



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

LEONARDO DA SILVA DIAS JÚNIOR

Resistência Econômica e Complexidade Econômica nas microrregiões
brasileiras durante a pandemia COVID-19 em 2020: uma análise com
modelo de regressões quantílicas

Mariana

2023

LEONARDO DA SILVA DIAS JÚNIOR

Resistência Econômica e Complexidade Econômica nas microrregiões
brasileiras durante a pandemia COVID-19 em 2020: uma análise com
modelo de regressões quantílicas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
curso de Ciências Econômicas, da Universidade
Federal de Ouro Preto – UFOP, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Me. Ezequiel H. Rezende

Mariana

2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

D541r Dias Junior, Leonardo da Silva.

Resistência econômica e complexidade econômica nas microrregiões brasileiras durante a Pandemia Covid-19 em 2020 [manuscrito]: uma análise com modelo de regressões quantílicas. / Leonardo da Silva Dias Junior. - 2023.

37 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientador: Prof. Me. Ezequiel Henrique Rezende.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Ciências Econômicas .

1. Economia regional. 2. Econometria espacial. 3. COVID-19, Pandemia de, 2020- Aspectos econômicos. I. Rezende, Ezequiel Henrique. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 332(81)

Bibliotecário(a) Responsável: Iury de Souza Batista - CRB6/3841



FOLHA DE APROVAÇÃO

Leonardo da Silva Dias Júnior

**Resistência Econômica e Complexidade Econômica nas microrregiões brasileiras durante a pandemia COVID-19 em 2020:
uma análise com modelo de regressões quantílicas**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovada em 06 de setembro de 2023

Membros da banca

Prof. Me. Ezequiel Henrique Rezende (Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto)

Vicente Alves Toledo (Doutorando em Economia - Cedeplar/UFMG)

Prof. Dr. Francisco Horário Pereira de Oliveira (Universidade Federal de Ouro Preto)

Prof. Me. Ezequiel Henrique Rezende, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 17/11/2023



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Horacio Pereira de Oliveira, COORDENADOR(A) DE CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**, em 20/11/2023, às 09:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0626435** e o código CRC **F6A97E8A**.

Dedico este trabalho aos meus queridos familiares, que sempre me apoiaram em todas as etapas da minha vida e me incentivaram a nunca desistir dos meus sonhos. Também dedico este trabalho aos meus colegas de curso, que estiveram comigo durante essa jornada acadêmica, compartilhando conhecimento, experiências e amizade. E por fim, não menos importante, dedico este trabalho aos meus professores, que foram fundamentais para a minha formação acadêmica, transmitindo ensinamentos valiosos e me inspirando a buscar sempre o conhecimento. A todos vocês, o meu mais sincero agradecimento. Este trabalho é fruto de um esforço conjunto e representa uma parte importante da minha trajetória pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Com uma gratidão profunda e genuína, gostaria de expressar meu sincero agradecimento a Deus, cuja força e coragem foram minha bússola através dos desafios que se apresentaram ao longo desta rica jornada acadêmica. Foi por meio de Sua proteção constante que pude alcançar este marco notável.

Minha família, meu amparo inabalável, merece um reconhecimento verdadeiramente especial. Em cada instante, eles estiveram ao meu lado, oferecendo um apoio incansável, encorajamento constante e motivação inestimável. É com profundo respeito e carinho que dedico meu agradecimento aos meus pais, cuja perseverança e dedicação continuam a ser um farol inspirador em minha vida. Eles nunca mediram esforços para me auxiliar a concretizar meus sonhos acadêmicos.

Aos amigos e colegas de curso, desejo externar minha mais profunda gratidão pela partilha desta jornada de aprendizado e crescimento pessoal. Os momentos de riso, descontração e as barreiras superadas em conjunto enriqueceram essa experiência, transformando-a em algo genuinamente singular e memorável.

Aos meus valorosos professores, verdadeiros mentores e guias durante essa caminhada, dirijo meu agradecimento mais sincero. Sua dedicação incansável, paciência e generosidade ao compartilhar seus conhecimentos e experiências foram pilares essenciais para o meu desenvolvimento. Foram vocês que me incentivaram a buscar sempre um conhecimento mais profundo, a persistir no estudo incansável e a me esforçar continuamente para me aprimorar como futuro profissional.

Minha gratidão também se estende ao meu amigo e orientador, o Prof. Me. Ezequiel H. Rezende, cuja presença constante esteve presente em todas as etapas da elaboração deste trabalho. Sua orientação excepcional e conselhos de valor inestimável foram primordiais para o desenvolvimento desta pesquisa e para minha formação integral.

Não posso deixar de mencionar todos aqueles que, de maneiras diversas, contribuíram para a realização deste sonho. Cada um de vocês faz parte da minha história e serei eternamente grato pela assistência que proporcionaram.

Este trabalho representa apenas um fragmento do vasto conhecimento e das experiências acumuladas nessa jornada acadêmica. É minha sincera esperança que ele possa contribuir de forma significativa para a sociedade e enriquecer o meio acadêmico. Com uma alegria indescritível, dedico esta conquista a todos aqueles que, de alguma maneira, me apoiaram até aqui. Meu mais profundo e sincero agradecimento a todos vocês.

RESUMO

Este estudo apresenta uma análise empírica da resiliência econômica das microrregiões brasileiras durante a crise desencadeada pela pandemia de COVID-19 em 2020. O estudo tem como objetivo principal investigar os determinantes da resiliência econômica, considerando três variáveis-chave: o grau de complexidade da estrutura produtiva, a disponibilidade de crédito bancário e os gastos com serviços públicos de saúde nas microrregiões. A partir da utilização de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), foram construídos o Índice de Complexidade Econômica (ICE) e o Índice de Resiliência Econômica, permitindo uma análise detalhada das interações entre essas variáveis. Além disso, foram calculados os indicadores de disponibilidade de crédito bancário, utilizando dados da Estiban, e os gastos com serviços de saúde, com base em informações do DataSus. O estudo visa fornecer insights relevantes para a formulação de políticas e estratégias de desenvolvimento sustentável, a fim de promover a recuperação eficiente das regiões afetadas pelas crises econômicas no Brasil.

Palavras-Chave: Complexidade Econômica; Resiliência Econômica Regional; Especialização Produtiva; Economia Regional; Econometria Espacial.

ABSTRACT

This study presents an empirical analysis of the economic resilience of Brazilian micro-regions during the crisis triggered by the COVID-19 pandemic in 2020. The main objective of the study is to investigate the determinants of economic resilience, considering three key variables: the degree of complexity of the productive structure, the availability of bank credit and spending on public health services in micro-regions. Using data from the Annual Social Information Report (RAIS), the Economic Complexity Index (ECI) and the Economic Resilience Index were constructed, allowing a detailed analysis of the interactions between these variables. In addition, indicators of bank credit availability were calculated using data from Estiban, and spending on health services, based on information from DataSus. The study aims to provide relevant insights for the formulation of sustainable development policies and strategies in order to promote the efficient recovery of regions affected by economic crises in Brazil.

Keywords: Complexity Economy; Resiliência Economy Regional; Especialização Produtiva; Productive Specialization; Regional Economy; Spatial Econometrics.

Lista de Tabelas

3.1	Descrição e Definição Operacional das Variáveis Utilizadas	25
3.2	Principais Estatísticas Descritivas	25
3.3	Estimativas de MQO e diagnóstico espacial	28

Lista de Figuras

2.1	Principais tipos e definições de resiliência	12
3.1	Análise de correlação e dispersão par-a-par das variáveis - Índice de resistência calculada partir da massa salarial	26

Sumário

1	Introdução	9
2	Referencial Teórico	10
2.1	Fatores explicativos da resistência empíricos	14
2.2	Evidências empíricas dos determinantes da Resiliência Econômica na crise desencadeada pelo COVID-19	15
2.3	Resiliência Econômica e Complexidade Econômica	18
3	Resiliência e Complexidade Econômica: uma análise empírica	20
3.1	Metodologia	20
3.2	Variáveis e dados	21
3.2.1	Variável dependente	21
3.2.2	Variável de interesse	22
3.2.3	Variáveis de controle	23
3.3	Análise descritiva	25
3.4	Resultados	26
3.5	Discussão dos resultados	29
4	Conclusão	32

1 Introdução

A crise econômica desencadeada pela pandemia da COVID-19 em 2020 teve impactos heterogêneos nas diversas regiões brasileiras, suscitando preocupações quanto à possibilidade de acentuação das disparidades regionais no país. Em resposta, um aumento significativo de estudos tem explorado os fatores determinantes do desempenho econômico regional durante a crise, proporcionando insights sobre os elementos que contribuem para as divergências regionais observadas. Essas análises têm reacendido o debate acerca das políticas mais adequadas para promover o crescimento econômico em meio a choques adversos, tanto no cenário imediato quanto nas perspectivas de recuperação pós-crise.

Evidências empíricas encontradas na realidade brasileira, em consonância com padrões internacionais, têm indicado que o desempenho econômico durante a pandemia da COVID-19 variou significativamente em diferentes localidades. Especificamente, observou-se um desempenho mais positivo em áreas que demonstraram níveis superiores de características essenciais, tais como infraestrutura adequada para a oferta de serviços de saúde, eficácia da capacidade estatal na implementação de medidas de distanciamento social e disponibilidade de auxílio financeiro de emergência. Além disso, regiões com independência produtiva de setores dependentes de interações interpessoais e acesso a crédito bancário emergencial para empresas e, em menor grau, para famílias, também apresentaram resultados mais favoráveis.

Estas evidências desempenharam um papel relevante na fundamentação e orientação das políticas adotadas durante a crise, contribuindo para atenuar os efeitos econômicos e sociais adversos gerados pelo cenário. Entretanto, surge a indagação sobre como essas evidências influenciaram as opções políticas consideradas viáveis durante a pandemia. Questiona-se se tais políticas foram predominantemente reativas, com foco nas urgências emergenciais, sem abordar as deficiências estruturais subjacentes da economia brasileira. Nesse contexto, cabe também examinar em que medida essas vulnerabilidades estruturais foram evidenciadas durante a pandemia da COVID-19, potencialmente desencadeando efeitos negativos nas diferentes regiões do país.

Para comparar, avaliar e contextualizar os resultados deste estudo em relação a outras pesquisas, foi adotado um arcabouço teórico referencial que enquadra a noção de desempenho econômico em situações de crise sob a perspectiva do conceito de resiliência econômica. Isso ocorre porque, de maneira ampla, a resiliência econômica serve como *proxy* do desempenho econômico em momentos de adversidade, atuando como uma medida substituta. Esse referencial teórico possui definições claras e delimitadas, permitindo a fácil identificação dos mecanismos teóricos pelos quais ele é influenciado pelos diversos subsistemas socioeconômicos de uma região. Isso confere ao conceito de resiliência econômica uma capacidade notável para ser aplicado em estudos empíricos e lhe confere destaque nos processos de formulação e implementação de políticas voltadas ao desenvolvimento regional. A utilização frequente desse referencial em análises de cenários de crise, tanto em âmbito nacional quanto internacional, reforça a pertinência de adotar essa abordagem neste estudo.

Delineada essa abordagem escolhida, assim como a variável a ser investigada, faz-se necessário introduzir a variável de interesse e justificar sua seleção. Nesse contexto, o presente trabalho se propõe a analisar o processo determinante da resiliência econômica nas diferentes regiões do Brasil durante a crise da pandemia de COVID-19, com foco na influência exercida sobre essa resiliência pela complexidade econômica das regiões. Embora essa dimensão tenha sido menos explorada em análises específicas de resiliência, ela detém um grande potencial explicativo para compreender os padrões de resiliência. A complexidade econômica, representada pela combinação de diversificação e especialização da estrutura produtiva regional, constitui um elemento crucial que afeta tanto o nível de atividade de curto prazo quanto as perspectivas de longo prazo, e, portanto, desempenha um papel fundamental na resiliência das regiões.

Em termos de análise empírica, este trabalho realizará uma análise empírica baseada em técnicas econométricas buscando evidenciar, no mínimo, os traços gerais que caracterizam a relação entre a resiliência econômica e a complexidade econômica das microrregiões brasileiras. A estratégia metodológica preconiza a adoção do método de estimação de regressões quantílicas. Isso permite intuir acerca da tipologia da relação estrutural entre as duas variáveis de interesse do estudo. A análise também preconiza a implementação de variáveis de controle que, a grosso modo, parece pouco exploradas na literatura mesmo apresentando elevado potencial de refinamento das estimativas geradas por econometria.

Este trabalho está estruturado em quatro capítulos, além desta introdução. Na próxima seção, apresentaremos uma revisão da literatura sobre resiliência e complexidade econômica, com ênfase nas evidências empíricas relacionadas à resiliência durante a pandemia do COVID-19. Em seguida, na seção três, apresentaremos a relação teórica prevista entre complexidade econômica e resiliência econômica e análise empírica utilizando dados das microrregiões brasileiras para os anos 2019 e 2020. Na quarta seção, iremos para a conclusão, onde faremos uma síntese dos principais resultados.

2 Referencial Teórico

A resiliência econômica é um campo de estudo relativamente novo para as ciências econômicas, embora o conceito de resiliência seja amplamente difundido nas demais áreas do conhecimento (PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010). O estudo da resiliência econômica tenta compreender e explicar singularidades e pluralidades adotadas por diferentes regiões no caminho de “sistema adaptativo complexo” (MARTIN; SUNLEY, 2006). Durante este capítulo iremos apresentar alguns autores e suas concepções sobre o conceito de resiliência econômica. Neste trabalho não pretendemos realizar uma revisão sistemática nem realizar críticas das abordagens existentes.

“According to its strict Latin root, *resilire*, to leap back or to rebound, the idea of resilience refers to the ability of an entity or system to ‘recover form and position elastically’ following a disturbance or disruption of some kind” (FINGLETON; GARRETSEN; MARTIN, 2012)

A maioria dos usos do termo são em aplicações regionais ou urbanas e remetem a essa ideia de a capacidade de um sistema socioeconômico local de se recuperar de um choque ou ruptura (FOSTER, 2007), (PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010). Contudo (MARTIN; SUNLEY, 2006) discutem algumas ambiguidades nesta definição haja vista que economias regionais podem evoluir dado um choque em sua matriz produtiva, cenário este em que a economia se torna um sistema dinâmico, indo além do conceito de elasticidade apresentado. Outra ambiguidade notada é que um sistema pode apresentar resistência ao choque de forma a manter sua taxa de crescimento e desenvolvimento econômico. Alguns autores afirmam que se tem aqui o conceito de adaptabilidade (DOBSON et al., 2006).

(PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010) destaca as relações entre os agentes, capacidades adaptativas e mecanismos para se evitar o lock-in (MARTIN; SUNLEY, 2006) como mecanismo para a resiliência econômica. O conceito de lock-in entende-se como aprisionamento, incluindo funcional, cognitivo e político, por meio do qual os aspectos econômicos, sociais e as perspectivas institucionais, relacionamentos e configurações no local se ossificam ao longo do tempo, apoiando-se em caminhos de crescimento anteriores e inibindo a adaptação. Para (PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010) economias heterogêneas e com alto grau de educação conseguem se adaptar mais rapidamente a recessões comparativamente a economias homogêneas. As relações entre os agentes são essenciais para o pensamento adaptação explicando a resiliência econômica regional, entre os fatores temos os laços fortes e fracos entre os atores sociais que promovem integração e transbordamento de conhecimento – adaptabilidade de redes (GRABHER; STARK, 1997).

Dada esta digressão pode-se erroneamente pensar que economias evoluem apenas mediante a choques, contudo (METCALFE; FOSTER; RAMLOGAN, 2006) afirmam que a economias são impulsionadas pelo conhecimento, e o conhecimento está sempre em evolução. (SIMMIE; MARTIN, 2010) e (PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010) identificam algumas interpretações diferentes sobre a resiliência econômica regional: abordagem de equilíbrio único (engineering resilience), múltiplos equilíbrios, resiliência ecológica e resiliência na perspectiva evolucionária. O quadro a seguir sintetiza as principais formas de entendimento sobre a resiliência regional encontradas na literatura. (TUPY; CROCCO; SILVA, 2018)

Figura 2.1: Principais tipos e definições de resiliência

Definição/tipo	Interpretação	Principais campos de uso
Resiliência como "retornar" o estado anterior ao choque	O Sistema Retorna ao estado ou trajetória pré-choque: enfatiza a velocidade e o grau de recuperação.	Chamada " <i>engineering resilience</i> ", encontrada nas ciências exatas, física, algumas abordagens da ecologia e se aproxima da ideia de auto-ajustamento e retorno ao equilíbrio da economia <i>mainstream</i> .
Resiliência como "capacidade de absorver" choques	Enfatiza a estabilidade da estrutura do sistema, sua função e identidade em face aos choques. O tamanho do choque que pode ser tolerado antes de o sistema se mover para um novo estado ou tomar nova forma.	Conhecida como "resiliência ecológica estendida" encontrada em ecologia e ecologia social. Aproxima-se da economia de múltiplos equilíbrios.
Resiliência como "adaptabilidade positiva" em antecipação ou em resposta aos choques.	Capacidade do sistema manter as principais performances apesar dos choques adaptando suas estruturas, funções e organização. Ideia de "saltar para frente".	Encontrada na psicologia e teorias organizacionais. Aproxima-se da robustez na teoria dos sistemas complexos. Liga-se com a economia evolucionária.

Fonte: Martin e Sunley (2015).

Segundo (SIMMIE; MARTIN, 2010), a mais tradicional dessas definições, "engineering resilience", diz respeito a noção de resiliência de engenharia, tem-se assim uma estreita afinidade com o uso padrão de equilíbrio na economia dominante. Neste caso, um choque ou perturbação move uma economia para fora de sua trajetória de crescimento de equilíbrio, mas a suposição é que forças e ajustes autocorretivos eventualmente trazem de volta para esse caminho. De acordo com essa definição a resiliência relativa de diferentes economias seria medida em termos de sua suscetibilidade de serem saídas de seus caminhos de equilíbrio e seus respectivos tempos de resposta de recuperação ao equilíbrio.

Para (SIMMIE; MARTIN, 2010) e alguns outros autores o problema com esta definição é que se a resiliência econômica regional for definida em termos da capacidade de uma economia regional manter (retornar) sua forma em função do equilíbrio após um grande choque, torna-se difícil conciliar a noção de resiliência com a ideia de evolução econômica regional.

A segunda definição em (FINGLETON; GARRETSEN; MARTIN, 2012) a "resiliência ecológica" se concentra no papel dos choques ou distúrbios em empurrar um sistema além de seu "limiar de elasticidade" para um novo domínio. Neste caso, resiliência refere-se à magnitude do choque de perturbação que pode ser absorvido antes que o sistema mude sua estrutura e função e é moldado por um conjunto diferente de processos (HOLLING, 1973). De acordo com esta definição, então, os sistemas são caracterizados por múltiplos domínios de estabilidade, e se um choque empurra um sistema além de seu "limiar de elasticidade" associado ao seu domínio ou estado existente, o sistema pode se mover para um domínio

ou estado diferente. Segundo alguns autores, esta definição abre espaço para vincular resiliência com a ideia de adaptabilidade e é, portanto, muito mais rica no âmbito evolutivo (DOBSON et al., 2006).

Segundo (FINGLETON; GARRETSEN; MARTIN, 2012) os múltiplos equilíbrios não parecem ser essenciais para desenvolver a noção de resiliência econômica regional. Certamente, economias regionais e as economias urbanas apresentam estabilidade e auto-organização. Contudo, de acordo com o argumento de (SIMMIE; MARTIN, 2010) estabilidade e auto-organização não são o mesmo que equilíbrio. Dessa forma, o entendimento de como as economias regionais se adaptam aos choques e como elas respondem é de primordial importância. (GRABHER; STARK, 1997) ressalta - A evolução não segue junto a uma única grande avenida para a perfeição, mas ao longo de vários caminhos que nem todos levam a mudança ideal.

Para (PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010), enquanto o curto prazo se confronta com aspectos quantitativos de desafios imediatos, a visão de longo prazo relaciona-se com questões qualitativas com a reflexão acerca das diferentes saídas através de trajetórias mais hábeis para resistir às recorrências dos choques. De acordo com (SIMMIE; MARTIN, 2010), tais respostas criativas e flexíveis aos choques vão depender da capacidade inovativa das firmas locais, das capacidades empreendedoras e formação de novas firmas, inovação institucional, acesso a investimento e venture capital, disposição dos trabalhadores de recapacitarem-se e de outros fatores similares. (TEIXEIRA; TUPY; AMARAL, 2016).

“From an evolutionary perspective, the important attribute of regional economic resilience is the adaptive capacity of a local economy. What matters for the long-run success of a regional economy is the ability of the region’s industrial, technological, labour force and institutional structures to adapt to the changing competitive, technological and market pressures and opportunities that confront its firms and workforce. What we have in mind is akin to what Schumpeter referred to as the notion of industrial ‘mutation’ that takes place via a process of ‘creative destruction’. And as he emphasised, industrial mutation (creative destruction) can occur both ‘incessantly’ and in rushes (gales of creative destruction).” (SIMMIE; MARTIN, 2010).

Em (PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010) a ótica evolucionária trata os conceitos de adaptação e adaptabilidade como elementos centrais para a construção da resiliência regional. A adaptabilidade, pode explicar um tipo diferente de resiliência que deve lidar com características imprevistas, emergindo de decisões de abandonar uma trajetória que tenha se provado bem sucedida no passado em favor de uma nova trajetória, relacionada ou alternativa, para carregar uma série de desafios substantivos no desenvolvimento de capacidades e tolerância para lidar com incerteza, ineficiência econômica e impopularidade política de se mover de uma posição regional estabelecida, para uma alternativa.

2.1 Fatores explicativos da resistência empíricos

A compreensão da resiliência econômica regional tem sido amplamente explorada em relação a uma miríade de fatores complexos que moldam a capacidade das regiões de enfrentar adversidades econômicas. A análise da estrutura produtiva e industrial emerge como um pilar central desses estudos. No entanto, a relação intrincada entre diversificação e especialização tem suscitado intensos debates. Conforme destacado por (MARTIN; SUNLEY, 2015) e outros pesquisadores, a perspectiva da diversificação argumenta que regiões com um conjunto diversificado de setores estão mais aptas a absorver choques econômicos, graças à maior flexibilidade na realocação de trabalhadores. Paralelamente, a perspectiva da especialização sustenta que regiões altamente especializadas podem ser mais resilientes devido à redução das interconexões entre setores, minimizando a propagação de crises. Contudo, o debate sobre a natureza da diversificação, seja relacionada ou não, permanece uma questão a ser refinada (BALLAND; RIGBY; BOSCHMA, 2015), (TUPY; CROCCO; SILVA, 2018).

No contexto do ambiente de negócios, surge um elemento crucial para a resiliência econômica regional. Economias voltadas para o mercado, que exibem menor protecionismo, promovem uma competição mais acirrada entre as empresas, incentivando inovações técnicas e, por extensão, progresso tecnológico. Essa abordagem é respaldada por pesquisas que evidenciam que regiões com produtos de alto conteúdo tecnológico desempenham um papel catalisador na resiliência, fomentando a produtividade e a adaptação a desafios econômicos (KALDOR, 1957). Adicionalmente, empresas de maior porte, beneficiando-se de retornos crescentes de escala, possuem mais recursos e mecanismos para enfrentar cenários econômicos adversos (MARTIN; SUNLEY, 2015). A polarização sobre a "eficácia ou não" da especialização na dinâmica regional ainda perdura, engendrando perspectivas diversas sobre seu impacto no crescimento e estabilidade (STORPER, 2013), (DELL'ERBA; HAUSMANN; PANIZZA, 2013), (KRÖLL; FARHAUER, 2012), (FRENKEN; OORT; VERBURG, 2007).

Em consonância com isso, o grau de abertura econômica emerge como um elemento que molda a resiliência. A relação entre o grau de abertura e a capacidade de enfrentar choques é sensível ao contexto. Em crises internacionais, a abertura pode, paradoxalmente, prejudicar a resiliência, pois torna a economia mais suscetível a perturbações externas. No entanto, em crises de origem doméstica, essa abertura pode ter efeitos opostos, fortalecendo a capacidade de adaptação interna (MARTIN; SUNLEY, 2015). Essa dinâmica complexa é amplificada pela interação entre a governança econômica e as políticas anticíclicas. Instituições que promovem a transparência, cooperação empresarial e responsabilidade social podem influenciar as convenções de crescimento e estabilidade regional, enquanto políticas econômicas anticíclicas podem moldar as estratégias de enfrentamento durante as crises (LI et al., 2022), (AHMED; TRABELSI, 2022).

A resiliência econômica também é influenciada por elementos intrínsecos do mercado de trabalho e do sistema financeiro. A qualificação da força de trabalho e a flexibilidade ocupacional têm impactos diretos no emprego durante crises econômicas. O alinhamento entre a qualificação dos trabalhadores e as

demandas do mercado afeta a capacidade de reter empregos, enquanto a flexibilidade mitiga as perdas de emprego durante momentos de instabilidade (PIKE; DAWLEY; TOMANEY, 2010). Além disso, o sistema financeiro desempenha um papel significativo. A disponibilidade de crédito durante crises pode amortecer impactos econômicos negativos, enquanto a estrutura do sistema bancário - regionalizado ou geograficamente disperso - pode influenciar a oferta de crédito e a resiliência econômica (FLÖGEL; GÄRTNER, 2020), (FLÖGEL; HEJNOVÁ, 2021).

Em suma, a análise da resiliência econômica regional revela uma intrincada teia de fatores interdependentes que influenciam a capacidade das regiões de responder a choques econômicos. As discussões em torno da diversificação, especialização, ambiente de negócios, integração global, governança, mercado de trabalho e sistema financeiro compõem um panorama complexo e em constante evolução, fornecendo insights essenciais para compreender as dinâmicas regionais em face de desafios econômicos (MARTIN; SUNLEY, 2015), (BALLAND; RIGBY; BOSCHMA, 2015), (TUPY; CROCCO; SILVA, 2018), (STORPER, 2013), (DELL'ERBA; HAUSMANN; PANIZZA, 2013), (KRÖLL; FARHAUER, 2012), (FRENKEN; OORT; VERBURG, 2007), (LI et al., 2022), (AHMED; TRABELSI, 2022), (FLÖGEL; GÄRTNER, 2020), (FLÖGEL; HEJNOVÁ, 2021).

2.2 Evidências empíricas dos determinantes da Resiliência Econômica na crise desencadeada pelo COVID-19

Nesta seção, faremos uma breve revisão da literatura de estudos empíricos sobre a resiliência econômica regional durante a crise do COVID-19, abrangendo uma diversidade de estudos aplicados em países, continentes e regiões. Os resultados apontam para uma variedade de fatores que influenciaram a resiliência econômica durante a pandemia do COVID-19.

As autoridades econômicas locais implementaram uma série de medidas para mitigar as perdas causadas pela recessão gerada pela pandemia do COVID-19, e essas medidas tanto impactaram quanto foram impactadas pela resiliência econômica regional dos locais em que foram implementadas. Vários estudos foram realizados para investigar essas questões, e enquanto algumas questões estão mais próximas de serem esclarecidas, outras ainda estão em aberto. Em relação à estrutura produtiva, os estudos sobre resiliência durante essa crise não apresentam resultados claros quanto ao impacto dessa estrutura na resiliência. No entanto, existem evidências de que outros fatores, como a importância dos setores vulneráveis ao choque, a capacidade do Estado de implementar medidas emergenciais e o grau de aprendizado adquirido com crises anteriores, desempenham um papel importante na resiliência econômica.

Em relação à estrutura setorial, embora haja algumas evidências a favor da diversificação, os estudos destacam que o peso do emprego nos setores de serviços e em outros setores diretamente afetados pela pandemia teve um impacto negativo na resiliência regional. Um estudo realizado nas regiões da Romênia, conduzido por (GOSCHIN; CONSTANTIN, 2021), revelou que a especialização teve um efeito negativo na resiliência econômica dessas regiões, porém em menor intensidade do que o emprego relativo

em atividades afetadas pelas medidas de isolamento social, como turismo, lazer e empreendimentos do setor de amenidades.

Em relação à infraestrutura do complexo de serviços de saúde, existem evidências de que ela tem favorecido a resiliência econômica regional. Em um estudo que abrangeu dados sobre as características do sistema de saúde e da economia de 150 países em 2019 e 2020, (ONIFADE et al., 2020) descobriram que o desempenho econômico durante a pandemia do COVID-19 foi influenciado, principalmente, pela vulnerabilidade. De acordo com os autores, a "vulnerabilidade no sistema de saúde" e, em menor medida, a "resiliência econômica" são os principais determinantes do desempenho econômico durante a crise gerada pela pandemia do COVID-19.

(FLÖGEL; HEJNOVÁ, 2021) encontraram que a descentralização do sistema bancário influenciou positivamente a resistência regional na crise de 2008, mas foi irrelevante na crise da pandemia do COVID-19. De acordo com os autores, a descentralização bancária teve um impacto positivo na resistência econômica das regiões durante a crise de 2008, pois ajudou a mitigar as restrições financeiras das famílias e das empresas nessas regiões. Por outro lado, a concentração territorial do setor bancário teve um impacto positivo na resistência das regiões durante a pandemia do COVID-19, uma vez que não havia restrições financeiras e a concentração de recursos nas agências centrais aumentou o volume e a velocidade dos recursos que fluíam dos centros financeiros nacionais para as regiões periféricas. Além disso, a dispersão geográfica - independentemente da estrutura do sistema bancário - favoreceu o acesso ao sistema bancário nas regiões e, portanto, contribuiu positivamente para a resistência econômica em ambas as crises.

Para o Brasil, (FERRAZ et al., 2021) calcularam o Índice de Eficiência de Serviços de Saúde utilizando o método DEA e dados sobre estruturas hospitalares em 543 microrregiões brasileiras. Os autores descobriram que as microrregiões mais pobres apresentaram maior vulnerabilidade nas estruturas hospitalares, mesmo que o pico da COVID-19 tenha ocorrido nas microrregiões mais ricas (sudeste). As microrregiões mais eficientes no combate à pandemia e na redução do número de óbitos foram aquelas com maior estoque de equipamentos e instalações hospitalares, uma vez que souberam utilizá-los de forma mais eficiente. Mais uma vez, fica evidente que a resiliência econômica foi fortemente influenciada pela disponibilidade de equipamentos de saúde.

Por sua vez, (EBERHARDT; TUPY, 2022), analisando dados das microrregiões brasileiras em 2020 e 2021, descobriram que a adoção precoce de medidas de isolamento social em 2020, o auxílio financeiro e a vacinação foram eficazes para controlar a pandemia, especialmente nas microrregiões mais vulneráveis. Portanto, essas medidas foram fundamentais para o sucesso da política de distanciamento social e contribuíram para a resiliência do emprego, ao mesmo tempo em que diminuíram o crescimento da taxa de mortalidade por COVID-19. No entanto, de acordo com os autores, a eficácia dessas políticas (como o auxílio financeiro) em termos de redução das mortes por COVID-19 depende do número mínimo de famílias beneficiadas por elas.

(TREVISAN et al., 2023), ao analisar os dados de 2019 e 2020, identificaram que as unidades federativas com maior resiliência econômica, foram as que possuíam uma maior participação no emprego nos setores de indústria de transformação e serviços, e apresentavam uma diversificação moderada, tiveram índices de letalidade menores. Em relação ao quadro fiscal, (COSTA et al., 2020), ao analisar a resiliência do Fundo de Ações e Serviços de Saúde (ASPS) do Governo Federal no Brasil durante a pandemia de COVID-19 em 2020, concluiu que o aumento dos gastos municipais compensou a estabilização dos gastos federais. Portanto, a vinculação orçamentária foi crucial para a resiliência do financiamento do ASPS na maioria dos municípios da amostra durante o primeiro ciclo da pandemia de COVID-19. Seguindo a mesma linha, (COSTA; FREIRE, 2020), ao analisarem dados regionais brasileiros em 2020, demonstraram que o programa de concessão do auxílio emergencial às famílias brasileiras durante a pandemia, principalmente nas regiões com maior acesso à internet e ao sistema bancário, foi um fator favorável para a resiliência das economias regionais, especialmente nas regiões mais pobres, como o Norte e Nordeste.

(SANGUINET et al., 2021) utilizaram modelos de matrizes de insumo-produto de 68 setores de atividades econômicas para simular a resposta da resistência econômica dos 27 estados brasileiros durante a crise da pandemia do COVID-19. Eles constataram que: o PIB per capita dos estados da região Sudeste sofreu uma queda superior em relação às demais regiões, devido à maior importância dos setores mais vulneráveis às políticas de distanciamento social nessa região; a queda do PIB nos estados especializados em produtos primários foi intermediária, devido ao rompimento das cadeias produtivas - tanto domésticas quanto internacionais. Por sua vez, (SANTOS; RIBEIRO; CERQUEIRA, 2020), ao analisarem a resistência das microrregiões baianas durante a pandemia da COVID-19, segmentaram a análise entre setor formal e informal, utilizando um modelo de insumo-produto para simular e avaliar os impactos setoriais em 30 setores econômicos. Eles constataram que o impacto do auxílio financeiro foi maior nas microrregiões com maior grau de informalidade, que são tipicamente menos resilientes. Portanto, o auxílio financeiro contribuiu para fortalecer a resiliência daquela região.

Diante disso, este trabalho analisará o impacto da complexidade econômica, controlando-a por fatores que foram alvo de políticas de mitigação durante a crise causada pela COVID-19, utilizando dados das microrregiões brasileiras referentes ao ano 2020. No caso específico do Brasil, não há evidência conclusiva do efeito dessa variável sobre a resiliência, embora haja considerável evidência de que ela influencia o desenvolvimento de longo prazo das economias, o que justifica sua escolha. Além disso, o uso dessa variável como medida da estrutura produtiva busca contornar a imprecisão do efeito da diversificação e especialização sobre a resiliência. Por fim, a escolha do método também contribui para o debate, pois permite capturar possíveis heterogeneidades na relação entre essa variável e a resiliência econômica. Para entender melhor a complexidade econômica e explorar os possíveis mecanismos pelos quais ela influencia a resiliência econômica, a próxima seção apresentará uma breve revisão teórica dos conceitos que justificam o uso desse indicador como uma *proxy* da estrutura produtiva.

2.3 Resiliência Econômica e Complexidade Econômica

Nos estudos voltados ao desenvolvimento econômico, o Índice de Complexidade Econômica (ICE) emerge como uma ferramenta valiosa, atuando como *proxy* que espelha a capacidade produtiva de uma economia. Em essência, o ICE pode ser interpretado como uma medida do *knowhow* intrínseco à economia, um indicativo do domínio técnico que ela possui (HAUSMANN; HWANG; RODRIK, 2007), (HIDALGO; HAUSMANN, 2009). Esse conceito alicerça-se em duas proposições fundamentais: a) a produção de itens complexos demanda uma força de trabalho capacitada para gerar, acessar e aplicar conhecimentos altamente especializados e não generalizados - ou seja, conhecimento que não é ubíquo; b) a probabilidade de uma economia possuir o conhecimento necessário para fabricar produtos complexos tende a ser maior em economias diversificadas, onde a capacidade produtiva já está robustamente estabelecida. Dito de outra forma, a complexidade econômica de uma região resulta da interação entre a sua diversificação econômica e a disseminação dos produtos que ela fabrica (HIDALGO; HAUSMANN, 2009). De maneira mais específica, pode-se inferir que regiões com uma gama diversificada de atividades tendem a ser economicamente complexas, a menos que tal diversificação seja principalmente constituída por setores caracterizados como ubíquos - ou seja, aqueles nos quais um grande número de regiões possui especialização (HIDALGO; HAUSMANN, 2009).

Diversos fatores exercem influência sobre a complexidade econômica das regiões, assim como essa complexidade pode, por sua vez, afetar variáveis distintas. A complexidade econômica de uma região está intrinsecamente relacionada ao nível de expertise técnica e científica de sua força de trabalho, aos investimentos direcionados à pesquisa e desenvolvimento (P&D), à eficácia do sistema educacional e ao acesso ao financiamento, tanto público quanto privado. Além disso, fatores como a funcionalidade do sistema financeiro, a disponibilidade de crédito para o setor produtivo, o tamanho e a abrangência de seus mercados regionais, o ambiente político e institucional, bem como a incerteza econômica e o grau de abertura ao comércio internacional, também desempenham papéis relevantes (PHAM; TRUONG; HOANG, 2023). Essas conclusões têm embasado estratégias de fomento à atividade produtiva em diversas partes do mundo.

Como mencionado, a complexidade econômica pode influenciar diversas variáveis econômicas, tais como nível e desigualdade de renda (HIDALGO, 2021); (HIDALGO; HAUSMANN, 2009), volume de emissões de gases de efeito estufa (ROMERO et al., 2021), grau de formalização dos vínculos de emprego e etc. Grande parte desses estudos se ocupam em análises que levem em consideração os impactos possíveis da complexidade na economia sob a ótica do longo prazo. Por outro lado, uma boa forma de avaliar como a complexidade econômica influencia a economia no curto prazo compreende derivar o seu impacto num contexto de crise econômica e considerando como variável de interesse a resiliência econômica. Como mencionado, esse é o objetivo desse trabalho.

Teoricamente, a complexidade econômica engloba diversos canais através dos quais a resiliência econômica pode afetá-la. Um primeiro canal consiste no grau de diversificação da economia. Essencialmente, presume-se uma correlação positiva entre o nível de complexidade (ou diversificação) e a resiliência econômica. Em termos mais específicos, o grau de diversificação indiretamente reflete a habilidade da economia em absorver perdas de emprego durante períodos de crise. Assim, o risco de sofrer grandes declínios no emprego em economias diversificadas tende a ser menor do que em economias menos diversificadas (MARTIN; SUNLEY, 2015); (BALLAND; RIGBY; BOSCHMA, 2015); (TUPY; CROCCO; SILVA, 2018).

Um outro canal se manifesta através do aumento da formalização das atividades laborais, visto que a complexidade exerce um efeito positivo na resiliência. Este processo, por sua vez, contribui para a resiliência, uma vez que os setores formais, por deterem um estoque mais amplo de capital humano, que é relativamente escasso, enfrentam custos mais elevados ao optar por demissões em comparação com os custos de recontração. Conseqüentemente, os empresários têm menor inclinação para realizar demissões e, em vez disso, buscam se adaptar aos choques econômicos por meio de outras estratégias (HIDALGO, 2021).

A complexidade econômica exerce influência sobre a resiliência econômica também por meio de canais como renda, poder de compra e tamanho de mercado. Existe evidência de que a complexidade econômica tem um impacto positivo na renda per capita. Por sua vez, essa renda per capita influencia o nível de demanda agregada a longo prazo e o tamanho do mercado dessa economia. À medida que uma economia cresce em tamanho, maiores são os retornos de escala, a eficiência econômica e o emprego, aumentando sua capacidade de reagir a choques adversos sem comprometer substancialmente suas atividades. Relacionado à renda, outro canal de interação entre complexidade e resiliência surge da relação entre complexidade e desigualdade, cuja robustez tem sido confirmada por diversos estudos. De forma mais específica, prevê-se que a complexidade, ao reduzir a desigualdade, promova o aumento da demanda agregada e, por conseguinte, da escala e resiliência econômica.

Como discutido, existem diversos mecanismos pelos quais a complexidade econômica pode influenciar a resiliência econômica, tanto de forma direta quanto indireta. No entanto, é importante ressaltar que pouco foi explorado sobre a interação entre essas duas variáveis no contexto da pandemia de COVID-19, o que pode ter limitado o desenvolvimento de políticas públicas eficazes para enfrentar os desafios impostos pela crise. Diante dessa lacuna, a próxima seção se dedica a uma análise empírica da relação entre complexidade econômica e resiliência, utilizando dados das microrregiões brasileiras durante o ano de 2020.

3 Resiliência e Complexidade Econômica: uma análise empírica

3.1 Metodologia

Nesta seção será realizada uma análise empírica para investigar a estrutura dos fatores de resiliência econômica das microrregiões brasileiras durante a crise econômica desencadeada pela pandemia do COVID-19 no ano de 2020. Um diferencial da análise empírica a ser realizada compreende verificar se a sensibilidade da resiliência econômica difere quanto ao nível de resiliência da região. Outro diferencial foi ter adotado indicadores que têm sido pouco utilizados em estudos sobre resiliência durante a crise do COVID-19, tais como o Índice de Complexidade Econômica (ICE) das microrregiões como *proxy* do perfil da estrutura produtiva; o indicador de gastos com os serviços públicos de saúde das regiões e a disponibilidade do crédito bancário, que representam a canal de *finance* e parte da infraestrutura dos serviços das microrregiões brasileiras, respectivamente.

Para investigar as eventuais não-linearidades na relação entre a variável de interesse e a variável-resposta, será adotado o modelo estimado pela técnica de regressão quantílica. Tal modelo, diferentemente dos modelos estimados por MQO, se insere no universo das estimações semi-paramétricas, o que torna possível captar as possíveis mudanças sobre a magnitude do coeficiente estimado entre os quantis da distribuição da variável resposta. Por sua vez, cabe mencionar que o seu estimador é gerado em um problema de minimização da soma ponderada dos desvios absolutos da regressão e ele se mostra vantajoso haja vista que mantém-se consistente até mesmo sob hipóteses mais fracas que as do método de MQO (CAMERON; PROUDMAN; REDDING, 2005). Assim, os coeficientes das regressões quantílicas foram estimados utilizando os quantis 0.10, 0.50 e 0.90. Também são plotadas as distribuições dos coeficientes de interesse por decis, a fim de se visualizar como a relação entre os fatores estruturais e institucionais e a resistência econômica varia entre as microrregiões com baixa, média e alta resistência econômica. Para todas as estimações, são calculados erros-padrão robustos a fim de lidar com a heterocedasticidade dos dados.

Uma vez que o interesse desse estudo foi explorar o papel da estrutura produtiva, do arranjo financeiro regional e da estrutura de governança local, as variáveis explanatórias do modelo compreendem, respectivamente o Índice de Complexidade Econômica (ECI_i) e as dummies setoriais (D_{set}); o volume de crédito per capita ofertado pelo sistema bancário ($Crédito_{pcap}$); e o volume de gastos per capita efetuado no SUS pelo setor público (SUS_{pcap}). O modelo econométrico empírico pode ser definido como:

$$Resis_i = \beta_0 + \beta_1(ECI_i) + \beta_2(Crédito_{pcap})_i + \beta_3(SUS_{pcap})_i + \beta_4(D_{set})_i + u_i \quad (3.1)$$

onde $Resis_i$ é o índice de resistência econômica da microrregião i ; ECI_i é o índice de complexidade da microrregião i ; $(Crédito_{pcap})_i$ é volume de crédito per capita ofertado pelo sistema bancário na

microrregião i ; $(SUS_{pcap})_i$ é o volume de gastos per capita no SUS na microrregião i ; $(Du_{set})_i$ são as *dummies* de especialização setorial da microrregião i ; e u_i é o termo de erro.

3.2 Variáveis e dados

3.2.1 Variável dependente

A variável dependente adotada na análise econométrica é o Índice de Resistência Econômica (RES) das microrregiões brasileiras no ano de 2020. A escolha desse índice decorre da compreensão de que uma crise de caráter nacional, como uma recessão, não afeta todas as regiões de maneira uniforme. Algumas áreas enfrentarão reduções menos acentuadas no emprego, demonstrando maior resiliência, enquanto outras poderão sofrer perdas mais severas. Como a avaliação da resistência econômica não possui uma abordagem única, surge a necessidade de confrontar a queda efetiva no emprego com a queda esperada ou padrão da economia, resultando em diversas possibilidades de cálculos conforme a referência teórica adotada. Uma estratégia para contornar essa complexidade, proposta por (FINGLETON; GARRETSEN; MARTIN, 2015) e (MARTIN; SUNLEY, 2015), é baseada na concepção de que a queda esperada representaria a redução que ocorreria caso todos os outros fatores econômicos permanecessem constantes. Nesse contexto, os autores argumentam que seria razoável supor que a diminuição do emprego em uma região deveria estar em sintonia com a magnitude da queda da economia nacional. Assim, a média dos níveis de emprego nas regiões durante a recessão pode servir como *proxy* para estimar a queda esperada. A partir dessa definição, cada região é categorizada em termos de sua resistência. A regra é a seguinte: se a queda real do emprego superar a queda esperada, a região é considerada não-resiliente (com o índice assumindo valor negativo); por outro lado, se a queda real do emprego não ultrapassar a queda esperada, a região é considerada resiliente ao choque (índice com valor positivo). Para o cálculo desse índice, a seguinte fórmula foi adotada (FINGLETON; GARRETSEN; MARTIN, 2015) e (MARTIN et al., 2016):

$$(\Delta Y_r^{t+k})^e = \sum_i g_{..}^{t+k} Y_{ir}^t \quad (3.2)$$

$$Resis_r = \frac{(\Delta Y_r^{Contração}) - (\Delta Y_r^{Contração})^{esperada}}{|(\Delta Y_r^{Contração})^{esperada}|} \quad (3.3)$$

Onde $(\Delta Y_r^{t+k})^e$ é a queda esperada do emprego da região i no tempo t , $(g_{..}^{t+k})$ é a taxa de variação do emprego na economia nacional, (Y_{ir}^t) é o nível de emprego antes da recessão; $(\Delta Y_r^{Contração})$ é a queda efetiva do emprego da região i no tempo t ; $Resis_r$ é o índice de resistência econômica da região i . E como seus valores são centrados em zero, considera-se a região i resistente se $Resis_r > 0$ e não-resistente, caso contrário.

Cabe notar que, seguindo (MARTIN; SUNLEY, 2015), escolheu-se o emprego como fonte de resistência porque ele apresenta-se mais sensível aos movimentos na economia provocado pelos efeitos desencadeados por choques econômicos, assim como porque ele é uma medida mais condizente com o nível de bem-estar da população. Em geral, os movimentos cíclicos no emprego tendem a ser mais pronunciados do que os movimentos na produção. Por sua vez, esses últimos podem ser insensíveis à mudanças na produtividade quando essas ocorrem durante recessões. Para obtê-lo, utilizou-se o dado de número de empregos formais das microrregiões brasileiras nos anos de 2019 e 2020 disponibilizados no Registro Anual de Informações Sociais (RAIS).

3.2.2 Variável de interesse

A variável de interesse será o Índice de Complexidade Econômica (ICE), que servirá como *proxy* para o grau de sofisticação da economia das microrregiões brasileiras. Por sua vez, o uso do ICE pode ser promissor, uma vez que desloca a análise do debate polêmico acerca da relação entre especialização, diversificação e os respectivos impactos sobre a resiliência econômica. O ICE, ao se basear na diversificação e ubiquidade, preconiza que sofisticação e complexidade advenha da combinação de suas duas dimensões, isto é, a diversificação sem especialização em produtos não-ubíquos não gera complexidade, assim como a especialização nesse produtos sem diversificação não gera complexidade.

Para calcular o (ECI_i), obtém-se inicialmente os quocientes locacionais de cada setor de atividade da região i e atribui-se valores iguais a 1 quando esse valor for superior a 1 e 0, caso contrário. Ao fim, cria-se um indicador de diversidade de cada microrregião dado pela soma dos QL. Em seguida, obtém-se o indicador de ubiquidade de cada setor de atividade. Nesse caso, a unidade de referência são os setores e não as microrregiões. Assim, nas microrregiões em que o QL do setor for superior a 1 ele receberá o valor 1 e 0, caso contrário. A soma dos valor dos QL's de cada setor entre as regiões irá indicar o seu nível de ubiquidade: quanto maior ela for, mais ubíquo será o produto. Após ter obtido os dois indicadores acima, efetua-se n iterações entre eles (diversificação produtiva ($k_{c,0} = \sum_s M_{i,s}$) e ubiquidade das atividades produtivas ($k_{s,0} = \sum_i M_{i,s}$)) até atingir que o ECI_i atinja um valor tal que novas iterações não alterem o ranking de complexidade das microrregiões e dos setores. Apresenta-se a fórmula de calculo do ECI_i a seguir:

$$ECI_i = K_{i,n} = \sum_s M_{i,s} \frac{1}{\sum_i \frac{M_{i,s}}{K_{i,n-2}}} \quad (3.4)$$

Cabe notar que escapando do usual, este trabalho optou por utilizar o índice de complexidade calculado através dos dados de massa salarial por setor de atividade a XX dígitos da CNAE 2.0. O (ECI_i) foi calculado utilizando-se os dados de emprego formal das subclasses de atividades fornecidos pela RAIS - segundo as divisões de atividades (s) da CNAE 2-dígitos no ano de 2020.

O índice de complexidade econômica (ICE), geralmente calculado com base em dados de exportação, é uma abordagem convencional. No entanto, ao considerar microrregiões, especialmente em países extensos, a ênfase na exportação pode não ser tão adequada quanto parece. Isso ocorre porque as exportações podem não abranger completamente a diversidade da atividade econômica em microrregiões, que podem manter sua complexidade mesmo que não se especializem em produtos exportáveis. Essa situação pode ser evidente em microrregiões distantes das zonas costeiras e portos, onde o processo de exportação é mais desafiador. No entanto, essas regiões podem fornecer insumos para outras áreas, que, por sua vez, os incorporam em processos produtivos de bens finais complexos. Essa dinâmica, ao ser mensurada através do emprego, pode resultar em uma representação mais fidedigna da complexidade econômica, distribuindo-a de forma mais equilibrada entre as microrregiões. Caso fossem usados apenas dados de exportação, somente a região com capacidade de exportação seria considerada complexa. Em contrapartida, ao utilizar dados de emprego, a complexidade é identificada em um espectro mais amplo de regiões, abrangendo outras formas de complexidade econômica que podem estar ausentes em análises puramente baseadas em exportações.

3.2.3 Variáveis de controle

O volume de crédito concedido pelo setor bancário será utilizado como instrumento de controle para minimizar o efeito da endogeneidade entre a variável dependente e de interesse sobre as estimativas do modelo, uma vez que é esperado que ele afete ambas as variáveis. Um canal de transmissão do impacto do crédito bancário sobre a complexidade econômica é fixado pelo arcabouço que consubstancia a hipótese de preferência pela liquidez regionalizada (NOGUEIRA; CROCCO; FIGUEIREDO, 2011). Segundo essa hipótese, a estratégia da firma bancária depende do desenvolvimento da região em que a firma atua. De acordo com (TUPY; CROCCO; SILVA, 2018), em economias em desenvolvimento (economias pouco diversificadas e complexas), a firma bancária será menos propensa ao risco, optando por manter elevada sua preferência pela liquidez e reduzindo sua oferta de crédito. Seguindo essa lógica, pode-se esperar que predomine uma correlação positiva entre o crédito e a complexidade econômica (ICE) da região. Por outro lado, pode-se esperar que predomine uma correlação positiva entre o crédito bancário e a resiliência econômica, pois o crédito pode compensar a queda na renda real das firmas e das famílias durante a crise, evitando falências e a explosão dos casos de inadimplência familiar (MARTIN; SUNLEY, 2015); (FLÖGEL; HEJNOVÁ, 2021).

Os dados de crédito do setor bancário ($Crédito_{pcap}$) por agência e município são do sistema de Estatísticas Oficiais do Banco Central (ESTBAN) e referem-se ao verbete da carteira de crédito ativo dos bancos por municípios em dezembro de 2020. Para obter os valores por microrregiões, efetuou-se a agregação pelo método de soma simples do crédito daqueles municípios pertencentes à uma mesma microrregião. Em seguida, os valores foram transformadas para per capita pela população regional.

As despesas destinadas à saúde pública nas microrregiões também atuam como instrumentos de controle, uma vez que há fundamentos para acreditar em sua influência conjunta sobre as variáveis em teste. É plausível supor que os gastos com saúde desempenhem um papel na resiliência econômica por meio do canal pelo qual as políticas de mitigação da COVID-19 afetam a taxa de contágio da doença, suavizando os impactos na dinâmica urbana e econômica das microrregiões. De maneira mais específica, é concebível que o investimento em saúde tenha contribuído positivamente para a resiliência econômica ao minimizar os efeitos adversos da crise sanitária na atividade econômica da microrregião (FERRAZ et al., 2021); (EBERHARDT; TUPY, 2022).

Por outro lado, espera-se que as despesas em saúde também impactem positivamente na complexidade econômica. Isso se deve ao fato de que os serviços de saúde, mesmo os mais básicos, são considerados intrinsecamente complexos. Em comparação com outros setores de atividade, os serviços de saúde exibem nuances de maior sofisticação, uma vez que a oferta requer uma base de profissionais qualificados e estruturas de administração pública capazes de gerenciar recursos públicos em larga escala. Tais ações demandam uma gestão pública eficiente e um acesso à expertise em saúde. Portanto, os gastos em saúde podem contribuir para a elevação da complexidade econômica, considerando a complexidade inerente aos serviços e a capacidade de mobilização e alocação de recursos por parte do setor de saúde.

Os dados de despesas públicas em saúde (SUS_{pcap}) a nível municipal foram obtidos do DATASUS e tiveram de passar pelo processo de agregação para que fosse gerados os seus valores referentes às microrregiões. Em sequência as despesas foram transformadas em valores per capita pelo tamanho da população regional.

Por fim, há razões para acreditar que o tipo de especialização também influencie o exercício e seja um boa variável de controle, já que os tipos distintos de especialização exerceram papéis distintos diante do mesmo choque. Em particular, no caso do COVID-19, que afetou principalmente os setores de serviços, é razoável considerar que aquelas microrregiões especializadas em serviços (e comércio) tenham sido menos resilientes. Por outro lado, como os serviços, tudo o mais constatare, são atividades mais ubíquas, as microrregiões especializadas neles tenderam a apresentar menores níveis de complexidade. Nesse caso a especialização em serviço pode afetar negativamente as duas variáveis, o que tenderá a exercer forças que produzam covariações espúrias entre as mesmas, por isso a dummy de especialização é considerada uma variável controle eficiente. Para tal, seguindo (ANGULO; MUR; TRÍVEZ, 2018), adotou-se o uso de *dummies* de especialização setorial geradas através do valor do quociente locacional (QL) setorial: se o QL de quaisquer setor assumir valor superior a um, considera-se que a microrregião seja especializada nesse setor e 0, caso contrário. Ao todo, foram geradas sete *dummies* de grandes setores produtivos, assim como a metodologia adotada pelo IBGE, obtendo-se os setores de: agricultura, atividades extrativas, Indústria de Manufaturas, Construção, Comércio, Serviços e Administração Pública. Já para gerar as *dummies* setoriais (D_{set}), computou-se o quociente locacional (QL) como a parcela dos trabalhadores em um setor específico dividido pela parcela relativa de trabalhadores no mesmo setor na economia nacional. Regiões com o $QL > 1$ em um setor específico foram consideradas mais especializadas que a média nesse

setor (ANGULO; MUR; TRÍVEZ, 2018), de modo que para essas regiões a *dummies* setorial assume valor igual 1 e 0, caso contrário.

Os conceitos e definições operacionais estão apresentados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Descrição e Definição Operacional das Variáveis Utilizadas

Variável	Sinal Esperado	Descrição	Definição Operacional	Fonte
<i>Resistência</i>	dep.var	Indicador de resistência econômica	Equação 3.3	RAIS
<i>Complexidade</i>	(+)	Indicador de Complexidade	Equação 3.4	RAIS
<i>Crédito_{pcap}</i>	(+)	Volume de crédito bancário	$\frac{\text{Crédito Bancário}_i}{\text{população}_i}$	ESTBAN
<i>SUS_{pcap}</i>	(+)	Gastos públicos no SUS	$\frac{\text{Gastos SUS}_i}{\text{população}_i}$	DATASUS
<i>Dummies_setoriais</i>	— — —	Especialização produtiva	QL	RAIS

Fonte: elaboração própria.

3.3 Análise descritiva

A Tabela 3.2 apresenta as principais estatísticas descritivas das variáveis, cabendo destacar que as variáveis de controle expostas na Tabela 3.2 estão relativamente bem comportadas. Pode-se observar que média e variância não possuem valores significativamente distintos, a amplitude entre os valor máximos e mínimos não apresentam grande dispersão em relação aos quantis Q0.9 e Q0.25, o que indica que não há presença substantiva de *outliers*. Esse resultado é mostrado também nos histogramas apresentados na Figura 3.1.

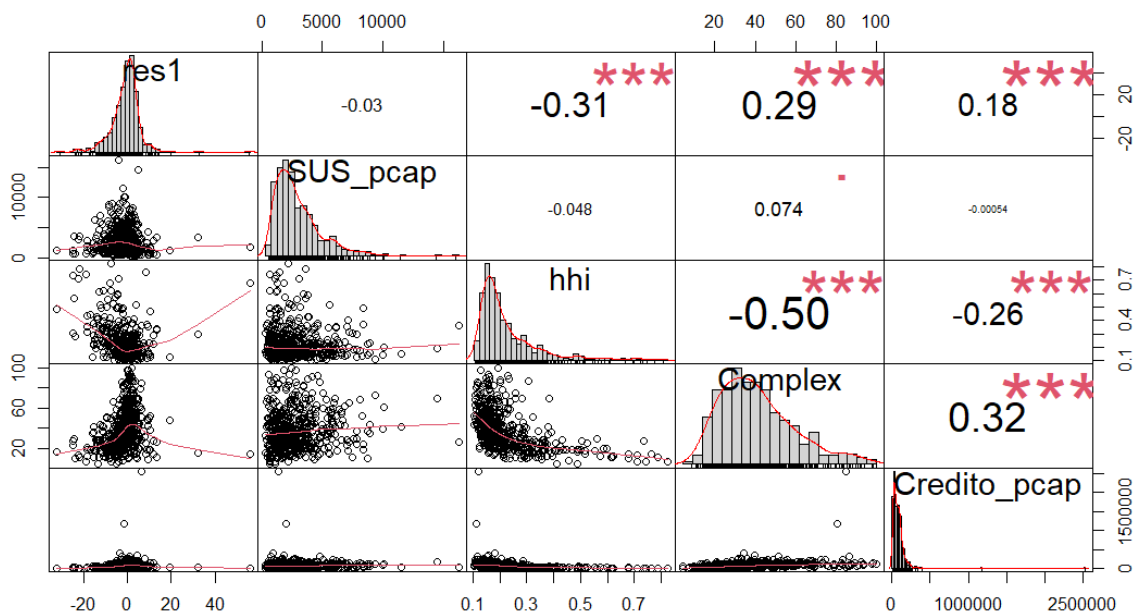
Tabela 3.2: Principais Estatísticas Descritivas

	min	1st Qu.	median	mean	3rd Qu.	max
Resistência	-32.4856	-4.7576	-0.9057	-1.8137	1.6145	55.8030
Complexidade	4.318	24.1740	35.308	38.280	49.520	100.000
Crédito_pcap	1880	30413	64547	80714	101939	2535045
SUS_pcap	270.6	1336.2	2298.6	2795.2	3591.5	16275.6

Fonte: elaboração própria.

A Figura 3.1 apresenta estatísticas bivariadas do conjunto de dados. Analisando o histograma, nota-se que todas as variáveis possuem distribuições similares à de uma curva normal, a despeito de ligeiras assimetrias. Já os coeficientes de correlação entre a variável RES e as demais mostrou-se significativo, exceto no caso da variável referentes às despesas em saúde. Os sinais dos coeficientes de correlação estão dentro do esperado. Além disso, deve-se mencionar que a variável de crédito exibiu um coeficiente de correlação significativo com a variável ICE e RES e isso atesta a sua relevância com variável de controle.

Figura 3.1: Análise de correlação e dispersão par-a-par das variáveis - Índice de resistência calculada partir da massa salarial



Fonte: Elaboração própria.

3.4 Resultados

A Tabela 3.3 apresenta os resultados da estimação por MQO nas três primeiras colunas e os da regressão quantílica nas três últimas. Como se vê, o r^2 se eleva à medida que as variáveis controle são inseridas e seu maior valor ocorre na regressão quantílica referente ao 1º quantil da distribuição da variável RES, o que sinaliza que o modelo possui maior capacidade explicativa nas microrregiões de menor resiliência. Os testes de significância conjunta dos coeficientes estimados foram significativos em todos os modelos. Os testes t de significância dos coeficientes específicos serão analisados a seguir.

Conforme antecipado, o coeficiente estimado associado à variável ICE mostrou-se significativo a um nível de 1% de significância em ambos os modelos, com e sem as variáveis de controle. A exceção foi observada na regressão quantílica do último quantil. Seu sinal foi consistentemente positivo em todas as modelagens. É notável, no entanto, que o efeito foi mais acentuado no modelo estimado no primeiro quantil, indicando que o impacto da complexidade econômica foi mais pronunciado na resistência das microrregiões menos resilientes.

Por outro lado, o coeficiente estimado associado à variável de despesas no SUS não obteve significância nas regressões estimadas por MQO, mas apresentou significância nas regressões quantílicas. Seu sinal foi positivo, embora sua magnitude tenha sido baixa. Em contraste, o coeficiente estimado relacionado à variável de crédito _pcap revelou significância nas regressões estimadas por MQO, com um sinal positivo, embora sua magnitude tenha sido bastante reduzida. Nas regressões quantílicas, entretanto, esse coeficiente não demonstrou significância estatística.

Os coeficientes estimados relacionados às variáveis dummy que indicam especialização em Agricultura, Construção Civil e Administração Pública indicam uma maior resiliência nas regiões focadas nesses setores em comparação com aquelas voltadas para atividades comerciais. Observando a Tabela 3.3, notamos que o coeficiente associado à dummy de especialização em Agricultura foi estatisticamente significativo em todas as regressões estimadas, exceto na regressão quantílica do último quantil. Independentemente do modelo, seu sinal foi positivo. Da mesma forma, o coeficiente estimado associado à dummy de especialização no setor público foi estatisticamente significativo, com exceção da regressão do último quantil. Em todos os modelos, o sinal foi negativo. Por fim, vale ressaltar que o coeficiente estimado ligado à dummy de especialização em Construção Civil não se mostrou significativo apenas na regressão do primeiro quantil. Entretanto, seu nível de significância diminuiu consideravelmente na regressão do último quantil. Como esperado, em todas as regressões estimadas, o sinal foi positivo. Por outro lado, os coeficientes estimados relacionados às dummies de especialização em indústrias extrativas, manufaturas e serviços não demonstraram significância em nenhum dos modelos estimados.

Tabela 3.3: Estimativas de MQO e diagnóstico espacial

	Variável Dependente: Resistência						
	MQO 1	MQO 2	MQO 3	MQO 4	Q 0.1	Q 0.5	Q 0.9
Complexidade	0,0999*** (0,000)	0,0896*** (0,000)	0,0910*** (0,000)	0,0653*** (0,000)	0,1241*** (0,000)	0,0577*** (0,000)	-0,0005 (0,985)
Credit_pcap		4,79e-06* (0,071)	4,72e-06* (0,080)	4,37e-06** (0,016)	4,65e-06 (0,642)	2,91e-06 (0,156)	1,04e-06 (0,915)
SUS_pcap			-0,000162 (0,117)	-0,000151 (0,127)	0,0003* (0,061)	- 0,0001* (0,074)	-0,0004*** (0,010)
Agricultura				1,2677* (0,084)	2,2734*** (0,005)	1,7871*** (0,000)	-0,1503 (0,892)
Ativ. Extrativa				0,6728 (0,328)	0,9240 (0,252)	0,0337 (0,925)	0,1916 (0,866)
Manufatura				0,4891 (0,469)	1,8337 (0,142)	0,4693 (0,367)	0,2855 (0,797)
Construção				2,1833*** (0,001)	1,5022 (0,163)	2,0719*** (0,000)	2,4987* (0,063)
Serviços				-0,9608 (0,334)	-0,8551 (0,451)	-0,6235 (0,262)	-0,1316 (0,945)
Public Adm.				-1,6736*** (0,005)	-2,6794*** (0,005)	-1,9040*** (0,000)	-0,1503 (0,743)
Constante	-5,6393*** (0,000)	-5,6308*** (0,000)	-5,2271*** (0,000)	-4,8036*** (0,001)	-15,5661*** (0,000)	-4,3933*** (0,000)	4,4503** (0,039)
Observações	533	533	533	533	533	533	533
R ²	0,0911	0,0935	0,1397	0,1394	0,2401	0,1347	0,0369
R ² Ajustado	0,x	0,x	0,x	0,x			
Res. Std. Error	0,x	0,x	0,x	0,x			
F Statistic	45,91***	22,74***	18,69***	9,50***			
Diagnóstico Espacial							
Moran I res.	_***	_***	_***	_***			
LMerr	15xx0***	14xx2***	15x5***	7x8***			
LMlag	1x***	1xx7***	x8***	10x***			
RLMerr	9,xx***	x32***	xx63***	1,60			
RLMlag	3xx3***	3xx37***	30xx7***	26x8***			
SARMA	187xx3***	1xx29***	18xx2***	1xx6***			

Níveis de Significância: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01.

3.5 Discussão dos resultados

De maneira geral, os resultados conduzem à conclusão de que a associação entre resistência econômica e complexidade econômica é estatisticamente significativa, visto que os coeficientes estimados para essa variável demonstraram significância estatística. Contudo, é possível notar que o impacto da complexidade econômica foi mais pronunciado nas microrregiões com menor resiliência, em contraste com as regiões de resistência intermediária. Por outro lado, essa relação não obteve significância nas microrregiões caracterizadas por alta resistência. Importa destacar que até o presente momento, não foram obtidos resultados dessa natureza para a economia brasileira.

A complexidade econômica, caracterizada pela diversificação e especialização em produtos ubíquos, demonstrou uma influência mais acentuada nas microrregiões de menor resistência. Dado o contexto do choque analisado, essas microrregiões exibiam uma maior dependência de atividades de serviços, sugerindo que a complexidade econômica dessas regiões está intimamente relacionada ao setor de serviços. Seria relevante investigar os efeitos da complexidade na formalização do setor de serviços, assim como sua contribuição para os serviços de saúde nesses contextos. Por outro lado, a ausência de evidência de efeito nas microrregiões mais resilientes pode estar associada à predominância de outros fatores determinantes nesses locais.

Desse modo, as constatações sobre o impacto da complexidade econômica alinham-se às teorias apresentadas por (MARTIN; SUNLEY, 2015); (LAPATINAS; LITINA; POULIOS, 2022) e outros, que oferecem fundamentos teóricos e empíricos para sustentar esse vínculo. No entanto, esta pesquisa traz uma contribuição inovadora ao fornecer evidências de um impacto heterogêneo dessa variável, cuja influência varia conforme o grau de resiliência das microrregiões analisadas.

Como evidenciado, os resultados permanecem robustos mesmo após a incorporação das variáveis de controle. No que diz respeito a essas variáveis, é pertinente destacar alguns pontos salientes. A constatação da influência do crédito bancário no modelo de regressão por MQO indica que esse fator exerceu um impacto positivo sobre a resistência econômica, em média, embora não tenha sido possível estabelecer evidência de que esse impacto seja heterogêneo. A observação de um impacto favorável do crédito reforça as políticas de mitigação da COVID-19 implementadas no Brasil, já que uma das medidas dessa estratégia foi a expansão da oferta de crédito incentivada pelo governo em colaboração com os bancos privados. Essa evidência se alinha com estudos semelhantes que apontam para o papel crucial do sistema bancário e da oferta de crédito, como visto em Floguel et al., corroborando o arcabouço teórico proposto por (MARTIN; SUNLEY, 2015).

No que tange à evidência de um impacto negativo das despesas do SUS, é imperativo exercer prudência devido à potencial ocorrência de endogeneidade, a qual pode ser originada pela causalidade reversa. Nessa perspectiva, é plausível imaginar que haveria uma alocação maior de recursos do SUS para as microrregiões mais suscetíveis a problemas derivados de crises sanitárias. Nesse contexto, fatores de confusão podem se inserir na relação estimada, justificando uma análise cautelosa.

Em estudos futuros, seria recomendável replicar esse exercício utilizando dados das despesas do SUS referentes aos anos anteriores à pandemia de COVID-19. Além disso, seria benéfico empregar uma variável que capte a discrepância desses gastos durante o período da pandemia em comparação com a média dos anos precedentes (refletindo o impulso fiscal direcionado às despesas do SUS). Cumpre destacar que a existência de uma relação significativa encontra respaldo na literatura, particularmente em estudos de Ferraz et al. e pesquisas voltadas para a China. No entanto, a interpretação precisa do sentido dessa relação necessita de maior refinamento no presente exercício.

É relevante abordar os coeficientes estimados ligados às variáveis de especialização em Agropecuária, Construção Civil e Administração Pública. O efeito positivo resultante da especialização em agricultura encontra respaldo no embasamento teórico delineado por (MARTIN; SUNLEY, 2015), uma vez que isso pode ser justificado pelo argumento da sensibilidade condicional imposta pelo tipo de choque à resistência regional. Nesse cenário, a evidência sustenta essa proposição, visto que o impacto do choque afetou de forma menos pronunciada as atividades agrícolas. Isso se dá tanto por estarem relacionadas ao fornecimento de itens essenciais à economia quanto por demandarem níveis inferiores de interação social, além de se encontrarem geograficamente afastadas dos principais centros populacionais mais atingidos pela pandemia de COVID-19.

Também deve ser observado que a especialização em agricultura emergiu como um fator de resiliência, um reflexo da natureza do choque que impactou predominantemente as atividades dos setores de serviços. Evidências de efeitos diferenciados exercidos por diversos segmentos da economia brasileira foram identificadas em estudos como (TREVISAN et al., 2023); (SANGUINET et al., 2021) e outras pesquisas relevante.

Um raciocínio semelhante pode ser aplicado ao contexto da Construção Civil. No entanto, no caso específico desse setor, é pertinente destacar que sua atividade permaneceu relativamente robusta devido à alteração nos padrões de consumo e investimento das famílias. Com as restrições de mobilidade, as famílias viram-se compelidas a reavaliar suas alocações de recursos, redirecionando gastos de lazer e cultura. Adicionalmente, uma mudança estrutural nas dinâmicas de trabalho se instaurou, com um aumento do teletrabalho, o que ressaltou a importância do ambiente residencial no contexto laboral. Esses fatores, somados, explicam o incremento nos investimentos em construção civil ao longo da pandemia, em detrimento de outras despesas familiares, contribuindo, em parte, para a resiliente performance desse setor durante a crise sanitária.

Sendo assim, é inteiramente justificado sustentar que a Construção Civil se mostrou uma fonte robusta de resiliência para as regiões brasileiras durante o período da COVID-19. Esta interpretação é corroborada por estudos semelhantes, como os de Trevisan et al., Focchezato et al. e outras pesquisas relevantes.

Em relação ao coeficiente estimado associado à especialização em Administração Pública, é essencial examinar o seu significado. A hipótese subjacente que fundamenta este resultado sugere que

as repartições públicas exerceram um impacto adverso na resiliência, visto que as medidas de isolamento social foram aplicadas de forma mais eficaz nas instituições e órgãos do setor público do que no setor privado, resultando em maior impacto na dinâmica econômica. Outro aspecto digno de atenção está relacionado ao fato de que as microrregiões especializadas no setor público tendem a possuir uma economia menos orientada pelo mercado, o que constitui um elemento desfavorável para a resistência econômica (MARTIN; SUNLEY, 2015).

É crucial enfatizar, no entanto, que esse resultado não abrange o impacto da eficiência do setor público. Para isso, seria mais apropriado empregar um indicador de eficiência do setor público e da capacidade estatal em relação à resiliência. Afinal, a especialização em atividades da administração pública não é necessariamente um atributo positivo para a economia regional, a menos que essa economia seja especializada em outras atividades também. Para uma análise mais abrangente dessas questões, torna-se imperativo, em futuras investigações, explorar as interações entre diversas variáveis de especialização produtiva. Por último, vale mencionar que o coeficiente estimado associado à dummy de indústria extrativa também encontra respaldo na literatura. A falta de significância pode ser atribuída à natureza ambígua dessa especialização na economia regional. Essa ambiguidade se deve ao fato de que a crise econômica da COVID-19 pode ter afetado negativamente esses setores por meio de mecanismos de mercado, especialmente devido à queda na demanda por commodities e produtos extrativos, tanto no mercado nacional quanto internacional. No entanto, por outro lado, como essas atividades requerem menos interação social, pode-se concluir que elas foram menos impactadas pelas políticas de isolamento social. Portanto, elas representaram uma vantagem competitiva relativa para as microrregiões especializadas nessas atividades. Argumentos semelhantes podem ser aplicados ao fato de que o coeficiente associado à especialização em manufatura não foi significativo. Em outras palavras, isso reflete um efeito decorrente da dinâmica de mercado (demanda) e outro decorrente da oferta (políticas de isolamento social). É importante ressaltar que, em todos os casos, a análise desses coeficientes é comparativa em relação às microrregiões especializadas no setor de comércio.

Em suma, os resultados desta análise ilustram a importância da relação entre resiliência econômica e complexidade econômica nas diversas regiões brasileiras durante o período da pandemia da COVID-19. Ficou evidente que a complexidade desempenhou um papel significativo, especialmente em regiões com menor resistência, enquanto essa influência não se manifestou nas áreas mais resilientes. Além disso, a especialização em setores como agricultura e construção civil mostrou-se benéfica para a resistência, graças às características específicas dessas atividades em relação ao choque experimentado. Por outro lado, a especialização em administração pública trouxe um efeito adverso, possivelmente devido à aplicação mais rigorosa de medidas de isolamento nesse setor. Essas descobertas enriquecem nossa compreensão dos elementos que moldam a resiliência econômica e oferecem base para o aprimoramento de políticas mais eficazes de enfrentamento de crises futuras. Abordagens futuras podem aprofundar essas análises ao considerar variáveis adicionais e expandir a análise dos impactos heterogêneos ao longo do tempo.

4 Conclusão

O objetivo deste trabalho foi avaliar a resiliência das microrregiões brasileiras durante a crise econômica desencadeada pela pandemia da COVID-19, que resultou em recessão para a economia do país. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma análise econométrica para estimar o impacto de diversas variáveis econômicas nas regiões em termos de sua resiliência. A seleção das variáveis do modelo empírico econométrico baseou-se no referencial teórico proposto por (MARTIN; SUNLEY, 2015), que apresenta uma estrutura sistemática e holística dos determinantes da resiliência econômica das regiões. Portanto, além de investigar o efeito de variáveis convencionais, como indicadores de estrutura produtiva, este estudo investigou o impacto do suporte governamental e do crédito bancário na resistência. Os resultados obtidos, embora ainda necessitem de refinamentos, forneceram *insights* interessantes.

Quanto ao efeito da complexidade, observou-se que ele foi positivo e variou de acordo com o nível de resistência das regiões. Esse resultado evidencia a importância da complexidade, especialmente em regiões mais vulneráveis economicamente, ou seja, aquelas com menor resistência. Com efeito, estimou-se que o efeito exercido pela complexidade sobre a resistência em regiões menos resistentes foi o dobro do exercido em regiões de resistência intermediária. Tal resultado, na medida em que sugere maior importância da complexidade em regiões menos resistentes, reitera a tese de impossibilidade de separação entre as trajetórias econômicas de curto e longo prazo. Por sua vez, aplicado ao campo das políticas públicas, esse resultado aponta para a necessidade de que a formulação de políticas de desenvolvimento preconizem ações de curto prazo (ganhos de resistência econômica) em conjunto com políticas de longo prazo (ganhos de complexidade e mudança estrutural). Tais políticas reduziriam os riscos de histerese econômica sobre o crescimento econômico potencial das regiões. Cabe notar que essa evidência se manteve robusta ao exercício de controle.

A análise de controle revelou implicações substanciais. No caso do crédito, sua significância como fator de resiliência ressalta a importância das políticas creditícias, especialmente em regiões periféricas e em desenvolvimento. Essas políticas ganham ainda mais relevância à luz da teoria da preferência pela liquidez regionalizada dos bancos. Segundo essa perspectiva, a oferta de crédito tende a se concentrar nas regiões mais desenvolvidas e resilientes. Quanto à especialização econômica regional, os resultados sugerem que o papel desempenhado por ela está intrinsecamente ligado à tipologia do choque. Os setores que fortaleceram a resistência nesta crise não necessariamente coincidem com os que se destacaram em crises anteriores. Isso ressalta a importância de políticas setoriais flexíveis e adaptadas à realidade, evitando abordagens mecanicistas.

Ademais, é crucial reconhecer que os resultados apresentados têm um caráter preliminar e que a profundidade das análises será ampliada à medida que novos testes mais rigorosos forem conduzidos. Em particular, é essencial considerar a necessidade de controlar os efeitos decorrentes de processos espaciais nos resultados. Outro aspecto relevante é a possível utilização dos gastos do SUS referentes aos anos anteriores à COVID-19 ou a incorporação de uma métrica que capture o impacto fiscal desses gastos. Além

disso, para avaliar o efeito da capacidade estatal na resiliência, seria pertinente examinar o impacto de um indicador de eficiência da administração pública sobre a resistência. Importa enfatizar que, embora haja espaço para a expansão deste estudo em futuras pesquisas, os resultados atuais fornecem direcionamentos alinhados com as evidências existentes na literatura.

Referências

- AHMED, S.; TRABELSI, M. A. Economic resilience in developing countries: The role of democracy in the face of external shocks. 2022.
- ANGULO, A.; MUR, J.; TRÍVEZ, F. Measuring resilience to economic shocks: an application to Spain. *The Annals of Regional Science*, Springer, v. 60, n. 2, p. 349–373, 2018.
- BALLAND, P.-A.; RIGBY, D.; BOSCHMA, R. The technological resilience of US cities. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Oxford University Press UK, v. 8, n. 2, p. 167–184, 2015.
- CAMERON, G.; PROUDMAN, J.; REDDING, S. Technological convergence, R&D, trade and productivity growth. *European Economic Review*, Elsevier, v. 49, n. 3, p. 775–807, 2005.
- COSTA, E.; FREIRE, M. *Estudo de avaliação do programa de auxílio emergencial: uma análise sobre focalização e eficácia a nível municipal* <http://dx.doi.org/10.13140>. [S.l.]: RG, 2020.
- COSTA, N. d. R. et al. Complexo econômico-industrial da saúde e a produção local de medicamentos: estudo de caso sobre sustentabilidade organizacional. *Saúde em Debate*, SciELO Public Health, v. 43, p. 8–21, 2020.
- DELL'ERBA, S.; HAUSMANN, R.; PANIZZA, U. Debt levels, debt composition, and sovereign spreads in emerging and advanced economies. *Oxford Review of Economic Policy*, Oxford University Press UK, v. 29, n. 3, p. 518–547, 2013.
- DOBSON, A. et al. Habitat loss, trophic collapse, and the decline of ecosystem services. *Ecology*, Wiley Online Library, v. 87, n. 8, p. 1915–1924, 2006.
- EBERHARDT, P. H. de C.; TUPY, I. S. Resiliência econômica e dinâmica regional-setorial no Brasil pós-crise: Uma análise exploratória para o período 2014-2019. *Informe Gepec*, v. 26, 2022.
- FERRAZ, D. et al. Linking economic complexity, diversification, and industrial policy with sustainable development: A structured literature review. *Sustainability*, Mdpi, v. 13, n. 3, p. 1265, 2021.
- FINGLETON, B.; GARRETSEN, H.; MARTIN, R. Recessionary shocks and regional employment: evidence on the resilience of UK regions. *Journal of regional science*, Wiley Online Library, v. 52, n. 1, p. 109–133, 2012.
- FINGLETON, B.; GARRETSEN, H.; MARTIN, R. Shocking aspects of monetary union: the vulnerability of regions in Euroland. *Journal of Economic Geography*, Oxford University Press, v. 15, n. 5, p. 907–934, 2015.
- FLÖGEL, F.; GÄRTNER, S. The COVID-19 pandemic and relationship banking in Germany: will regional banks cushion an economic decline or is a banking crisis looming? *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, Wiley Online Library, v. 111, n. 3, p. 416–433, 2020.
- FLÖGEL, F.; HEJNOVÁ, T. The effects of regional banks on economic resilience during the COVID-19 pandemic and the global financial crisis: a cross-country comparison of the European countries. *Available at SSRN 4001763*, 2021.
- FOSTER, K. A. A case study approach to understanding regional resilience. 2007.
- FRENKEN, K.; OORT, F. V.; VERBURG, T. Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional studies*, Taylor & Francis, v. 41, n. 5, p. 685–697, 2007.

- GOSCHIN, Z.; CONSTANTIN, D.-L. Estimating the short-term economic impact of covid-19 pandemic: A regional perspective. *Geographia Polonica*, IGiPZ PAN, v. 94, n. 3, p. 441–457, 2021.
- GRABHER, G.; STARK, D. Organizing diversity: evolutionary theory, network analysis and postsocialism. *Regional studies*, Taylor & Francis, v. 31, n. 5, p. 533–544, 1997.
- HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What you export matters. *Journal of economic growth*, Springer, v. 12, p. 1–25, 2007.
- HIDALGO, C. A. Economic complexity theory and applications. *Nature Reviews Physics*, Nature Publishing Group UK London, v. 3, n. 2, p. 92–113, 2021.
- HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, National Acad Sciences, v. 106, n. 26, p. 10570–10575, 2009.
- HOLLING, C. S. Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, Annual Reviews 4139 El Camino Way, PO Box 10139, Palo Alto, CA 94303-0139, USA, v. 4, n. 1, p. 1–23, 1973.
- KALDOR, N. A model of economic growth. *The economic journal*, Oxford University Press Oxford, UK, v. 67, n. 268, p. 591–624, 1957.
- KRÖLL, A.; FARHAUER, O. Examining the roots of homelessness—the impact of regional housing market conditions and the social environment on homelessness in germany. Louvain-la-Neuve: European Regional Science Association (ERSA), 2012.
- LAPATINAS, A.; LITINA, A.; POULIOS, K. Economic complexity of cities and its role for resilience. *Plos one*, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 17, n. 8, p. e0269797, 2022.
- LI, Y. et al. Borderland economic resilience under covid-19: evidence from china–russia border regions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, MDPI, v. 19, n. 20, p. 13042, 2022.
- MARTIN, R.; SUNLEY, P. Path dependence and regional economic evolution. *Journal of economic geography*, Oxford University Press, v. 6, n. 4, p. 395–437, 2006.
- MARTIN, R.; SUNLEY, P. On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation. *Journal of economic geography*, Oxford University Press, v. 15, n. 1, p. 1–42, 2015.
- MARTIN, R. et al. How regions react to recessions: Resilience and the role of economic structure. *Regional studies*, Taylor & Francis, v. 50, n. 4, p. 561–585, 2016.
- METCALFE, J. S.; FOSTER, J.; RAMLOGAN, R. Adaptive economic growth. *Cambridge journal of Economics*, Oxford University Press, v. 30, n. 1, p. 7–32, 2006.
- NOGUEIRA, M.; CROCCO, M.; FIGUEIREDO, A. T. L. Regional bank strategy: The case of minas gerais. 2011.
- ONIFADE, S. T. et al. An empirical retrospect of the impacts of government expenditures on economic growth: new evidence from the nigerian economy. *Journal of Economic Structures*, SpringerOpen, v. 9, n. 1, p. 1–13, 2020.
- PHAM, M. H.; TRUONG, H. D. H.; HOANG, D. P. Economic complexity, shadow economy, and income inequality: fresh evidence from panel data. 2023.
- PIKE, A.; DAWLEY, S.; TOMANEY, J. Resilience, adaptation and adaptability. *Cambridge journal of regions, economy and society*, Oxford University Press, v. 3, n. 1, p. 59–70, 2010.
- ROMERO, J. P. et al. Brasil na contramão do mundo: Mudanças no padrão de exportações entre 2016-2020. *Brazilian Keynesian Review*, v. 7, n. 1, p. 155–176, 2021.
- SANGUINET, E. R. et al. The subnational supply chain and the covid-19 pandemic: Short-term impacts on the brazilian regional economy. *Regional Science Policy & Practice*, Wiley Online Library, v. 13, p. 158–186, 2021.

SANTOS, G. Ferreira dos; RIBEIRO, L. C. de S.; CERQUEIRA, R. Barbosa de. The informal sector and covid-19 economic impacts: the case of bahia, brazil. *Regional Science Policy & Practice*, Wiley Online Library, v. 12, n. 6, p. 1273–1285, 2020.

SIMMIE, J.; MARTIN, R. The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach. *Cambridge journal of regions, economy and society*, Oxford University Press, v. 3, n. 1, p. 27–43, 2010.

STORPER, M. *Keys to the city: How economics, institutions, social interaction, and politics shape development*. [S.l.]: Princeton University Press, 2013.

TEIXEIRA, A. L. da S.; TUPY, I. S.; AMARAL, P. V. M. do. A percepção dos benefícios e dificuldades na interação universidade-empresa: o caso dos grupos de pesquisa mineiros. *Gestão e Sociedade*, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

TREVISAN, L. V. et al. Resiliência econômica ao choque da covid-19: evidências das mesorregiões e unidades federativas brasileiras. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 19, n. 2, 2023.

TUPY, I. S.; CROCCO, M.; SILVA, F. F. Resiliência e impactos regionais de crises financeiras: uma análise para os estados brasileiros-2007/08. *Economia e Sociedade*, SciELO Brasil, v. 27, p. 607–636, 2018.