,00820	n.s
Natureza jurídica								
Sem fins lucrativos	0,31059	***	0,09159	***	0,27273	***	0,05246	***
Pessoa física	0,01488	*	0,03365	***	-0,67745	***	-0,07584	***
Outros	0,29267	n.s	0,02139	n.s	-1,17077	***	-0,24578	n.s
Proporção de Jovem	0,11464	***	0,04370	***	0,18811	***	0,07035	***
Proporção de Idoso	-0,23944	***	-0,08463	***	-0,28824	***	-0,09632	***
Intensidade tecnológica do setor de atividade								
Média baixa	-0,01994	***	-0,01767	***	-0,05049	***	0,03111	***
Média	0,03301	**	-0,02454	***	0,03131	**	0,06427	***
Média alta	-0,03455	n.s	-0,02164	**	-0,01703	n.s	0,09759	***
Alta	-0,09892	n.s	0,05854	*	-0,21855	***	0,17838	***
Proporção de funcionários com Ensino médio completo	0,04547	***	0,02203	***	0,11868	***	0,03590	***
Proporção de funcionários com Ensino Superior completo	0,05385	***	0,08287	***	0,11262	***	0,08645	***
Tamanho								
Pequena	0,62641	***	-0,14455	***	0,56174	***	-0,20759	***
Média	0,74788	***	-0,27900	***	0,74797	***	-0,47607	***
Grande	0,81694	***	-0,37845	***	0,93708	***	-0,60210	***
Idade firma	0,09309	***	0,01464	***	0,10244	***	-0,00080	n.s
Idade firma ²	-0,00145	***	-0,00022	***	-0,00155	***	0,00003	n.s
Produtividade	4,98051	***	2,46552	***	4,64814	***	3,41445	***
Const.	0,71185	***	-0,19964	**	0,38896	***	-0,19550	***
Lambda	0,48710	***			0,26596	***		

Nota: (1) *** p-valor<0.01, ** p-valor<0.05, * p-valor<0.1; n.s não significativo.

(2) A categoria-base da variável natureza jurídica foi entidades empresariais; da variável de idade foi adulto; da variável de intensidade tecnológica foi baixa; e da variável de tamanho foi micro empresas.

(3) Os desvios padrões podem ser observados no anexo VII.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da RAIS e nos resultados dos modelos.

Pelos resultados da estimação de MQO, analisando as características das microrregiões, percebe-se que ser especializada em determinados setores, como o de Indústrias da borracha, fumo e couros, o de Indústria de calçados, e o de Transportes e Comunicações, exerceu uma influência positiva e significativa – pelo menos à 5% de significância – tanto no período de resistência como no de recuperação. No caso da indústria de calçados, por exemplo, no período de 2014 a 2016, ser especializado nesse setor, representava um aumento de 1,8% na variação de empregos, e no período de recuperação, a influência positiva da especialização nesse setor foi de aproximadamente 2,1%.

Esses são setores nos quais a maioria das microrregiões não são especializadas: apenas 28% no de Borracha fumo e couros, 19% no de Indústrias de Calçados, e 21% no de Transporte e Comunicações e, das 26 micros que mostraram-se resilientes de acordo com os índices de Resistência e Recuperação, apenas 8 em 2014, e 9 em 2016¹¹, apresentaram especialização em pelo menos um desses setores, mostrando que, apesar de terem influenciado positivamente a menor queda e a melhor recuperação dos empregos durante a após a crise, a especialização nesse setores, por si só, não foi decisiva para determinar a resiliência da região.

Contudo, é interessante ressaltar que, no caso da especialização no setor de Indústrias de Calçados – que foi o que exerceu maior influência – nenhuma das microrregiões especializadas nesse setor (treze em 2014 e quatorze em 2016) foram classificadas como “não-resilientes” pelos índices de resistência e de recuperação, metade foram consideradas resilientes, e todas foram classificadas como resistentes. Diante disso, não se pode afirmar que o resultado dos índices se deu por causa dessa especialização, mas os resultados evidenciam a influência positiva dessa especialização na resiliência das firmas e microrregiões mineiras.

Em contrapartida, a especialização em outros setores, como o de Instituições de crédito, seguros e capitalização, e o de Indústria química, exerceu uma influência negativa e significativa nos empregos, provocando uma variação negativa na ordem de 1,6% no período de resistência e de 1,3% na recuperação no caso do primeiro. Conforme apontado anteriormente por Paula e Pires (2017), durante a crise econômica brasileira, a

¹¹ Ver anexos IV e V

combinação de recessão com o aumento das taxas de juros causou uma enorme desaceleração da oferta de crédito no país, resultando em um “credit crunch”, tal comportamento pode ser verificado através do impacto negativo atribuído à especialização no setor de Instituições de crédito, tanto no período de resistência quanto no de recuperação da crise. Diante disso, conforme levantado na análise dos resultados dos índices de resistência e de recuperação, percebe-se que realmente as microrregiões de Araçuaí, Patos de Minas, Manhuaçu, e Andrelândia que, entre as regiões que sofreram redução na taxa de empregados, foram as menos afetadas, o foram apesar da especialização no setor de Instituições de crédito.

No meio do caminho, e indo de encontro à hipótese de que as características que influenciaram a resistência não são as mesmas que impactaram na recuperação, percebe-se que ser especializado em determinados setores exerceu uma influência significativa na variação do emprego entre 2014 e 2016, mas não foi significativa no período de 2016 a 2019. Esse é o caso, por exemplo, da especialização nos setores de Indústria metalúrgica, de Comercialização e administração de imóveis, valores mobiliários, serviço técnico, e de Serviços médicos, odontológicos e veterinários, que influenciaram negativamente a variação do emprego no período em questão.

Interessante ressaltar que, durante a análise do índice de resistência, as microrregiões de Piumí, Diamantina e Peçanha foram as únicas que não diminuíram sua proporção de empregados, e a especialização no setor de Serviços médicos, odontológicos e veterinários é uma característica compartilhada por elas, contudo, pelo resultado do modelo percebe-se que essa especialização teve um efeito negativo – ainda que pequeno – sobre o emprego. Dessa forma conclui-se que a característica de serviço essencial do setor não impediu que ele tivesse uma influência negativa no emprego de Minas Gerais, e as microrregiões supracitadas não foram beneficiadas por essa especialização, como se havia suposto, mas sim tiveram um desempenho melhor apesar dela.

Já os setores de Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica, de Comércio varejista e Comércio atacadista, de Serviço de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação, e o de Ensino impactaram positivamente os empregos no período de resistência, e não tiveram influência no de recuperação. No mesmo sentido, a especialização nos setores de Indústria do material de transporte, de Indústria da madeira e do mobiliário, e

de Indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico exerceram uma influência positiva na variação do emprego no período de recuperação, mas não foram significantes no de resistência.

Dessa forma, percebe-se que os setores de comércio (tanto varejista quanto atacadista) influenciaram positivamente a variação de emprego, principalmente durante o período de resistência, no qual essas variáveis mostraram-se significativas. Também no trabalho de Ângulo *et al.* (2017), a especialização no setor terciário afetou positivamente a resiliência, e regiões especializadas nesse setor tiveram uma queda menor no crescimento do que aquelas especializadas nos demais setores (indústria, construção e agricultura). Contudo, em relação aos subsetores da Indústria, no caso dessa dissertação, não houve um comportamento homogêneo entre eles no que diz respeito à sua influência sobre a resiliência das microrregiões mineiras.

O setor de Crédito, seguros e capitalização, assim como apontado pelo trabalho de Ângulo *et al.* (2014), também exerceu uma influência negativa na resiliência em ambos os períodos analisados, enquanto o setor de Transporte e Comunicações mostrou-se positivamente relacionado à resiliência. No caso do estudo realizado pelos autores supracitados, regiões especializadas nesse mostraram-se, inclusive, “super-resilientes” à crise sofrida pela Espanha em 2007.

Importante ressaltar também que, apesar dos desastres sofridos por Minas Gerais com o rompimento das barragens de rejeitos de Mariana em 2015, e de Brumadinho em 2019, os resultados dos modelos aqui apresentados não indicaram uma influência significativa estatisticamente exercida pelo setor de Extrativismo Mineral sob os empregos das microrregiões durante o período analisado, de 2014 a 2019.

Contudo, conforme apontado por trabalhos como o de Simonato (2017), Niquito *et al.* (2019), Silva *et al.* (2019) e Domingues *et al.* (2020), o rompimento das barragens produziu diversos efeitos negativos na economia local, e também em setores como os de insumos produtivos, serviços de transporte, serviços de manutenção, e de energia. Possivelmente esses efeitos negativos não foram captados pelo modelo pelo fato de a análise ter sido em nível microrregional, e não municipal, suavizando, assim, os impactos mais diretos sofridos pelos municípios atingidos, uma vez que no caso da barragem de

Mariana, por exemplo, os municípios mais afetados (Mariana, Barra Longa e Rio Doce) pertencem a microrregiões distintas. Por fim, a variável de patentes, apesar de significativa em ambos o período, exerceu pouca influência na variação do emprego.

Analisando as características específicas das firmas, com exceção da categoria de “outras” da variável de Natureza Jurídica em ambos os períodos, e da variável de idade da firma entre 2016 e 2019, todas as demais mostraram-se significativas para explicar a variação do emprego formal das firmas mineiras, ressaltando mais uma vez a importância de se considerar essas variáveis durante as análises de resiliência econômica de uma região. Conforme esperado, a variável idade aponta que conforme as firmas ficam mais velhas, maior sua influência positiva na variação do emprego durante o período de resistência. Contudo, pela análise da variável idade ao quadrado, percebe-se que a partir de determinada idade, essa influência passa a ser negativa (ainda que em pequena escala).

Dentre as variáveis das firmas que se mostraram significativas, o que se observa é que a produtividade (remuneração em salários mínimos/número de horas trabalhadas) é a que mais impactou a variação do emprego em ambos os períodos considerados, representando um impacto positivo de 246% no período de resistência, e de 341% no de recuperação. Essa variável está intimamente ligada com a escolaridade da força de trabalho e, segundo Martin *et al.* (2016), existe uma relação positiva entre as competências da força de trabalho de uma região e a produtividade das suas empresas e, quanto maior for a produtividade das empresas locais, mais resilientes eles provavelmente serão, conforme apontado pelos autores supracitados, e pelo modelo.

Em relação à escolaridade, quanto maior a proporção de empregados com maior nível de instrução, maior o efeito positivo dessa variável na variação do emprego formal das firmas. Enquanto um aumento no percentual de empregados com pelo menos o ensino médio completo influencia positivamente a variação do emprego na ordem de 2% durante a resistência, e 3% durante a recuperação, um aumento no percentual de empregados com pelo menos o ensino superior completo provocou uma variação positiva no emprego de aproximadamente 8,2% no primeiro período analisado, e de 8,6% no segundo.

Segundo Krugman (2006) instituições educacionais formam uma parte importante do que ele chama de “fundamentos” que moldam o desempenho, prosperidade e adaptabilidade

da economia de uma região e, segundo Martin *et al.* (2016), uma força de trabalho qualificada não só influencia a forma como as empresas utilizam a mão-de-obra, mas também fornece à economia local como um todo um maior espaço para se adaptar a grandes crises. Dessa forma, é de se esperar essa influência positiva e crescente dos anos de escolaridade dos empregados na resiliência das firmas, e consequentemente das microrregiões. Além disso, os resultados do modelo estão em consonância com os apresentados por outros autores como Doran e Fingleton (2015), e Di Caro (2014), mostrando que mesmo considerando localidades e medidas diferentes para representar a resiliência – salários nos EUA no caso dos primeiros, e emprego na Itália no segundo caso – quanto maior os anos de escolaridade dos empregados, melhor a região é capaz de reagir a um choque econômico adverso.

Em relação à idade dos empregados das firmas, percebe-se que a proporção de jovens (empregados de 18 a 34 anos) exerce uma influência na variação do emprego maior que a proporção de adultos (categoria omitida pelo modelo, que corresponde a empregados entre 35 e 54 anos), da ordem de 4,3% no período de resistência e 7% no de recuperação. Em contrapartida, a proporção de idosos (empregados com mais de 55 anos) exerce uma influência menor na variável dependente, apontando que firmas com maior presença de idosos tem uma menor influência na variação de empregos do que firmas com maiores proporções de jovens ou de adultos. Esse resultado é um pouco diferente do encontrado por Doran e Fingleton (2015) que, analisando a resiliência dos Estados Unidos frente à crise de 2008, encontraram uma relação em “U invertido” entre idade e resiliência, com os jovens e mais velhos considerados menos resilientes que os adultos. Contudo, por mais que o resultado tenha sido diferente, é importante ressaltar que a variável elencada para representar a resiliência utilizada pelos autores foi o salário, enquanto a variação no emprego foi a escolhida para o presente estudo.

A variável de intensidade tecnológica, criada a partir das CNAEs (conforme metodologia adaptada de Galindo e Verger (2016)), teve um comportamento diferente durante a resistência e a recuperação. Entre 2014 e 2016, o aumento da tecnologia só influenciou mais a variação no emprego a partir da intensidade alta, ou seja, as intensidades “média baixa”, “média” e “média alta” impactaram menos a variação do emprego do que a baixa tecnologia. Já no período de recuperação essa influência cresceu com o aumento da

tecnologia, ou seja, quanto maior a tecnologia maior foi a influência sobre a variável dependente.

Esse resultado chama a atenção para a crescente importância que a tecnologia vem exercendo ao longo dos anos sobre a economia local. Segundo Martin e Sunley (2015), isso se deve por firmas em setores considerados de alta tecnologia serem mais inovadoras e adaptáveis, possuindo capacidades dinâmicas para melhor se reconfigurar, renovar e recriar seus recursos e ativos em resposta a circunstâncias adversas. Além disso, segundo os autores, esses setores são capazes de gerar e absorver as inovações em um ritmo mais rápido do que os outros, atuando para difundir as inovações na economia regional, e aumentando a produtividade e recuperação de outras indústrias.

Por fim, a variável de tamanho da empresa, aponta que quanto maior a firma, menos ela influencia a variação do emprego, tanto para o período de resistência quanto para o de recuperação. Esse é um resultado esperado na medida em que aproximadamente 98% das firmas mineiras são classificadas como micro ou pequenas. Contudo, para além disso, segundo Bristow e Healy (2015), a proximidade das relações de trabalho entre as micro e pequenas empresas e as economias locais funcionam como uma estratégia de sustentação dos empregos pela presença de fortes laços sociais entre os comerciantes e a comunidade como um todo, indicando que essas firmas influenciariam mais a resistência e recuperação de uma região em comparação a uma localidade com maior número de firmas grandes, que mantém uma relação mais impessoal com os funcionários e, por isso, são mais propensas a reduzir os gastos de pessoal em tempos de crise.

Diante dos resultados apresentados, percebe-se que, para além das características regionais, os atributos das firmas são de suma importância para a análise da resiliência econômica, haja vista a influência dessas características na variação do emprego formal durante os períodos de resistência e recuperação da crise econômica que atingiu o país entre 2015 e 2016. Destaca-se que, entre as microrregiões mineiras, houve diferenças mais intensas durante a resistência à crise, considerando-se a variação da proporção de empregados, do que em termos de recuperação ao choque e que, principalmente em relação à especialização produtiva, as características que influenciaram a resistência das microrregiões não foram as mesmas que impactaram a recuperação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa dissertação é contribuir para as discussões sobre a resiliência econômica regional e suas características ao analisar os efeitos diferenciados da crise econômica que atingiu o país entre 2015 e 2016, considerando os níveis de emprego formal das firmas e das microrregiões mineiras. Para isso, retomou-se as discussões sobre os diferentes conceitos e abordagens de resiliência tratados na literatura, bem como as diferentes maneiras de calculá-la, além de apresentar um panorama geral sobre a crise brasileira, em termos de magnitude, natureza e duração. Apesar de não haver um consenso na literatura a respeito do conceito de resiliência econômica, a maioria do uso desse termo refere-se à habilidade de um sistema socioeconômico local resistir e se recuperar ou se adaptar após um choque, buscando capturar as habilidades diferenciadas e desiguais das regiões em lidar, reagir e responder à incerteza e volatilidade provocadas por eles.

Dessa forma, nessa dissertação optou-se por realizar a análise de resiliência com base na variação do emprego formal, considerando os conceitos de resistência e recuperação, conforme a definição proposta por Martin (2012), entendidas como a vulnerabilidade ou sensibilidade de determinada localidade ao choque, e a velocidade e capacidade de uma região em se recuperar dele, respectivamente. Essas duas dimensões são capazes de capturar como as microrregiões foram atingidas, bem como a velocidade com que recuperaram o emprego, além de, pelo modelo de seleção amostral de Heckman, identificar quais as características, principalmente das firmas, influenciam esses movimentos. Além disso, a disponibilidade de dados a nível microrregional e o horizonte temporal do trabalho dificultariam uma análise que abarcasse as dimensões de reorientação e renovação, tendo em vista que o processo de mudança de estrutura econômica de uma região é um processo lento e gradual.

Inicialmente, fez-se uma caracterização das microrregiões e das firmas mineiras com base nas características definidas pela literatura como relevantes para compreender as diversas maneiras como cada localidade reage e se recupera de choques adversos, como por exemplo a especialização *versus* diversificação produtiva, os setores econômicos predominantes nas regiões, a intensidade tecnológica dos setores das firmas, bem como seu tamanho e produtividade, a idade dos funcionários, e a qualificação da mão de obra disponível, capturada pela escolaridade dos empregados. Posteriormente, calculou-se os

índices de resistência e recuperação – que demonstram como as microrregiões resistiram e se recuperaram após o choque em comparação ao desempenho estadual, indicando aquelas com o desempenho melhor, pior ou igual ao resultado do estado – para todas as microrregiões, com base na variação da proporção de empregados formais, excluindo os funcionários públicos, uma vez que o advento da estabilidade do funcionalismo poderia distorcer os dados.

Considerando os resultados dos índices, e as características individuais das microrregiões que foram destaque, seja positivo ou negativo, em termos de resistência e recuperação, percebe-se que a noção de diversificação especializada desempenhou um papel importante na determinação da resiliência em Minas Gerais. A título de exemplo, as microrregiões de Capelinha e Itabira – mais afetadas pela crise em termos de redução da taxa de empregados – demonstraram-se especializadas em apenas cinco subsetores cada, valor menor que a média de especialização estadual (sete). O caso de Pouso Alegre também chama atenção por essa microrregião estar cercada de outras com o desempenho pior que a média do estado, dessa vez em termos de recuperação, e ainda assim ter sido uma das que melhor se recuperou. Dada a proximidade geográfica, percebe-se que as especializações produtivas dessas microrregiões são similares, e o que difere Pouso Alegre dos seus vizinhos é o número de subsetores nos quais a microrregião possui o QL maior que a unidade: doze dos vinte e três subsetores analisados – maior número de especialização entre todas as microrregiões mineiras – enquanto as demais apresentam especialização em no máximo nove setores.

Dessa forma, apesar de não ter se mostrado uma regra universal em Minas Gerais, a diversidade de setores econômicos – ou a diversificação especializada – apresentou indícios de ter funcionado como uma espécie de seguro contra declínios setoriais, influenciando a vulnerabilidade da economia regional a choques exógenos, isso porque, além dos exemplos supracitados, das 34 microrregiões que se mostraram especializadas em mais setores que a média estadual, 28 foram classificadas como resistentes ao choque, ou seja, perderam proporcionalmente menos empregos que o restante do estado. Nesse sentido, regiões com uma estrutura econômica mais diversificada tendem a ser menos propensas a choques, ou pelo menos mais capazes de se recuperar deles, do que regiões economicamente mais especializadas que não apenas são mais vulneráveis a choques

específicos, como também sofrem com a falta da amplitude da atividade econômica para compensar as perturbações (SIMMIE e MARTIN, 2010; PIKE *et al.*, 2010; LEE, 2014)

Outra questão que chama atenção ao analisar os índices é que, a despeito do que se esperava, as microrregiões que resistiram melhor não foram, em regra, as que melhor se recuperaram da crise. Esse fenômeno também pode ser observado no trabalho de Tupy (2015) que, ao analisar a resiliência diferenciais dos estados brasileiros frente à crise de 2008, conclui que a análise parece indicar que nem sempre as regiões mais afetadas pelo choque recessivo são aquelas que crescem e se recuperam mais lentamente que as outras. No que diz respeito ao escopo dessa dissertação, o caso de Conceição do Mato Dentro chama atenção uma vez que essa microrregião obteve a terceira pior resistência à crise, mas a melhor recuperação do estado, confrontando a hipótese levantada durante a revisão bibliográfica de que uma economia regional que dificilmente é afetada por choques seria bem mais provável de se recuperar, além de fazê-lo mais rapidamente do que uma economia regional que é severamente enfraquecida ou colapsada pelo choque.

Contudo, analisando as características das microrregiões apontadas pelo modelo que melhor influenciaram a recuperação, quais sejam: a especialização nos setores de Indústrias de material de transporte, de madeira e mobiliário, de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico, de borracha, fumo, couros e similares, de calçados, e o setor de Transporte e Comunicações, percebe-se que Conceição do Mato Dentro mostrou especialização em apenas uma delas: transporte e comunicações. Além disso, essa região é especializada em apenas três dos vinte e três subsetores analisados, número menor que a média estadual (sete) e, por fim, a produtividade média (variável que mais impactou a variação nos empregos) das firmas dessa região também foi inferior à média do estado. Ou seja, com base no modelo elaborado por esse trabalho, não é possível perceber qual ou quais características dessa microrregião a fizeram ter um comportamento tão diferente entre um período e outro.

Finalizada a análise dos resultados dos índices, verificou-se – através do modelo de seleção amostral de Heckman, tendo como variável dependente a variação do emprego das firmas durante os períodos de resistência (2014-2016) e de recuperação (2016-2019) – como as características apontadas pela literatura influenciaram a resiliência das microrregiões de Minas Gerais. Pela análise dos resultados, percebe-se que a

especialização em alguns setores exerceu uma influência significativa e positiva em ambos os períodos, como foi o caso do de Indústrias de borracha, fumo e couros, o de Indústrias de calçados e o de Transporte e Comunicações, e outros, como o de Instituições de crédito, seguros e capitalização, e o de Indústria química também tiveram uma influência significativa durante os períodos, mas de forma negativa.

No caso da especialização no setor de Indústrias de calçados – que exerceu a maior influência positiva nos períodos analisados – nenhuma das microrregiões especializadas nesse setor (treze em 2014 e quatorze em 2016) foram classificadas como “não-resilientes” pelos índices de resistência e de recuperação, com metade sendo consideradas resilientes e, conforme apontado pelo modelo que o impacto maior da especialização deu-se durante a resistência, todas foram classificadas como resistentes. Diante disso, não se pode afirmar que o resultado dos índices se deu por causa dessa especialização, mas os resultados evidenciam sua influência positiva na resiliência das firmas e microrregiões mineiras.

Da mesma forma, a influência negativa do setor de Instituições de crédito, seguro e capitalização também era esperada, uma vez que, durante a crise econômica que atingiu o país no período analisado a combinação de recessão com o aumento das taxas de juros causou uma desaceleração da oferta de crédito, resultado que foi refletido na influência negativa do setor na variação do emprego durante a crise. Entre os extremos, alguns setores mostraram-se significativos apenas no período de resistência, e outros apenas no de recuperação, corroborando para a hipótese levantada durante a análise dos índices de que as características que influenciam a resistência não são as mesmas que impactam a recuperação.

A influência negativa provocada pelo rompimento das barragens de Mariana em 2015, e de Brumadinho em 2019, não pôde ser observada no modelo, haja vista que os resultados não apontaram para uma influência negativa do subsetor de Extrativismo Mineral sob os empregos das microrregiões durante o período analisado (2014 a 2019). Contudo, esse resultado pode ter sido “mascarado” pela microrregião ser a unidade escolhida para análise, de forma que os efeitos mais diretos do rompimento das barragens nos municípios podem ter sido compensados pelo desempenho dos demais. Apesar disso, percebe-se que a região de Belo Horizonte (que abrange o município de Brumadinho) não se mostrou

resiliente, e a de Ouro Preto (à qual pertence o município de Mariana) não se mostrou resistente e, conforme defendem Silvia *et al.* (2019) o foco das estratégias de indução ao desenvolvimento socioeconômico nessas regiões não deve estar limitado à retomada das atividades da indústria extrativa mineral, mas sim buscar formas de construir uma economia menos dependente da mineração e mais sustentável, com mais diversidade econômica e empreendedorismo, além da melhoria da qualidade dos negócios locais e dos empregos gerados por eles.

Já em relação à análise das características específicas das firmas mineiras, o que se observa é que a grande maioria das variáveis se mostraram significativas para explicar a variação do emprego formal, ressaltando a importância de se considerar essas variáveis durante as análises de resiliência econômica de uma região. Dentre elas, a produtividade, como uma proxy mensurada pela razão entre a massa salarial sobre a massa de horas trabalhadas em cada firma, foi a que mais impactou positivamente a variação no emprego em ambos os períodos considerados. Essa variável está intimamente ligada com a escolaridade existindo, segundo Martin *et al.* (2012), uma relação positiva entre as competências da força de trabalho de uma região e a produtividade das suas empresas e, conforme apontado pelo modelo, quanto maior a produtividade, mais o emprego é beneficiado, influenciando positivamente a resiliência das firmas e consequentemente das regiões.

Nesse mesmo sentido, os resultados apontam que, conforme o esperado, e indo de encontro ao observado por outros trabalhos como o de Doran e Fingleton (2015), e Di Caro (2014), quanto maior o nível de escolaridade dos funcionários das firmas, mais positivamente o emprego é beneficiado em períodos de crise, já que uma força de trabalho qualificada não só influencia a forma como as empresas utilizam a mão-de-obra, mas também fornece à economia local como um todo maior espaço para se adaptar a grandes crises (MARTIN *et al.*, 2016). Dessa forma, apesar de a qualificação da força de trabalho por si só não traduzir a resiliência de determinada região e não eliminar as vulnerabilidades que vêm de outras escalas do sistema, esse resultado ressalta a importância do investimento em educação e em cursos de formação profissionalizante, podendo ser realizado tanto pelo governo visando uma educação de qualidade nas escolas, quanto pelos gestores das firmas e funcionários, ao buscarem capacitações e formações a

fim de acompanhar e ficarem atualizados a respeito das inovações e mudanças que acontecem no mercado de trabalho.

Ademais, destaca-se a crescente importância da tecnologia sobre a economia de uma região. Conforme os resultados do modelo, com o passar dos anos, as firmas de setores classificados como intensidade tecnológica alta exerceram cada vez mais influência quando comparadas às de menor tecnologia, mesmo representando menos de 2% das firmas mineiras. Isso porque, por serem mais inovadoras e adaptáveis, conseguem se reconfigurar, renovar e recriar seus ativos com maior facilidade frente a situações de choques. Além disso, segundo Martin e Sunley (2015), esses setores são capazes de gerar e absorver as inovações em um ritmo mais rápido do que os outros, atuando para difundir as inovações na economia regional, aumentando assim a produtividade e recuperação de outras indústrias. Novamente, ressalta-se a importância do investimento em pesquisa e tecnologia – que também está ligado à educação e qualificação profissional – a fim de se buscar cada vez mais soluções eficientes e inovadoras para lidar com as crises e choques adversos, desenvolvendo estratégias factíveis capazes de auxiliar na adaptação frente às mudanças.

Por fim, como o escopo desta dissertação não esgota a ampla agenda de pesquisa relacionada às características que influenciam a resiliência de uma região, há espaço para outras pesquisas sobre o tema. Estudos de longo prazo, que levantem questões estruturais, e abordem outras características da resiliência, como o papel das instituições e da governança, além das políticas econômicas e de apoio aos arranjos regulatórios, são importantes para abarcar as duas outras formas de se analisar a resiliência, para além da resistência e recuperação: a reorientação, e a renovação, importantes para se ter uma análise mais completa sobre resiliência econômica regional.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. R. Indicadores de localização, especialização e estruturação regional. In: PIACENTI, C. A.; FERRERA DE LIMA, J. (Orgs.). **Análise regional: metodologias e indicadores**. Curitiba: Camões, 2012.
- 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. 263–275, 2014.
- ANGULO, A.; MUR, J.; TRIVEZ, J. Measuring resilience to economic shocks: an application to Spain. **Annals of Regional Science**, p. 1–25, 2017.
- BOSCHMA, R. Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience. **Regional Studies**, v. 49, n. 5, p. 733–751, 2015.
- BRAKMAN, S.; GARRETSEN, H.; VAN MARREWIJK, 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. 174 **Oxford Development Studies**, v. 37, n. 3, p. 229–247, 2009.
- BRISTOW, G. Resilient regions: Re-’place’ing regional competitiveness. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 3, n. 1, p. 153–167, 2010.
- BRISTOW, G.; HEALY, A. Crisis response, choice and resilience: Insights from complexity thinking. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 2, p. 241–256, 2015.
- CAMERON, C. A., TRIVEDI, P. K.; **Microeconometrics: Methods and Applications**. Cambridge University press, 2005.
- CELLINI, R., TORRISI, G. Regional Resilience in Italy: A Very Long-Run Analysis. **Regional Studies**, vol. 48, n. 11, p. 1779-1796, 2014.
- CEMEC. **Fatores da queda do investimento 2010-2014**. Nota CEMEC, mar. 2015.
- 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. 176 1, p. 121–137, 2010.
- CHRISTOPHERSON, S.; MICHIE, J.; TYLER, P. Regional Resilience: theoretical and empirical perspectives. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, vol. 3, p. 3-10, 2010.
- COWELL, M. Bounce back or move on: regional resilience and economic development planning. **Cities**, 30: 212–222, 2013.
- DALBERTO, C. R; STADUTO, J. A. R. Uma análise das economias de aglomeração e seus efeitos sobre os salários industriais brasileiros. **Rev. Econ. Contemp.**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 539-569, 2013.

DAVIES, S. Regional resilience in the 2008-2010 downturn: comparative evidence from European countries. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, n. 4, p. 369-382, 2011.

DI CARO, P. Testing and explaining economic resilience with an application to Italian regions. **Munich Personal RePEc Archive**. Paper No. 60298, 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. To be (or not to be) resilient over time: facts and causes. **Annals of Regional Science**, p. 1–18, 2017.

DOMINGUES, E. P.; MAGALHÃES, A. S.; CARDOSO, D. F.; SIMONATO, T. C.; NAHAS, M. Impactos econômicos da paralisação de parte da produção mineral em Minas Gerais decorrentes do desastre de barragem em Brumadinho. **Revista Eletrônica Gestão e Sociedade**, v. 14, p. 3463-3479, 2020.

DORAN, J.; FINGLETON, B. Economic shocks and growth: Spatio-temporal perspectives on Europe's economies in a time of crisis. **Papers in Regional Science**, v. 93, n. 1, p. 137– 165, 2014.

DORAN, J.; FINGLETON, B. Resilience from the micro perspective. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 2, p. 205–223, 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.

DORAN, J.; FINGLETON, B. US Metropolitan Area Resilience: Insights from dynamic spatial panel estimation. **Environment and Planning A**, v. 0, n. 0, p. 1–22, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/0308518X17736067>>.

EVANS, R., KARECHA, J. Staying on top: why is Munich so resilient and successful? **European Planning Studies**, 22: 1259–1279, 2014.

ERAYDIN, A. Attributes and characteristics of regional resilience: Defining and measuring the resilience of Turkish regions. **Reg. Stud.** 50, 600–614, 2016a

ERAYDIN, A. The role of regional policies along with the external and endogenous factors in the resilience of regions. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 9, n. 1, p. 217–234, 2016b.

FAGGIAN, A. *et al.* Regional economic resilience: the experience of the Italian local labor systems. **Annals of Regional Science**, p. 1–18, 2017.

FARHAUR, O., KROLL, A. Diversified specialisation – going one step beyond regional economics' specialization-diversification concept. **Jahrbuch für Regionalwissenschaft**, 32: 63–84, 2012.

FINGLETON, B.; GARRETSEN, H.; MARTIN, R. Recessionary shocks and regional employment: evidence on the resilience of U.K. regions. **Journal of Regional Science**, vol. 52, n. 1, p. 109-133, 2012.

- FREIRE, F.H.M.A.; GONZAGA, M.R.; QUEIROZ, B.L. Projeção populacional municipal com estimadores bayesianos, Brasil 2010 - 2030. In: Sawyer, D.O (coord.). **Seguridade Social Municipais. Projeto Brasil 3 Tempos**. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/SG/PR), United Nations Development Programme, Brazil (UNDP) and International Policy Centre for Inclusive Growth. Brasília (IPC-IG), 2019
- GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. **OECD Science, Technology and Industry Working Papers**, OECD Publishing, Paris. 2016.
- GIANNAKIS, E.; BRUGGEMAN, A. Economic crisis and regional resilience: Evidence from Greece. **Papers in Regional Science**, v. 96, n. 3, p. 451–476, 2017.
- HECKMAN, J.J.; **Sample selection bias as a specification error**. *Econometrica* 47, pp. 153–161, 1979
- HOLLING, C.S. Resilience and stability of ecological systems. **Annu Rev Ecol Syst** 4:1–23, 1973.
- HOLM, J. R.; ØSTERGAARD, C. R. Regional Employment Growth, Shocks and Regional Industrial Resilience: A Quantitative Analysis of the Danish ICT Sector. **Regional Studies**, v. 49, n. 1, p. 95–112, 2015.
- HUGGINS, R.; THOMPSON, P. Local entrepreneurial resilience and culture: The role of social values in fostering economic recovery. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 2, p. 313–330, 2015.
- LACERDA, A. C. Dinâmica e evolução da crise: discutindo alternativas. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 37–49, 2017.
- LEE, N. Grim down south? The determinants of unemployment – increases in British cities in the 2008–2009 recession, **Regional Studies** 48, 1761–1778, 2014
- MARTIN, R.; SUNLEY, P. On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation. **Journal of Economic Geography**, v. 15, n. 1, p. 1–42, 2015.
- MARTIN, R.; SUNLEY, P.; TYLER, P. Local growth evolutions: recession, resilience and recovery. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, 8, 141–148, 2015.
- MODICA, M., REGGIANI, A. Spatial Economic Resilience: Overview and Perspectives. **Netw Spat Econ** 15:211–233, 2015
- NIQUITO, T. W.; POZZOBON, F.; HALMENSCHLAGER, V.; RIBEIRO, F. G. Desastres Tecnológicos e Impacto Econômico para uma Economia em Desenvolvimento: evidências para o Brasil. In: **Anais do 47º Encontro Nacional de Economia** - ANPEC, São Paulo, SP, 2019.
- OREIRO, J. L. A grande recessão brasileira: diagnóstico e uma agenda de política econômica. **Estudos Avançados** v. 31, n. 89, p. 75–88, 2017.
- PAL, R.; TORSTENSSON, H.; MATTILA, H. Antecedents of organizational resilience in economic crises - An empirical study of Swedish textile and clothing SMEs.

International Journal of Production Economics, v. 147, n. PART B, p. 410–428, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.02.031>>.

PAULA, L. F. DE; PIRES, M. Crise e perspectivas para a economia brasileira. **Estudos Avançados** v. 31, n. 89, p. 125–144, 2017.

PERRINGS, C. Resilience in the dynamics of economy-environment systems. **Environ Resour Econ** 11(3–4):503–520, 1998.

PIKE, A.; DAWLEY, S.; TOMANEY, J. Resilience, adaptation and adaptability. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, n.3, pp. 59-70, jan. 2010.

PIMM, S.L. The complexity and stability of ecosystems. **Nature** 307:321–326, 1984

RIZZI, P.; GRAZIANO, P.; DALLARA, A. A capacity approach to territorial resilience: the case of European regions. **Annals of Regional Science**, p. 1–44, 2017.

SALVATI, L.; CARLUCCI, M.; VENANZONI, G. Recession, resilience, local labour markets: wealthier is better? **Letters in Spatial and Resource Sciences**, v. 10, n. 2, p. 177– 204, 2017.

SIMMIE, J.; MARTIN, R; The economic resilience of regions:towards na evolutionary approach. **Cambridge Journal of Regions, Economy abd Society**, n. 3, p. 27-43, 2010.

SIMONATO, T. C. Projeção dos impactos econômicos regionais do desastre de Mariana. **Dissertação (mestrado)**. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, 2017.

SILVA, F. F.; SILVA, J. F.; TUPY, I. S. Reflexões Sobre Resiliência Econômica Regional: o cenário pós-desastre de Mariana (MG). **Redes**, v. 24, n. 2, p. 1-27, 2019.

SOARES, P. H. C. An investigation on the impact of the relatedness of local productive structures on the survival and growth of new firms. **Dissertação (mestrado)**. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, 2020.

TAN, J. *et al.* Regional economic resilience: Resistance and recoverability of resource-based cities during economic crises in northeast China. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 12, 2017.

TUPY, I. S. **Impactos Regionais de Crises Financeiras**: Estudo sobre as respostas dos Estados Brasileiros à Crise Financeira Global. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

TUPY, I. S. **Estudo sobre resiliência econômica, moeda e território**: abordagem teórica e aplicação empírica para o caso brasileiro. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

ANEXOS

I - Depósito de patentes por microrregião, entre 2011 e 2019

Microrregião	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Belo Horizonte	225	308	413	370	387	377	488	433	453	3454
Uberlândia	18	28	39	40	34	47	59	49	55	369
Juiz de Fora	24	23	29	22	29	39	39	21	28	254
Sete Lagoas	5	14	26	25	29	33	21	52	30	235
Uberaba	7	8	14	24	29	13	32	28	26	181
Itajubá	5	5	22	12	11	27	17	19	18	136
Pouso Alegre	6	10	9	9	26	16	14	23	23	136
Viçosa	6	5	27	9	8	21	18	20	21	135
Divinópolis	12	9	19	16	7	17	12	11	26	129
Ouro Preto	6	15	19	13	7	18	17	20	12	127
Poços de Caldas	1	5	28	19	16	19	12	5	18	123
São João Del Rei	1	2	8	6	6	19	27	18	32	119
Ipatinga	19	9	14	13	16	11	8	9	12	111
Lavras	4	9	17	10	9	11	15	15	12	102
Santa Rita do Sapucaí	1	3	18	13	6	11	15	2	7	76
Montes Claros	2	6	8	10	9	6	10	5	8	64
Varginha	2	3	6	5	7	13	12	8	7	63
Governador Valadares	7	9	4	5	9	8	6	7	6	61
Alfenas	2	4	6	3	9	7	3	8	12	54
Itabira	3	5	4	5	3	13	3	11	5	52
Conselheiro Lafaiete	1	4	5	9	6	7	5	5	5	47
Ubá	1	7	6	5	1	4	10	8	4	46
Araxá	2	1	3	2	3	4	9	5	7	36
Patos de Minas	1	6	1	3	2	4	5	4	8	34
São Sebastião do Paraíso	1	2	3	4	5	5	2	6	4	32
São Lourenço	5	3	1	3	4	1	6	3	5	31
Patrocínio	1	0	2	3	1	8	4	3	7	29
Campo Belo	1	2	2	1	0	12	5	3	2	28
Bom Despacho	1	3	2	2	4	1	10	3	1	27
Formiga	2	1	2	2	3	2	8	1	6	27
Muriaé	4	1	2	2	1	2	6	4	3	25
Pará de Minas	1	1	2	1	6	3	4	3	4	25
Cataguases	1	3	2	3	5	1	2	5	2	24
Manhuaçu	1	2	2	2	1	4	6	2	4	24
Diamantina	0	1	4	4	0	6	4	2	2	23
Teófilo Otoni	2	0	6	1	2	1	3	5	1	21
Capelinha	0	3	1	0	4	3	4	2	3	20
Passos	2	1	2	2	4	4	1	3	0	19
Unaí	0	2	0	8	0	5	1	2	0	18

Microrregião	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Frutal	3	1	1	1	2	4	1	2	1	16
Ponte Nova	0	2	1	2	3	1	4	3	0	16
Três Marias	1	0	1	4	1	1	4	1	1	14
Barbacena	2	1	2	0	2	0	0	1	3	11
Paracatu	0	1	1	1	1	3	3	1	0	11
Piumí	0	1	0	0	3	2	1	4	0	11
Curvelo	0	1	1	1	1	0	4	1	0	9
Ituiutaba	0	0	2	0	0	4	0	1	2	9
Aimorés	0	0	0	0	1	0	5	1	1	8
Mantena	0	2	0	0	1	1	0	4	0	8
Pirapora	0	1	3	3	0	1	0	0	0	8
Salinas	0	0	1	2	0	1	1	1	1	7
Caratinga	0	0	0	2	1	2	0	0	1	6
Janaúba	1	0	1	0	0	2	1	1	0	6
Oliveira	0	0	2	2	0	0	0	0	2	6
Guanhães	1	0	1	1	0	1	1	0	0	5
Itaguara	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4
Bocaiúva	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3
Januária	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3
Peçanha	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3
Almenara	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Andrelândia	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Araçuaí	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Conceição do Mato Dentro	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Pedra Azul	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Nanuque	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do INPI.

II- Intensidade tecnológica com base na CNAE

Classificação	Código CNAE
Alta	21x; 26x; 72x; 304
Média-alta	20x; 27x; 28x; 29x; 303; 309; 325; 62x; 63x
Média	22x; 23x; 24x; 321; 322; 323; 324; 329; 33x
Média-baixa	05x a 19x; 25x; 31x; 58x; 61x; 69x a 75x
Baixa	01x a 03x; 35x a 56x; 59x; 60x; 64x a 68x; 77x a 82x; 90x a 97x
Não classificadas	84x a 88x

Fonte: Elaboração própria com base em GALINDO e VERGER, 2016.

III – Código e nome dos subsetores econômicos do IBGE

Código	Nome
01	Extrativa Mineral
02	Prod. Mineral não Metálico
03	Indústria Metalúrgica
04	Indústria Mecânica
05	Elétrico e Comunic.
06	Material de Transporte
07	Madeira e Mobiliário
08	Papel e Gráf.
09	Borracha, Fumo, Couros
10	Indústria Química
11	Indústria Têxtil
12	Indústria Calçados
13	Alimentos e Bebidas
14	Serviço Utilidade Pública
15	Construção Civil
16	Comércio Varejista
17	Comércio Atacadista
18	Instituição Financeira
19	Adm. Técnica Profissional
20	Transporte e Comunicações
21	Aloj. Comunic.
22	Médicos Odontológicos Vet.
23	Ensino

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do IBGE.

IV – Resultado da variável *dummy* de especialização nos vinte e três subsetores do IBGE para as microrregiões mineiras em 2014

Código	Nome	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
31037	Governador Valadares	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	12
31050	Varginha	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	12
31052	Pouso Alegre	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	12
31054	São Lourenço	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	12
31048	São Sebastião do Paraíso	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	11
31004	Janaúba	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	10
31018	Uberlândia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	10
31029	Pará de Minas	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	10
31030	Belo Horizonte	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	10
31051	Poços de Caldas	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	10
31058	São João Del Rei	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	10
31007	Montes Claros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	9
31023	Araxá	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	9
31042	Piumí	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	9
31043	Divinópolis	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9
31046	Oliveira	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
31047	Passos	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	9
31049	Alfenas	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	9
31056	Itajubá	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9
31066	Cataguases	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	9
31015	Teófilo Otoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
31022	Uberaba	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	8
31024	Três Marias	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	8
31025	Curvelo	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	8
31027	Sete Lagoas	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	8

Código	Nome	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
31034	Conselheiro Lafaiete	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	5
31035	Guanhães	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	5
31045	Campo Belo	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
31057	Lavras	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
31062	Viçosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5
31064	Ubá	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
31002	Paracatu	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4
31006	Pirapora	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
31016	Nanuque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4
31028	Conceição do Mato Dentro	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
31038	Mantena	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
31061	Manhuaçu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
31008	Grão Mogol	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
31021	Frutal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Total de Microrregiões especializadas		18	35	14	12	10	8	21	14	19	20	26	13	38	17	12	53	22	28	9	14	22	30	20	
Média																									7,20
Desvio Padrão																									2,40

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da RAIS.

Nota: As microrregiões foram organizadas de forma decrescente com base no número de setores nos quais se possui especialização.

V – Resultado da variável *dummy* de especialização nos vinte e três subsetores do IBGE para as microrregiões mineiras em 2016

Código	Nome	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total
31052	Pouso Alegre	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	12
31048	São Sebastião do Paraíso	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	11
31054	São Lourenço	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	11
31030	Belo Horizonte	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	10
31037	Governador Valadares	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	10
31007	Montes Claros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	9
31025	Curvelo	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	9
31027	Sete Lagoas	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	9
31041	Aimorés	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	9
31043	Divinópolis	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9
31044	Formiga	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	9
31046	Oliveira	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
31047	Passos	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	9
31049	Alfenas	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	9
31050	Varginha	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9
31051	Poços de Caldas	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	9
31058	São João Del Rei	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	9
31066	Cataguases	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	9
31015	Teófilo Otoni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8
31018	Uberlândia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	8
31023	Araxá	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
31029	Pará de Minas	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	8
31040	Caratinga	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	8
31053	Santa Rita do Sapucaí	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
31004	Janaúba	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	7

Código	Nome	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total	
31022	Uberaba	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7	
31024	Três Marias	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	7	
31026	Bom Despacho	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	7	
31032	Itaguara	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
31039	Ipatinga	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7
31042	Piumí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	7	
31056	Itajubá	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	
31065	Juiz de Fora	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7
31001	Unai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	6	
31002	Paracatu	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
31010	Diamantina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	6	
31011	Capelinha	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	6	
31012	Araçuaí	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	6	
31013	Pedra Azul	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	6	
31014	Almenara	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	6	
31019	Patrocínio	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6
31020	Patos de Minas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	6	
31034	Conselheiro Lafaiete	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	
31035	Guanhães	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	6	
31036	Peçanha	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	6	
31055	Andrelândia	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6	
31059	Barbacena	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	6	
31060	Ponte Nova	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	6	
31063	Muriae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	6	
31006	Pirapora	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5
31031	Itabira	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
31033	Ouro Preto	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	5

Código	Nome	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Total	
31045	Campo Belo	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	
31057	Lavras	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	5	
31064	Ubá	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
31003	Januária	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	4	
31005	Salinas	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	
31008	Grão Mogol	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	
31009	Bocaiúva	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	
31017	Ituiutaba	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	
31061	Manhuaçu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4	
31062	Viçosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4	
31016	Nanuque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	
31021	Frutal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	
31028	Conceição do Mato Dentro	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3	
31038	Mantena	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
Total		19	35	14	15	10	7	20	12	16	18	25	14	35	14	10	55	20	27	4	14	19	25	20		
Média																									6,79	
Desvio Padrão																										2,05

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da RAIS.

Nota: As microrregiões foram organizadas de forma decrescente com base no número de setores nos quais se possui especialização.

VI – Resultado dos Índices de Resistência e Recuperação, por microrregião

Código	Nome	Índice de Resistência	Índice de Recuperação
31001	Unáí	0,3100	0,9962
31002	Paracatu	0,6000	1,0504
31003	Januária	0,5500	0,9732
31004	Janaúba	0,3900	1,0030
31005	Salinas	0,6400	0,9286
31006	Pirapora	0,4500	1,0531
31007	Montes Claros	0,6600	0,9752
31008	Grão Mogol	1,5200	0,8409
31009	Bocaiúva	1,0700	1,0957
31010	Diamantina	-0,5700	1,0192
31011	Capelinha	2,4000	1,0565
31012	Araçuaí	0,0200	1,0352
31013	Pedra Azul	0,7200	0,9705
31014	Almenara	0,5900	1,0224
31015	Teófilo Otoni	0,3500	1,0146
31016	Nanuque	1,6600	0,9636
31017	Ituiutaba	0,7900	0,9634
31018	Uberlândia	0,6900	0,9853
31019	Patrocínio	0,5600	1,0148
31020	Patos de Minas	0,0300	1,0373
31021	Frutal	0,7700	1,0026
31022	Uberaba	0,9000	0,9549
31023	Araxá	0,2900	0,9390
31024	Três Marias	0,8200	1,0483
31025	Curvelo	0,5500	1,0864
31026	Bom Despacho	0,4100	0,9803
31027	Sete Lagoas	1,2800	1,0906
31028	Conceição do Mato Dentro	1,7300	1,2286
31029	Pará de Minas	0,9400	0,9991
31030	Belo Horizonte	1,4400	0,9943
31031	Itabira	1,8400	1,0370
31032	Itaguara	1,1900	1,1093
31033	Ouro Preto	1,6900	1,0625
31034	Conselheiro Lafaiete	1,4500	1,0344
31035	Guanhães	0,2100	1,0258
31036	Peçanha	-1,2600	1,0007
31037	Governador Valadares	1,1000	0,9628
31038	Mantena	0,4500	1,0021
31039	Ipatinga	1,4200	1,0176
31040	Caratinga	0,5500	1,0837
31041	Aimorés	0,3600	1,0016

Código	Nome	Índice de Resistência	Índice de Recuperação
31042	Piumí	-0,1700	1,0622
31043	Divinópolis	0,8800	0,9593
31044	Formiga	0,6100	1,0354
31045	Campo Belo	0,5900	1,0593
31046	Oliveira	0,5300	1,0434
31047	Passos	0,9700	0,9856
31048	São Sebastião do Paraíso	0,3800	0,9797
31049	Alfenas	0,3800	0,9840
31050	Varginha	0,4800	0,9864
31051	Poços de Caldas	0,3100	0,9587
31052	Pouso Alegre	0,6100	1,1075
31053	Santa Rita do Sapucaí	0,6100	0,9681
31054	São Lourenço	0,4100	0,9910
31055	Andrelândia	0,0700	1,0431
31056	Itajubá	0,9700	0,9662
31057	Lavras	1,0000	0,9722
31058	São João Del Rei	0,2400	1,0429
31059	Barbacena	0,5400	0,9954
31060	Ponte Nova	0,2800	1,0679
31061	Manhuaçu	0,0500	1,0141
31062	Viçosa	0,1800	0,8412
31063	Muriaé	0,8500	0,9789
31064	Ubá	1,2400	1,0072
31065	Juiz de Fora	0,6800	0,9636
31066	Cataguases	0,5400	0,9367
Média		0,6786	1,0093
Desvio padrão		0,5742	0,0588

Fonte: elaboração própria.

VII – Médias e desvios padrões das variáveis utilizadas no Modelo de Seleção Amostral de Heckman para a variação do emprego formal em Minas Gerais, considerando os períodos de resistência – 2014 e 2016 - e recuperação – 2016 e 2019

Variáveis	2014 e 2016		2016 e 2019	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Variação do emprego formal	-0,05204	0,59164	-0,03749	0,68150
População	13,04631	1,31590	13,04631	1,31590
PIB	10,34595	0,42639	10,38601	0,38167
Variação do PIB	0,04213	0,11789	0,05404	0,10537
Patentes	95,17239	153,46830	96,62840	154,03890
Especialização nos subsetores				
Extrativa mineral	0,15579	0,36266	0,13765	0,34454
Indústria de produtos minerais não metálicos	0,33968	0,47360	0,36341	0,48098
Indústria metalúrgica	0,16876	0,37454	0,16956	0,37525
Indústria mecânica	0,38728	0,48713	0,42567	0,49444
Indústria do material elétrico e de comunicações	0,15881	0,36550	0,16048	0,36706
Indústria do material de transporte	0,33893	0,47335	0,32530	0,46849
Indústria da madeira e do mobiliário	0,22517	0,41770	0,22898	0,42018
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	0,26190	0,43967	0,22896	0,42016
Ind., da borracha, fumo, couros, peles, similares, ind0, diversas	0,33352	0,47147	0,29684	0,45686
Ind., química de produtos farmacêuticos, veterinários, perfumaria	0,28153	0,44975	0,28400	0,45094
Indústria têxtil do vestuário e artefatos de tecidos	0,36996	0,48279	0,35701	0,47912
Indústria de calçados	0,16912	0,37486	0,17882	0,38320
Indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	0,46679	0,49890	0,43705	0,49602
Serviços industriais de utilidade pública	0,42797	0,49478	0,39853	0,48960
Construção civil	0,35980	0,47994	0,33181	0,47086
Comércio varejista	0,53418	0,49883	0,55873	0,49654

Variáveis	2014 e 2016		2016 e 2019	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Comércio atacadista	0,57649	0,49411	0,55389	0,49709
Instituições de crédito, seguros e capitalização	0,54506	0,49797	0,48292	0,49971
Com0, e administração de imóveis, valores mobiliários, serv0, Técnico	0,39266	0,48834	0,30665	0,46110
Transportes e comunicações	0,46154	0,49852	0,45017	0,49751
Serv., de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação	0,54249	0,49819	0,46233	0,49858
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	0,60736	0,48834	0,54194	0,49824
Ensino	0,33288	0,47125	0,33466	0,47187
Natureza jurídica				
Sem fins lucrativos	0,05201	0,22204	0,05109	0,22018
Pessoa física	0,15800	0,36474	0,17885	0,38323
Outros	0,00008	0,00880	0,00005	0,00738
Proporção de jovem	0,53929	0,35633	0,51051	0,35986
Proporção de idoso	0,07616	0,19154	0,08617	0,20430
Intensidade tecnológica do setor de atividade				
Média baixa	0,10974	0,31257	0,11017	0,31310
Média	0,02201	0,14671	0,02198	0,14663
Média alta	0,01291	0,11287	0,01257	0,11143
Alta	0,00111	0,03327	0,00108	0,03280
Proporção de funcionários com ensino médio completo	0,56812	0,40393	0,61106	0,39817
Proporção de funcionários com ensino Superior completo	0,05950	0,17431	0,06748	0,18585
Tamanho				
Pequena	0,13342	0,34003	0,13010	0,33641
Média	0,01325	0,11435	0,01331	0,11459
Grande	0,01043	0,10159	0,01019	0,10045

Variáveis	2014 e 2016		2016 e 2019	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Idade firma	12,50399	10,40272	13,26075	10,96353
Idade firma ²	264,56620	425,81910	296,04630	466,17700
Produtividade média (em salários mínimos por hora)	0,00898	0,00704	0,00880	0,00732

Fonte: elaboração própria

VIII – Desvios padrões das variáveis advindas do Modelo de Seleção Amostral de Heckman para a variação do emprego formal em Minas Gerais, considerando os períodos de resistência – 2014 e 2016 - e recuperação – 2016 e 2019

Variáveis	2014 e 2016		2016 e 2019	
	Seleção	MQO	Seleção	MQO
População	0,01008	0,00470	0,00893	0,00534
PIB	0,01189		0,01176	
Variação do PIB	0,03686		0,02699	
Patentes	0,00013	0,00006	0,00010	0,00006
Especialização nos subsetores				
Extrativa mineral	0,00891	0,00416	0,01028	0,00608
Indústria de produtos minerais não metálicos	0,00687	0,00339	0,00708	0,00424
Indústria metalúrgica	0,01068	0,00526	0,00899	0,00554
Indústria mecânica	0,01185	0,00533	0,00921	0,00523
Indústria do material elétrico e de comunicações	0,01441	0,00661	0,01188	0,00708
Indústria do material de transporte	0,01596	0,00747	0,01316	0,00802
Indústria da madeira e do mobiliário	0,00945	0,00462	0,00789	0,00487
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	0,00849	0,00412	0,01253	0,00728
Ind. da borracha, fumo, couros, peles, similares, ind. diversas	0,00960	0,00443	0,00789	0,00474
Ind. química de produtos farmacêuticos, veterinários, perfumaria	0,00941	0,00447	0,00878	0,00543
Indústria têxtil do vestuário e artefatos de tecidos	0,00880	0,00431	0,00844	0,00512
Indústria de calçados	0,01087	0,00529	0,01069	0,00662
Indústria de produtos alimentícios, bebidas e álcool etílico	0,00882	0,00393	0,00780	0,00436
Serviços industriais de utilidade pública	0,01097	0,00508	0,00901	0,00553
Construção civil	0,00988	0,00475	0,01050	0,00632
Comércio varejista	0,01077	0,00501	0,01029	0,00586
Comércio atacadista	0,00827	0,00407	0,00840	0,00513

Variáveis	2014 e 2016		2016 e 2019	
	Seleção	MQO	Seleção	MQO
Instituições de crédito, seguros e capitalização	0,00799	0,00385	0,00971	0,00598
Com. e administração de imóveis, valores mobiliários, serv. Técnico	0,01245	0,00616	0,01897	0,01161
Transportes e comunicações	0,00929	0,00446	0,00843	0,00482
Serv. de alojamento, alimentação, reparação, manutenção, redação	0,00992	0,00453	0,00770	0,00461
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	0,01144	0,00507	0,00905	0,00534
Ensino	0,01019	0,00468	0,00827	0,00502
Natureza jurídica				
Sem fins lucrativos	0,01247	0,00561	0,01094	0,00630
Pessoa física	0,00786	0,00397	0,00753	0,01092
Outros	0,33391	0,15172	0,33914	0,33676
Proporção de jovem	0,00715	0,00406	0,00690	0,00527
Proporção de idoso	0,01246	0,00715	0,01145	0,00890
Intensidade tecnológica do setor de atividade				
Média baixa	0,00748	0,00371	0,00712	0,00434
Média	0,01596	0,00770	0,01516	0,00882
Média alta	0,02122	0,00993	0,02057	0,01138
Alta	0,07484	0,03312	0,07105	0,03833
Proporção de funcionários com ensino médio completo	0,00638	0,00342	0,00634	0,00440
Proporção de funcionários com ensino Superior completo	0,01575	0,00826	0,01398	0,00901
Tamanho				
Pequena	0,00851	0,00573	0,00760	0,00685
Média	0,02893	0,01088	0,02539	0,01251
Grande	0,03421	0,01218	0,03279	0,01432
Idade firma	0,00061	0,00104	0,00061	0,00142

Variáveis	2014 e 2016		2016 e 2019	
	Seleção	MQO	Seleção	MQO
Idade firma ²	0,00001	0,00002	0,00001	0,00002
Produtividade média	0,41907	0,19255	0,32670	0,22679
Const.	0,14507	0,05735	0,13780	0,06605
Lambda	0,02289		0,02562	

Fonte: elaboração própria