

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

Marcelo Zandonade Xavier

**Determinantes de migração no mercado de trabalho nos municípios mineiros
(2010 - 2022)**

Mariana MG
2026

Marcelo Zandonade Xavier

**Determinantes de migração no mercado de trabalho nos municípios mineiros
(2010 - 2022)**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador(a): Profa. Dra. Fernanda Faria Silva.

Co-orientador: Me. Márcio Júlio Pereira Henriques

Mariana

DEECO/ICSA/UFOP

2026

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

- X3d Xavier, Marcelo Zandonade.
Determinantes de migração no mercado de trabalho nos municípios mineiros (2010 - 2022). [manuscrito] / Marcelo Zandonade Xavier. - 2026. 51 f.: il.: tab., mapa.
- Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Silva.
Coorientador: Me. Márcio Júlio Henriques.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Ciências Econômicas .
1. Econometria espacial. 2. Inovações tecnológicas - Minas Gerais. 3. Mercado de trabalho - Minas Gerais. 4. Migração interna - Minas Gerais. I. Silva, Fernanda. II. Henriques, Márcio Júlio. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 331.5(815,1)

Bibliotecário(a) Responsável: Essevalter De Sousa - Bibliotecário CRB6 1407



FOLHA DE APROVAÇÃO

Marcelo Zandonade Xavier

DETERMINANTES DE MIGRAÇÃO NO MERCADO DE TRABALHO NOS MUNICÍPIOS MINEIROS (2010 - 2022)

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

Aprovada em 04 de Fevereiro de 2026

Membros da banca

Profa Dra. Fernanda Faria Silva - Orientadora (Departamento de Ciências Econômicas - Universidade Federal de Ouro Preto)
Marcio Henriques - co orientador (Doutorando em Economia Aplicada - UFJF)
Prof Dr. Luccas de Assis Attilio - Professor Adjunto (Departamento de Ciências Econômicas - Universidade Federal de Ouro Preto)
Melquesedeque Sage Brilhante - Mestre em Economia (UFV)

[Fernanda Faria Silva, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 02 de Março de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Faria Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 04/02/2026, às 12:45, 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 **1052747** e o código CRC **CE01241B**.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão à Professora Dra. Fernanda Faria Silva, minha orientadora, pela orientação atenta, pelas contribuições valiosas e pela confiança depositada durante toda a elaboração deste trabalho. Sua dedicação, paciência e rigor acadêmico foram fundamentais para meu desenvolvimento intelectual e para a consolidação das ideias aqui apresentadas.

Estendo meus agradecimentos ao Me. Márcio Júlio Pereira Henriques, coorientador deste trabalho, pelo suporte técnico, pelas discussões enriquecedoras e pelo acompanhamento contínuo em cada etapa empírica da pesquisa. Seu olhar crítico e suas sugestões precisas foram essenciais para o aprimoramento da análise e para a qualidade deste trabalho.

Registro também minha sincera gratidão ao grupo de pesquisa RESILIRE, que me proporcionou um ambiente de aprendizado colaborativo e um amplo espaço para o crescimento pessoal e profissional, especialmente no âmbito do projeto: “Diagnóstico econômico e proposição de políticas para o desenvolvimento resiliente e sustentável das microrregiões mineiras – FAPEMIG (Demanda Universal 2022) A troca de experiências, as reflexões coletivas e o espírito de cooperação dentro do grupo foram determinantes para que eu pudesse amadurecer academicamente e desenvolver habilidades que levarei para toda a vida. Agradeço à FAPEMIG, no âmbito do Edital Demanda Universal 2022- APQ 02012-22, pela bolsa BDTI VI recebida durante esta pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho, oferecendo incentivo, apoio e amizade durante essa jornada acadêmica.

RESUMO

O presente trabalho analisa como a especialização em atividades de caráter tecnológico, a estrutura produtiva e as condições socioeconômicas influenciam a dinâmica migratória dos municípios mineiros no período de 2010 a 2022. Metodologicamente, o estudo combina indicadores construídos a partir de bases públicas, abrangendo medidas de emprego formal por intensidade tecnológica, renda, infraestrutura e controles institucionais e temporais. A estratégia empírica integra a exploração espacial, por meio dos índices de Moran e LISA (*Local Indicators of Spatial Association*), e modelos de dados em painel, utilizados para mitigar vieses de heterogeneidade não observada. Os resultados indicam que o emprego formal e a renda média se destacam como principais determinantes da atração líquida de população, reforçando o papel de setores de média-alta e alta tecnologia na retenção de trabalhadores qualificados. Observa-se também que a infraestrutura digital e de saneamento básico exerce efeito positivo sobre a capacidade de retenção populacional. Por outro lado, choques econômicos adversos, como a Pandemia (2020 e 2021) e a Crise Institucional/Barragem de Brumadinho (2014, 2015 e 2016), contribuem para reduzir a mobilidade. Dessa forma, o estudo confirma a importância das economias de aglomeração e dos transbordamentos de conhecimento para o desenvolvimento regional. Em termos de implicações de política, este trabalho contribui para um diagnóstico espacial e econômico de Minas Gerais, identificando os municípios mais dinâmicos e aqueles com restrições estruturais à atração de mão de obra. As evidências sustentam implicações de política voltadas à qualificação profissional, ampliação da infraestrutura digital e estímulo à inovação local, como caminhos para promover crescimento equilibrado e reduzir disparidades regionais no estado.

Palavras-chave: migração; inovação; intensidade tecnológica; mercado de trabalho; autocorrelação espacial; modelos de dados em painel.

ABSTRACT

This study analyzes how innovation, productive structure, and socioeconomic conditions influence the migratory dynamics of municipalities in Minas Gerais, Brazil, between 2010 and 2022. Methodologically, the research combines indicators built from public databases, encompassing measures of formal employment by technological intensity, income, infrastructure, and institutional/temporal controls. The empirical strategy integrates spatial exploration using Moran's I and LISA (*Local Indicators of Spatial Association*), and panel data models to mitigate unobserved heterogeneity biases. The results indicate that formal employment and average income are the main determinants of net population attraction, reinforcing the critical role of medium-high and high-technology sectors in retaining qualified workers. Furthermore, digital and basic sanitation infrastructure exerts a positive effect on population retention capacity. Conversely, adverse economic shocks—such as the COVID-19 Pandemic (2020 and 2021) and the Institutional Crisis/Brumadinho Dam disaster (2014, 2015, and 2016)—significantly reduce mobility. This evidence confirms the importance of agglomeration economies and knowledge spillovers for regional development. The study contributes by offering a spatial and economic diagnosis of Minas Gerais, identifying both the most dynamic municipalities and those with structural restrictions on attracting labor. The findings support policy implications focused on professional qualification, expansion of digital infrastructure, and stimulation of local innovation, as pathways to promote balanced growth and reduce regional disparities within the state.

Keywords: migration; innovation; technological intensity; labour market; spatial autocorrelation; panel models

LISTA DE SIGLAS

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DPR – Desvio Padrão da Renda

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LLM – Large Language Model

OLS – Ordinary Least Squares (Mínimos Quadrados Ordinários)

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte

RR – Renda Relativa

RM – Renda Média

SM – Saldo Migratório

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 01: Quadro de variáveis e fontes de dados.....	37
Tabela 02: Índice de Moran para Variável dependente.....	38
Figura 01: Mapas de Cluster LISA e Significância para variável dependente em 2010.....	39
Figura 02: Mapas de Cluster LISA e Significância para variável dependente em 2022.....	42
Tabela 3: Tabela de Regressões.....	44

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
Objetivos	17
Objetivo Geral:	17
Objetivos Específicos:	17
Hipóteses	18
1 INOVAÇÃO, MIGRAÇÃO E MERCADO DE TRABALHO	19
1.1 Inovação como processo indutor de desenvolvimento econômico	19
1.2 Inovação como um motor de crescimento	21
1.3 Considerações sobre o capítulo	25
2 OFERTA E DEMANDA DE TRABALHO COMO DETERMINANTES MIGRACIONAIS	27
3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA	32
3.1 AFERIÇÃO EMPÍRICA E RESULTADOS	19
3.1.1 Modelo Econométrico e base de dados:	35
3.1.2 Análise do I de Moran para o Saldo Migratório:	39
4 AFERIÇÃO EMPÍRICA E RESULTADOS	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	49
ANEXO I - Figuras	52
ANEXO II – Tabelas	56

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico regional é um processo complexo, marcado pela interação dinâmica entre fatores como inovação tecnológica, mobilidade do capital humano e a capacidade de adaptação das estruturas produtivas (Schumpeter, 1982; Hidalgo, 2021). No Brasil, esta dinâmica é particularmente relevante, dado o histórico de profundas disparidades regionais e a persistente dependência de setores de baixa complexidade ou do extrativismo, uma condição que remete ao fenômeno da "maldição dos recursos naturais"¹ (Pamplona e Cacciamali, 2018).

Em regiões marcadas por menor complexidade produtiva ou por especialização excessiva em setores extrativos, as limitações ao desenvolvimento tendem a se reforçar pela baixa circulação de conhecimento (Mendes et al., 2017). Nesse sentido, a migração de trabalhadores qualificados não atua como um fenômeno isolado, mas como uma resposta às próprias restrições estruturais do desenvolvimento regional (Audretsch; Keilbach, 2005; Rapini et al. 2023). Ao deslocarem-se para territórios com maior densidade tecnológica e institucional, esses profissionais alimentam fluxos de aprendizado, ampliam a diversidade de competências disponíveis e contribuem para reduzir a dependência de setores tradicionais, funcionando como ponte entre diferentes ecossistemas produtivos.

Nesse contexto, a migração de trabalhadores qualificados emerge como um mecanismo central para a difusão de conhecimento e para a diversificação econômica, atuando como um vetor de resiliência regional frente a choques econômicos (Rapini et al. 2023). Partindo do pressuposto de que a migração atua como um mecanismo de reconfiguração econômica e difusão de conhecimento, há um arcabouço teórico dual para analisar a atratividade regional. Por um lado, a abordagem Schumpeteriana e a Teoria do Crescimento Endógeno, veem a inovação não apenas como um motor de crescimento, mas como um processo de "destruição criativa" que reconfigura continuamente o mercado de trabalho através de *spillovers* de conhecimento (Caballero; Jaffe, 1993; Schumpeter, 1982; Audretsch; Keilbach, 2005).

Por outro lado, a mobilidade populacional também pode ser analisada sob a perspectiva da Microeconomia Clássica da Migração (Sjaastad, 1962; Lee, 1966), que a considera o investimento em capital humano, no qual o trabalhador qualificado busca

¹ O termo *resource curse* ou maldição dos recursos naturais, foi inicialmente proposto por Richard M. Auty (1993), em seu seminal livro "*Sustaining Development in Mineral Economies the Resource Curse Thesis*". A partir deste trabalho o termo se propagou na literatura sobre desenvolvimento econômico e recursos naturais, sendo usado até os dias de hoje.

maximizar seus retornos ao se deslocar para regiões que oferecem melhores oportunidades salariais, de consumo e de infraestrutura. A integração desses fatores permite ir além dos diferenciais salariais, incorporando a complexidade econômica, a estrutura setorial por intensidade tecnológica e os mecanismos de aglomeração como fatores determinantes da atratividade regional (Boschma, 2005).

Assim, o presente estudo busca quantificar a influência da estrutura produtiva por intensidade tecnológica na dinâmica migratória intra-regional em contextos de alta dependência de *commodities*, como no de Minas Gerais. Para tal análise, utiliza-se a classificação de intensidade tecnológica proposta pela OCDE (2011), foram organizadas as atividades econômicas segundo o conteúdo tecnológico e o esforço inovativo em cinco categorias: (i) Alta, (ii) Média-Alta, (iii) Média, (iv) Média-Baixa, e (v) Baixa. Essa tipologia oferece um retrato do “quanto” conhecimento está embutido na produção local permitindo distinguir municípios cuja base produtiva depende de atividades mais tecnológicas daqueles ancorados em cadeias de *commodities*.

A tipologia da OCDE (2011) será utilizada para o caso das microrregiões mineiras, cuja análise distinguirá municípios cujas bases produtivas dependem de atividades mais tecnológicas *vis à vis* àqueles ancorados em cadeias de *commodities*. Com isso, serão identificadas as localidades com maior peso relativo de setores de média-alta e alta tecnologia que tendem a atrair e reter população por meio de melhores salários, empregos qualificados e efeitos de aglomeração associados.

Esta monografia busca, portanto, responder ao seguinte problema de pesquisa: o saldo migratório municipal de Minas Gerais tem sido influenciado por determinantes da estrutura produtiva mineira, tais como as condições socioeconômicas, de infraestrutura, a especialização em atividades de diferentes intensidades tecnológicas e as economias de aglomeração? Com o intuito de responder esta questão, foram delimitados os objetivos e hipóteses expostos na próxima seção.

Objetivos

Objetivo Geral:

O presente trabalho analisará como a estrutura produtiva e as condições socioeconômicas atuam como determinantes da dinâmica migratória dos municípios mineiros entre 2010 e 2022. A partir desse objetivo geral, serão abordados e respondidos os seguintes

objetivos específicos.

Objetivos Específicos:

- a) Fornecer um diagnóstico espacial e econômico da distribuição de trabalho formal no território mineiro, identificando municípios mais dinâmicos e áreas com restrições estruturais à atração de capital humano em Minas Gerais.
- b) Estimar a magnitude e a significância do emprego formal e da renda média sobre a atração/repulsão líquida de população nos municípios mineiros.
- b) Avaliar o diferencial de atratividade migratória de setores de média-alta e alta tecnologia em comparação com setores de baixa tecnologia.

Hipóteses

- a) H1: O aumento do emprego formal em setores intensivos em tecnologia e da renda média relativa municipal eleva o saldo migratório (Campos; Fusco, 2009).
- b) H2: setores de média-alta/alta tecnologia ampliam a atração líquida em comparação aos de baixa tecnologia (Campos; Fusco, 2009).
- c) H3: A condição metropolitana confere um prêmio migratório, refletindo os benefícios das economias de aglomeração (Campos; Azzoni, 2024).

A estrutura do trabalho é definida em 4 capítulos, para além desta introdução e das considerações finais. O Capítulo 1 apresenta o referencial teórico sobre inovação, migração e mercado de trabalho; o Capítulo 2 aprofunda a discussão sobre a oferta e demanda de trabalho como determinantes migratórios, com ênfase no capital humano; e o Capítulo 3 apresenta a metodologia, a base de dados (período 2010–2022) e a aferição empírica, utilizando análise espacial (Moran e LISA) e modelos econométricos de dados em painel. Por fim, tem-se as considerações finais que subsidiarão as indicações de política pública e sugerem agendas para pesquisa futura.

CAPÍTULO 1: INOVAÇÃO, MIGRAÇÃO E MERCADO DE TRABALHO

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que articulam inovação, migração e mercado de trabalho como dimensões interdependentes do desenvolvimento regional. Partindo da perspectiva Neoschumpeteriana e da Teoria do Crescimento Endógeno, discute-se como o avanço tecnológico e os *spillovers* de conhecimento reconfiguram estruturas produtivas, elevam a complexidade econômica e condicionam a mobilidade de trabalhadores (especialmente os qualificados) entre os territórios. Serão destacados o papel de universidades e políticas públicas na diversificação setorial, bem como as implicações desses processos para a atração, retenção e alocação eficiente de capital humano. Ao final, delineiam-se os vínculos entre esses marcos conceituais e a realidade brasileira, fornecendo o arcabouço teórico necessário para examinar, nos tópicos seguintes, de que modo as dinâmicas inovativas e migratórias moldam o emprego, a renda e a competitividade regional no período analisado.

1.1 Inovação como processo indutor de desenvolvimento econômico

A inovação tecnológica é compreendida como um pilar do desenvolvimento econômico ao impulsionar a reconfiguração das estruturas produtivas e a criação de novos mercados, alinhando-se diretamente aos preceitos da teoria neoschumpeteriana (Caballero; Jaffe, 1993; Audretsch; Keilbach, 2005). A partir desse arcabouço, a inovação surge como um processo endógeno, alimentado por interações entre capital humano, *spillovers* de conhecimento e investimentos em pesquisa e desenvolvimento (Schumpeter, 1982; Jaffe 1986). Esse mecanismo é amplificado pela proximidade geográfica e tecnológica, que facilita a transmissão de ideias e tecnologias, como discutido por estudos sobre *clusters* produtivos e suas vantagens para a competitividade regional (Boschma, 2005; Rapini et al., 2023).

A integração entre indústrias inovadoras e o capital humano não apenas eleva a produtividade das empresas, mas também potencializa impactos sistêmicos em outras partes da economia (Jaffe, 1983). As inovações, ao se disseminarem para além de suas indústrias de origem, fortalecem cadeias de valor e promovem o dinamismo regional, estabelecendo novos padrões de crescimento (Bristow; Healy, 2018; Hidalgo, 2021). Sob essa ótica, o desenvolvimento econômico não é apenas o resultado da acumulação de capital físico, mas de um processo contínuo de aprendizado e adaptação tecnológica, no qual o papel das universidades e políticas públicas é uma engrenagem chave para esse motor (Rapini et al., 2023).

Instituições acadêmicas, ao interagir com o setor produtivo, atuam como catalisadoras de mudanças estruturais, especialmente em regiões dependentes de atividades extrativas, contribuindo para romper o ciclo da "maldição dos recursos naturais" e diversificar a base econômica local (Pamplona e Cacciamali, 2016; Silva et al., 2019; Benneworth et al., 2009; Fingleton et al., 2012; Diniz; Mendes, 2021). A dinâmica entre as instituições e seu entorno ajuda a entender como as regiões e mercados de trabalho respondem e se ajustam ao ritmo das inovações e das mudanças tecnológicas, formando uma estrutura que instiga o crescimento através de contínua criação de setores econômicos com maior nível de tecnologia empregada (Hartmann et al., 2017).

Em regiões onde as universidades catalisam a inovação, há uma maior capacidade de atrair e reter trabalhadores qualificados (Audretsch; Keilbach, 2005). Esses profissionais são atraídos não só por salários competitivos, mas também por oportunidades de desenvolvimento de habilidades e participação em processos inovadores. Assim, as universidades promovem um ambiente onde profissionais qualificados podem florescer sem a necessidade de migrar, o que fortalece as capacidades econômicas e inovadoras locais (Rapini et al., 2023; Soares et al., 2024).

Adicionalmente, a proximidade tecnológica pode, em muitos casos, superar a proximidade geográfica como fator determinante para a mobilidade laboral, especialmente para trabalhadores altamente qualificados. Estudos sugerem (Jaffe, 1986; Golgher, 2001) que a migração desses profissionais ocorre com maior frequência entre grandes centros urbanos com proximidade tecnológica, pois esses locais oferecem melhores nichos de negócio dentro das cadeias globais de valor e um ambiente propício à aplicação de habilidades avançadas (Mendes et al., 2017; Boschma, 2005). Assim, a demanda por profissionais especializados promove a circulação de conhecimento e a adaptação econômica, fortalecendo a resiliência e a inovação em regiões que conseguem atraí-los.

Cooper (2001) apud Mendes associa a imperfeição na definição do direito de propriedade sobre os conhecimentos que os trabalhadores qualificados possuem como favorecedor à difusão do conhecimento para empresas rivais. Isso ocorre porque tais trabalhadores podem migrar para empresas rivais, que estariam dispostas a competir pela sua força de trabalho via melhores condições de trabalho e de melhorias salariais (Mendes et. al, 2017, p. 227).

Jaffe (1986) revela que a pesquisa e desenvolvimento (P&D) realizadas por empresas podem ter impactos tecnológicos significativos em outras organizações localizadas na mesma região, especialmente quando ambas são intensivas em atividades de P&D. Esse efeito de

spillover contribui para aumentar a quantidade de patentes e, conseqüentemente, intensifica a competitividade tecnológica entre empresas que compartilham um mesmo *cluster*. A proximidade geográfica, portanto, se mostra para o enriquecimento da intensidade tecnológica em determinados pólos industriais e urbanos, criando ambientes propícios para o avanço conjunto e a inovação contínua (Jaffe, 1986; Boschma, 2005; Audretsch; Keilbach, 2005).

Para compreender as dinâmicas de mobilidade laboral intra-regional e inter-firmas, é necessário considerar a construção institucional e estrutural dos núcleos industriais e tecnológicos de cada país, expressos nas características das trajetórias passadas (*path dependence*) de cada região, as políticas de incentivo, a estrutura de financiamento, questões logísticas, entre outros atributos (Silva et al 2019; Treado, 2010; Benneworth, 2009) . Como observado, os mecanismos de transbordamento de conhecimento e tecnologia são desiguais entre regiões, refletindo diferenças na capacidade de absorção e replicação de inovação que variam de acordo com a infraestrutura econômica e tecnológica de cada localidade (Boschma, 2005; Rapini et al., 2023).

1.2 Inovação como um motor de crescimento

A capacidade de uma região em enfrentar e se recuperar de crises e choques adversos é, em grande parte, definida por sua estrutura econômica e, especialmente, por sua flexibilidade em se adaptar e explorar novas oportunidades de crescimento, premissa que está por trás da literatura de Resiliência Econômica Regional (RER). De acordo com esta literatura (Martin et al, 2016, Bristow; Healy, 2018, Tupy et al 2021), economias diversificadas tendem a amortecer o impacto de recessões, como também podem ter maior potencial de transformação, redefinindo suas trajetórias e criando soluções inovadoras para responder aos desafios impostos por mudanças econômicas globais (Martin et al., 2016). A resiliência econômica, portanto, envolve mais do que resistência passiva; ela inclui a reinvenção, nas quais as economias regionais aproveitam momentos de crise para se reposicionarem estrategicamente, diversificando setores e ajustando suas estruturas (Bristow; Healy, 2018).

A migração de indivíduos qualificados para essas regiões vulneráveis desempenha um papel estratégico na expansão e diversificação das atividades produtivas, ao trazer novas habilidades e incentivar o transbordamento de conhecimento (Preston et al., 2001). A chegada de profissionais especializados, atraídos pela infraestrutura de inovação e pela oportunidade

de contribuir em um ambiente que valoriza suas competências, transforma regiões antes estagnadas, impulsionando-as a romper com padrões econômicos convencionais. Esses profissionais se tornam agentes de inovação, intensificando o impacto das redes de conhecimento locais e promovendo um ambiente de mudança contínua, essencial para a competitividade e resiliência a longo prazo (Schumpeter, 1932; Caballero e Jaffe, 1993; Bristow; Healy, 2018).

No entanto, a heterogeneidade setorial é uma característica comum aos territórios, sejam eles mais economicamente desenvolvidos ou não. Por isso, regiões (ou países) com alta especialização produtiva não necessariamente são mais desenvolvidas (Sachs e Warner, 1995). A dependência em *commodities* e recursos naturais representa um desafio estrutural ao desenvolvimento econômico, especialmente em regiões que aspiram diversificar suas atividades produtivas. Conhecida como a “maldição dos recursos naturais,” essa condição sugere que, embora a abundância de recursos possa inicialmente estimular o crescimento econômico, ela frequentemente o faz (Sachs e Warner, 1995), dificultando a inovação e a diversificação produtiva, restringindo a economia a setores extrativos de menor complexidade (Boschma, 2005; Van der Ploeg, 2010). No Brasil, estudos como o de Tupy et al, 2021 mostraram que a concentração em *commodities* como (mineração, agropecuária e petróleo) tem fortalecido a dependência econômica setorial e regional, desestimulando a criação de indústrias alternativas, perpetuando um ciclo de subutilização do capital humano e limitando as oportunidades de trabalho qualificado.

A mobilidade de trabalhadores qualificados para regiões periféricas, fomentada por políticas não territoriais, reforça o papel das universidades na retenção e atração de talentos, contribuindo para a criação de novas trajetórias econômicas e para a redução das desigualdades (Moraes et al., 2021; Soares et al., 2024). No contexto brasileiro, políticas de convergência têm sido fundamentais para o fortalecimento das capacidades regionais de absorção de inovação e adaptação tecnológica, especialmente em áreas que enfrentam desafios de diversificação econômica e dependência de indústrias extrativas (Silveira-Neto; Azzoni, 2011, Tupy et al, 2021).

Além da RER, outras perspectivas teóricas têm se ocupado dos estudos sobre o papel das instituições, dos setores produtivos e do capital humano para o desenvolvimento econômico e regional. A teoria da complexidade econômica, por sua vez, preconiza que o desenvolvimento de uma região depende tanto da presença de setores específicos, como da

capacidade desses setores de interagir e diversificar suas atividades produtivas. Ao atrair e integrar indivíduos qualificados, as regiões potencializam a complexidade econômica, ampliando sua diversidade industrial e, conseqüentemente, sua capacidade de adaptação e inovação (Hidalgo, 2021). Na mesma linha da RER, esse processo contribui para um cenário no qual a resiliência econômica é fortalecida pela variedade de conhecimentos e habilidades, criando uma estrutura que suporta tanto o crescimento quanto a estabilidade em face de crises (Tupy et al, 2021, Martin et al, 2016, Bristow; Healy, 2018).

Nesse sentido, a migração de talentos para regiões com economias diversificadas também é importante, não apenas porque promove inovações locais, mas também aumenta a complexidade da economia, favorecendo o surgimento de novos setores que podem elevar a sofisticação econômica da área (Bristow; Healy, 2018; Hidalgo, 2021). A combinação entre complexidade e inovação não apenas atrai investimentos, mas também permite a criação de cadeias de valor diversificadas, que facilitam o desenvolvimento contínuo e mitigam os efeitos de oscilações econômicas, reforçando a ideia de que a complexidade e a inovação são pilares para o crescimento resiliente de longo prazo (Bristow; Healy, 2018; Hidalgo, 2021; Rapini et al., 2023).

Estudos brasileiros sobre mobilidade inter-regional de trabalhadores, como os de Mendes et al. (2017), identificam uma variedade de fatores socioeconômicos que influenciam esses movimentos, abrangendo desde diferenciais salariais entre regiões de origem e destino até aspectos não pecuniários, como qualidade de vida, condições de moradia e infraestrutura. Também se destaca a importância das amenidades climáticas e ambientais, que, juntamente com fatores econômicos, moldam as escolhas dos migrantes (Preston et al., 2001; Golgher, 2001). Observa-se uma seletividade entre os migrantes brasileiros, com características distintas entre aqueles que optam pela migração e os que permanecem em suas regiões de origem, particularmente em termos de habilidades produtivas e qualificação, o que impacta a composição do capital humano nas áreas de destino (Galinari et al., 2007; Soares et al., 2024).

Embora os estudos sobre determinantes da mudança de emprego no contexto migratório sejam comuns (Preston et al., 2001; Golgher, 2001; Mendes et al., 2017; Galinari et al., 2007), fatores econômicos determinantes da mobilidade laboral, tanto dentro de uma mesma região quanto entre regiões, tendem a permanecer os mesmos, como níveis de salários e expectativas relacionadas a novas oportunidades de trabalho (Preston et al., 2001; Golgher, 2001; Mendes et al., 2017; Galinari et al., 2007).

O diferencial de salário entre regiões constitui um elemento importante, mas também surgem variáveis como oportunidades de ascensão profissional e ambiente social favorável, que influenciam a decisão dos trabalhadores qualificados em relação à mobilidade (Golgher, 2001; Hartmann et al., 2017).

A perspectiva do trabalhador em seu espaço de trabalho é analisada a partir de uma abordagem que o considera tanto como um bem, quanto como fator de produção (Schumpeter, 1932). O autor argumenta que o trabalhador é um bem quando associado aos fatores de produção por meio de sua contratação por uma firma e, simultaneamente, um fator de produção ao interagir com a criação e modificação do espaço social e natural ao seu redor.

De acordo com este mesmo autor (1932), com o aumento da mobilidade produtiva, ou seja, com a maior liberdade das pessoas para escolher onde viver e trabalhar, o sucesso das cidades passa a depender também de seu papel como centros de consumo, atraindo e retendo residentes de alto capital humano. Isso implica a necessidade de que as cidades ofereçam não apenas oportunidades econômicas, mas também um ambiente atrativo, que inclua amenidades urbanas, como segurança, escolas de qualidade, infraestrutura de transporte eficiente e espaços públicos de lazer, elementos considerados fundamentais para atrair trabalhadores qualificados (Boschma, 2005).

Nesse sentido, os movimentos migratórios são considerados um estímulo ao desenvolvimento econômico, ao contribuírem para a redistribuição do capital humano e incentivarem a convergência dos níveis de crescimento econômico e bem-estar social em áreas diversas (Golgher, 2001). Esse processo é orientado pela decisão racional dos indivíduos, que avaliam suas escolhas com base nas expectativas de melhoria das condições de vida e de oportunidades de trabalho (Gallinari et al., 2007; Mendes et al., 2017).

Entretanto, como apontado por Mendes et al. (2017). Embora existam estudos sobre as disparidades de renda entre regiões brasileiras, há escassez de análises que explorem a atratividade regional em termos de mobilidade laboral. Fatores como custo de vida, efeitos de aglomeração e o repasse dos ganhos de produtividade nas regiões urbanas são identificados como elementos que elevam os salários nominais, mesmo que nem sempre estejam relacionados a um aumento direto na produtividade individual em comparação com outras áreas adjacentes (Golgher, 2001; Galinari et al., 2007; Soares et al., 2024). Assim, o ambiente urbano oferece incrementos salariais que se tornam atrativos para profissionais qualificados e contribuem para uma mobilidade que estimula a competitividade regional.

O aumento dos níveis educacionais é visto como um fator que eleva a propensão à mobilidade laboral, pois amplia as aspirações e oportunidades profissionais dos indivíduos, que passam a buscar ambientes que valorizem seu capital humano (Golgher, 2001; Galinari et al., 2007; Rapini et al., 2024). Trabalhadores mais qualificados tendem, assim, a migrar com maior frequência em busca de melhores oportunidades de carreira (Golgher, 2001). Por outro lado, trabalhadores com menor escolaridade também apresentam maior instabilidade no mercado de trabalho, não necessariamente por ambições de carreira, mas devido a questões alocativas que visam melhorar sua eficiência e construir trajetórias mais estáveis, especialmente em setores onde o capital humano é constantemente reconfigurado (Golgher, 2001; Mendes et al., 2017; Boschma, 2005).

A explicação para a existência de relações de emprego de longo prazo é vinculada com a questão do capital humano intrínseco ao trabalhador, que justifica o interesse da empresa na sua manutenção (Mendes et al. 2017, p. 226).

A contratação de trabalhadores qualificados é uma estratégia que permite às empresas se apropriarem da experiência tácita desses profissionais, cujo conhecimento prático contribui para o avanço interno e competitivo da organização. A proximidade geográfica facilita essa transmissão de conhecimento, pois movimentos de trabalhadores qualificados ocorrem com mais frequência dentro de uma mesma região do que entre regiões distintas, dada a complexidade do conhecimento tácito que os trabalhadores carregam (Mendes et al., 2017). A imperfeição na definição dos direitos de propriedade sobre esse conhecimento possibilita que empresas concorrentes beneficiem-se desse saber tácito, competindo pela contratação desses profissionais com a oferta de melhores condições de trabalho e salários, o que estimula a circulação de conhecimento entre as organizações (Soares et al., 2024; Rapini et al., 2024).

Tendo em vista esta contextualização, o presente trabalho abordará os aspectos de inovação regional, mobilidade de trabalhadores qualificados e a importância das políticas de incentivo à diversificação econômica especialmente para regiões dependentes de atividades extrativas. A justificativa para focar nesses pontos baseia-se na compreensão de que a mobilidade de indivíduos qualificados entre diferentes regiões é um mecanismo essencial para a transmissão de conhecimento e inovação, especialmente em economias locais fortemente dependentes de setores de menor complexidade, como a exploração de recursos naturais (Pamplona e Cacciamali, 2016; Silva et al., 2019; Benneworth et al., 2009; Fingleton et al.,

2012; Diniz; Mendes, 2021).

Considerações sobre o capítulo

Este capítulo apresentou brevemente os principais fundamentos teóricos que sustentam a análise da inovação e da mobilidade laboral no contexto do desenvolvimento econômico. Esses elementos permitem compreender os sistemas produtivos, instituições de ensino e de fomento, e, por conseguinte, regiões como um sistema dinâmico, impulsionado pela inovação e sujeito a ciclos de prosperidade e destruição criativa, que reconfiguram continuamente a estrutura econômica.

Foi mencionado que a dependência de recursos naturais, conhecida como “maldição dos recursos naturais,” pode limitar o desenvolvimento regional ao restringir a diversificação e inovação, especialmente em economias que dependem fortemente de setores de baixa complexidade, como o extrativismo (Sachs; Warner, 1995; Ploeg, 2010). O capítulo também apresentou a importância da mobilidade de indivíduos qualificados e das políticas de incentivo à inovação regional na superação das limitações impostas pela especialização produtiva, e no caso em destaque, para Minas Gerais, em *commodities (agrícolas e minerais)*.

Os referenciais teóricos apresentados mostram que a interação entre universidades, setor produtivo e políticas públicas pode promover a diversificação econômica e a criação de novos setores, fortalecendo a resiliência das regiões frente a choques econômicos; assim como a teoria da complexidade econômica destacou ainda que o desenvolvimento regional está intrinsecamente ligado à capacidade das indústrias locais de se interconectarem e evoluírem, promovendo um ambiente em que o conhecimento e as habilidades dos trabalhadores possam ser plenamente explorados e aplicados.

A revisão de literatura apresentada nos mostra que a presença de uma força de trabalho altamente qualificada em regiões geram determinantes de renda e qualidade que atuam como fatores de *push* e *pull* na migração², contribuindo para o crescimento a longo prazo. Este capítulo estabelece a base teórica para investigar como a mobilidade de talentos e a inovação podem ser alavancadas para reduzir as desigualdades regionais, ao mesmo tempo

² A teoria *push-pull*, amplamente utilizada nos estudos migratórios, explica a migração como resultado da interação entre fatores que empurram indivíduos para fora de seu local de origem (*push*) e fatores que atraem para um novo destino (*pull*) (Lee, 2009). Será melhor tratada no capítulo 3 – empírico.

que promovem o desenvolvimento de uma economia de maior valor tecnológico agregado, capaz de se adaptar a crises e explorar novas oportunidades de crescimento.

Dando continuidade a essa discussão, o próximo capítulo aprofundará a análise dos determinantes de migração de um indivíduo a partir de seu nível educacional, conforme definido pela quantidade de anos de estudo segundo a classificação do IBGE. Essa abordagem permitirá explorar como a qualificação educacional influencia a mobilidade geográfica e como o capital humano se distribui entre diferentes regiões, fornecendo uma base empírica para examinar os fatores que impulsionam essa mobilidade e os impactos regionais associados.

CAPÍTULO 2:

DETERMINANTES MIGRACIONAIS, QUAIS FATORES IMPORTAM?

Este capítulo analisa, por meio de uma revisão de literatura, quais os principais determinantes tendem a explicar a migração, para além do emprego. A inovação é vista como o resultado da interação entre o capital humano e os *spillovers* de conhecimento, o que gera efeitos cumulativos de aprendizado (Jaffe, 1986; Boschma, 2005). Do ponto de vista do crescimento econômico, o interesse básico no comportamento inovador das empresas se deve ao fato de que empresas e indústrias inovadoras são geralmente consideradas não apenas na vanguarda da fronteira tecnológica, mas também responsáveis por expandi-la (Hidalgo, 2021). Isso ocorre porque as inovações em um setor tendem a se disseminar pelo ambiente de mercado para outros setores. Dessa forma, os desenvolvimentos dentro de empresas e indústrias inovadoras parecem ter impactos muito mais amplos na economia como um todo do que apenas dentro das próprias empresas inovadoras (Bristow; Healy, 2018; Rapini et al., 2024).

Como abordado anteriormente, a presença de instituições de ensino superior em uma região gera efeitos multiplicadores diretos de gastos e empregos locais (Rapini, 2024; Medina-Bueno et al., 2024). Mais importante, contudo, é que a oferta de educação e treinamento contribui para o crescimento dos estoques de capital humano em níveis local, regional e nacional. O fluxo de graduados que entram ou saem de uma região indica, portanto, o grau em que essa região é uma receptora líquida de capital humano recém-adquirido (Audretsch; Keilbach, 2005; Boschma, 2005). Quanto maior for o fluxo líquido de entrada, maiores serão os retornos especificamente locais das políticas nacionais de educação superior (Audretsch; Keilbach, 2005).

Segundo Golgher (2001), embora a infraestrutura pública e as condições de vida também influenciam a decisão de migrar, esses fatores são secundários. Assim, esses migrantes tendem a priorizar a melhoria imediata de suas condições econômicas, aceitando, em muitos casos, migrar para regiões que oferecem salários mais altos, ainda que com infraestrutura e serviços públicos de menor qualidade (Mendes et al., 2017; Galinari et al., 2007). Esses movimentos geralmente ocorrem em direção a áreas que estão em processo de industrialização e urbanização acelerada, onde as oportunidades de emprego são mais abundantes devido à expansão de atividades produtivas (Boschma, 2005; Rapini et al., 2024).

À medida que o nível educacional dos indivíduos aumenta, como no caso daqueles com ensino médio ou técnico, os determinantes da migração se tornam mais complexos (Audretsch; Keilbach, 2005). Além dos fatores econômicos mencionados, as oportunidades de desenvolvimento profissional ganham relevância (Galinari et al., 2007; Boschma, 2005). Para esses indivíduos, a possibilidade de capacitação profissional e as perspectivas de promoção dentro de um setor ou empresa tornam-se fatores centrais na decisão de migrar, evidenciando o papel das indústrias inovadoras e das regiões com alta complexidade econômica na atração de trabalhadores qualificados (Hidalgo, 2021; Rapini et al., 2024).

A migração, portanto, pode ser vista como uma resposta à oferta de trabalho, conforme explorado no estudo de Sjaastad (1962). Essas análises sugerem que a migração é um investimento de longo prazo em capital humano, no qual os indivíduos buscam maximizar o valor presente descontado de futuros benefícios, levando em consideração não apenas os custos diretos, mas também custos de oportunidade e psicossociais.

Kuznets (1964) argumenta que a migração é uma resposta seletiva de indivíduos mais enérgicos e adaptáveis às mudanças na distribuição da atividade econômica. Nesse sentido, indivíduos com níveis educacionais mais altos são mais propensos a migrar para áreas onde as condições econômicas e sociais são mais favoráveis para seu desenvolvimento profissional, enquanto os menos qualificados migram em busca de emprego imediato e melhores salários (Sjaastad, 1962; Mendes et al., 2017). Esses padrões migratórios podem persistir ao longo do tempo, mesmo com mudanças nas condições econômicas, sugerindo a necessidade de um modelo de equilíbrio geral dinâmico para compreender as interações entre oferta de trabalho, migração e desenvolvimento econômico (Boschma, 2005; Rapini et al., 2024).

No entanto, essa abordagem está limitada pelo fato de muitas vezes negligenciar as interações espaciais e temporais entre as regiões de origem e destino. Conforme destacado por Golgher (2001), os modelos tradicionais de migração tendem a tratar os diferenciais salariais e as condições econômicas como estáticos, não capturando as dinâmicas de longo prazo da mobilidade laboral e seus efeitos nas estruturas regionais de oferta e demanda de trabalho (Boschma, 2005; Mendes et al., 2017). Para complementar, tais modelos não consideram adequadamente os fatores institucionais e tecnológicos que influenciam a decisão de migrar, especialmente para indivíduos altamente qualificados, cuja mobilidade está frequentemente ligada a oportunidades em regiões com maior complexidade econômica e capacidade de absorção de conhecimento (Hidalgo, 2021; Rapini et al., 2024).

Golgher (2001) afirma que os determinantes da migração variam amplamente de acordo com o nível educacional dos indivíduos. Enquanto os menos qualificados são motivados por fatores econômicos imediatos, os trabalhadores mais qualificados buscam ambientes que proporcionem crescimento a longo prazo, redes de conhecimento e infraestrutura tecnológica (Faggian; McCain, 2009; Hidalgo, 2021). Esses padrões refletem as complexidades subjacentes ao processo migratório e apontam para a importância de considerar tanto os fatores econômicos quanto os sociais e institucionais ao se analisar as dinâmicas de mobilidade laboral no Brasil (Sjaastad, 1962; Boschma, 2005; Mendes et al., 2017).

De acordo com Jaffe (1983), a migração, enquanto uma decisão individual e econômica, pode ser compreendida como uma forma de investimento, particularmente quando os indivíduos buscam novos conjuntos de oportunidades de emprego e consumo. O conceito de migração como investimento foi abordado por diversos autores, e um aspecto central dessa análise é a consideração dos custos e benefícios envolvidos (Sjaastad, 1962; Golgher, 2001). Como qualquer outro investimento, a migração exige recursos e tempo, e seus retornos podem ser medidos, de forma aproximada, por uma taxa interna de retorno ou pelo valor presente descontado dos benefícios ao longo do tempo (Faggian; McCain, 2009; Mendes et al., 2017). No entanto, esse cálculo não abrange toda a complexidade envolvida na migração, especialmente no que se refere aos investimentos em capital humano e aos efeitos de longo prazo na integração em mercados de trabalho e redes de conhecimento (Boschma, 2005; Hidalgo, 2021).

A migração implica não apenas custos financeiros diretos, como deslocamento e busca por emprego, mas também custos de oportunidade e psicológicos, que são mais difíceis de quantificar (Sjaastad, 1962; Faggian; McCain, 2009). Esses custos, adequadamente ajustados ao risco, resultam em uma medida parcial dos potenciais ganhos ou perdas que a migração pode gerar, destacando a necessidade de integrar fatores sociais, institucionais e culturais para compreender plenamente as dinâmicas de mobilidade e seu impacto nos mercados de trabalho regionais (Golgher, 2001; Boschma, 2005).

Um fator crítico na avaliação desse investimento é o período de "gestação" do retorno. Em outras palavras, o tempo necessário para que os benefícios da migração se concretizem pode influenciar significativamente sua atratividade, embora essa variável nem sempre seja devidamente capturada nas medidas tradicionais de retorno (Sjaastad, 1962; Faggian e

McCain, 2009). Como apontado na literatura, a importância da temporização dos *inputs e outputs* deve ser atribuída às imperfeições do mercado de capital humano. Essas imperfeições incluem a necessidade de autofinanciamento e a incapacidade dos migrantes de diversificar suas escolhas, dado que, geralmente, apenas um destino migratório pode ser escolhido de cada vez, limitando as opções disponíveis e aumentando os riscos associados à decisão de migrar (Golgher, 2001; Boschma, 2005).

Vale ressaltar que a decisão de migração é marcada, também, pela incerteza e pelo risco, que desempenham um papel importante no processo decisório (Golgher, 2001). Não se trata apenas do risco de fracasso pecuniário, a possibilidade de não encontrar um emprego adequado ou de não melhorar a renda, mas também da incerteza quanto às mudanças fundamentais no modo de vida e nas oportunidades que podem alterar os valores e laços familiares do migrante (Ravenstein, 1885; Golgher, 2001). Esse aspecto pode restringir o acesso dos migrantes mais jovens ao capital familiar, já que seus familiares podem hesitar em investir em uma mudança que pode romper laços sociais estabelecidos (Sjaastad, 1962; Faggian e McCain, 2009). No entanto, as obrigações altruístas, que frequentemente caracterizam as famílias, tornam essas redes familiares uma importante fonte de financiamento para os migrantes, permitindo que eles superem algumas das barreiras financeiras associadas ao processo de migração (Boschma, 2005; Mendes et al., 2017).

Como identificado desde a Revolução Industrial, muitas migrações ocorrem de forma progressiva, com os indivíduos se movendo inicialmente para localidades intermediárias antes de atingirem seu destino final (Ravenstein, 1885; Golgher, 2001). Essa estratégia reduz o risco, permitindo que os migrantes adquiram experiência e informações sobre o mercado de trabalho em diferentes locais antes de se estabelecerem em uma nova região. Além do mais, a migração por etapas facilita a adaptação gradual às mudanças culturais e econômicas, ao mesmo tempo que diminui os custos imediatos e os riscos associados a movimentos diretos para destinos desconhecidos (Sjaastad, 1962; Faggian; McCain, 2009).

A migração também pode gerar externalidades intergeracionais. De acordo com Golgher (2001), mudanças no estilo de vida e nas oportunidades podem ser vistas com cautela pelos membros mais velhos da família do migrante, mas o fato de que esses benefícios de localização podem ser transmitidos aos descendentes torna a migração uma fonte incomum de externalidades que afetam gerações futuras (Ravenstein, 1885; Golgher, 2001). Em outras palavras, segundo estes autores, os migrantes podem legar aos seus filhos os benefícios

advindos de se estabelecerem em áreas com melhores oportunidades econômicas e sociais, criando um ciclo de mobilidade ascendente que reforça o desenvolvimento humano e a acumulação de capital social e econômico ao longo do tempo (Sjaastad, 1962; Faggian e McCain, 2009; Boschma, 2005).

Portanto, seguindo os autores apresentados, ao analisar a migração como um investimento, deve-se considerar não apenas os retornos financeiros imediatos, mas também os custos indiretos e de longo prazo, incluindo o risco associado à incerteza das mudanças no modo de vida e no ambiente social (Sjaastad, 1962; Ravenstein, 1885; Faggian e McCain, 2009). O entendimento da migração sob essa ótica reforça a complexidade do processo decisório, destacando a importância de redes familiares e sociais como facilitadoras desse investimento e a necessidade de se considerar a interação entre capital humano, risco e retornos intergeracionais (Golgher, 2001; Boschma, 2005). Essa perspectiva amplia a compreensão sobre o impacto da migração na mobilidade social e no desenvolvimento econômico regional ao longo das gerações.

Com base nessas considerações, pode-se afirmar que os retornos da migração é um processo complexo, muito embora fatores como salário e emprego sejam determinantes importantes. De acordo com os autores apresentados, a decisão de migrar envolve um complexo conjunto de fatores, incluindo custos psicológicos e de oportunidade, riscos associados à mudança de vida e, em muitos casos, o apoio de redes familiares para mitigar esses riscos (Sjaastad, 1962; Ravenstein, 1885; Golgher, 2001). Compactuando com Faggian e McCain, 2009; Boschma, 2005, a análise desses elementos é essencial para compreender a verdadeira natureza dos retornos à migração, especialmente em termos de capital humano e mobilidade social entre gerações, destacando o papel das externalidades intergeracionais na construção de trajetórias econômicas e sociais mais sustentáveis, o que será trazido empiricamente no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3: ESTRATÉGIA EMPÍRICA

A estratégia empírica deste trabalho foi estruturada em duas etapas:

- i) apresentação da base de dados e justificativa para escolha dos modelos e do recorte temporal;
- ii) estimação econométrica por meio de Painel de Dados, Análise Espacial Exploratória (AEDE) e Modelagem Econométrica de Dados em Painel.

O estudo utiliza um painel de 853 municípios de Minas Gerais (2010–2022) com variáveis provenientes de dados abertos (bases públicas). A Variável Dependente é o Saldo Migratório (SM), calculado indiretamente (Preston; Heuveline; Guillot, 2001; Siegel; Swanson, 2004) e modelado em logaritmo para avaliar os efeitos *push* e *pull*, usando a classificação das atividades econômicas por Intensidade Tecnológica da OCDE (2011), inserida via *dummies* setoriais.

As estimações por meio de dados em painel foram complementadas por variáveis de controle (Emprego Formal, Renda, Infraestrutura, *dummies* RMBH e *dummies* temporais para choques adversos). Para investigar a dependência espacial, a AEDE foi calculado o “Índice Global de Moran (I)” (Moran, 1948), utilizando uma matriz de vizinhança binária do tipo Rainha (*Queen Contiguity*), complementada pelo LISA (*Local Indicators of Spatial Association*) para mapear *clusters* (Anselin, 1995). Finalmente, o efeito foi investigado por modelos de Dados em Painel (Wooldridge, 2010), comparando o *Pooled OLS*, Efeitos Fixos (FE) — que controlou a heterogeneidade não observada () — e Primeira Diferença (FD) tendo sido estimados como teste de robustez (Hausman, 1978).

3.1 AFERIÇÃO EMPÍRICA E RESULTADOS

Tendo em vista que o objetivo desta monografia é estudar os determinantes que afetam a migração, partindo do referencial teórico apresentado, pretende-se estimar e interpretar a relação entre a estrutura produtiva e condições socioeconômicas sobre a dinâmica migratória municipal em Minas Gerais no período 2010–2022. Este período e localidade se justificam em razão de captar os principais choques adversos enfrentados pela economia mineira e nacional na última década, a saber: efeito crise financeira 2008; efeito recessão brasileira, crise fiscal em Minas Gerais e rompimento da barragem do Fundão e Brumadinho (Tupy et al 2021); efeito pós pandemia COVID-19. Para tanto, as hipóteses apresentadas na introdução serão testadas.

Em termos de organização deste capítulo 3 apresentam-se o escopo e as hipóteses operacionais; em seguida descrevem-se os dados e a construção das variáveis; detalha-se a estratégia de estimação e os critérios de inferência; discute-se os resultados à luz da literatura; e reporta-se às verificações de sensibilidade/consistência (com tabelas no Anexo deste trabalho). A articulação dessas análises fundamenta a investigação, permitindo que os pressupostos teóricos sejam contrastados com a realidade empírica regional.

3.1.1 Modelo Econométrico e base de dados.

A especificação do modelo consistiu em 3 estágios:

(i) A obtenção de uma variável dependente que permite ter uma *proxy* dos fluxos migratórios em um escopo de tempo anual e pós Censo Demográfico de 2010, último totalmente disponível até a presente data;

(ii) Seguindo a tipologia proposta pela OCDE, publicada em 2016, a elaboração de um agrupamento de setores CNAE de acordo com a classificação de intensidade tecnológica (proposto pela OCDE e usualmente considerado na literatura); e

(iii) A averiguação da intensidade a qual fatores setoriais se modelam como fatores de *Push* e *Pull* para os municípios analisados.

A teoria *push-pull*, amplamente utilizada nos estudos migratórios, explica a migração como resultado da interação entre fatores que empurram indivíduos para fora de seu local de origem (*push*) e fatores que atraem para um novo destino (*pull*) (Lee, 2009). Nesse sentido, elementos como desemprego, baixos salários, conflitos ou falta de infraestrutura atuam como

forças de expulsão, enquanto melhores oportunidades econômicas, serviços públicos de qualidade e redes sociais consolidadas funcionam como forças de atração. Assim, o movimento migratório emerge de uma avaliação, nem sempre totalmente racional, sobre os custos e benefícios percebidos na comparação entre origem e destino (Lee, 2009).

A formulação de Lee (2009) reforça o que autores como Golgher (2001) ainda trazem, ou seja, a decisão de migrar envolve quatro conjuntos de fatores: características da área de origem, características da área de destino, obstáculos intervenientes e fatores pessoais. Segundo o autor, indivíduos ponderam positivamente e negativamente cada um desses elementos, sendo a migração resultado do balanço entre eles. Destaca-se, ainda, que a percepção desses fatores é subjetiva e condicionada por informações incompletas, experiências prévias e estágios do ciclo de vida, o que introduz complexidade ao processo decisório (Lee, 2009). Dessa forma, a teoria *push-pull* se articula diretamente com o modelo de Lee, oferecendo um pilar para compreender por que determinados contextos expulsam enquanto outros atraem populações.

De tal modo, pretende-se verificar se o fluxo migratório determinante direciona-se para as categorias tecnológicas de maior valor agregado (*pull*) e ou repulsa para setores produtivos de mais baixa tecnologia (*push*). A racionalidade dessa estratégia empírica deve-se à necessidade de entender o efeito determinante do fluxo migratório de acordo com a categoria de intensidade tecnológica. Para este fim, foi especificado o modelo abaixo, baseado em Preston, Heuveline e Guillot (2001) e Siegel e Swanson (2004).

Diante disso, partindo da equação abaixo definida por Campos e Fusco (2009), é possível mensurar o Saldo migratório (SM) do período final de uma população sem necessariamente captar os dados individuais daquela população. Para isso, partiremos da equação (1):

$$P_f = P_i + (N - O) + (I - E)^{(1)}$$

Sendo:

P_f a população total no período final;

P_i a população total no período inicial;

N o total de nascidos vivos no período;

O o total de óbitos no período; e

$(I - E)$ sendo Imigração - Emigração ou Saldo Migratório (SM).

Isolando o SM na igualdade (1), obtém-se a fórmula para o cálculo da migração líquida (Equação 2):

$$SM = P_f - P_i - (N - O)^{(2)}$$

Para calcular a elasticidade de SM foi trabalhado uma padronização da variável, visto que ela apresenta valores negativos, entre 0 sendo seu valor mais baixo a ∞^+ . Tornando assim possível a aplicação do logaritmo na variável independente. Tal análise, aplicada aos conceitos teóricos apresentados, permite melhor compreensão sobre o efeito de *push* e *pull* das variáveis do modelo, sendo que sinais positivos indicam efeito de *push* na variável e negativos indicam efeito de *pull* (Lee, 2009)

Complementarmente, e com o objetivo de se fazer uma análise exploratória, será usada a estatística I de Moran. O intuito é auxiliar na identificação da existência de padrões espaciais no SM dos municípios e mapear os *clusters* de setores divididos em suas categorias de intensidade tecnológica, que serão apresentados na seção 3.1.2 deste trabalho.

De acordo com Anselin (1995), esse indicador mede a autocorrelação espacial global, permitindo identificar se microrregiões com características semelhantes em relação à migração e a contratação de mão de obra estão geograficamente próximas. O Índice Global de Moran (), que varia de -1 a 1, indica a formação de *clusters* (aglomerados), onde municípios com SM elevada ou baixa estão agrupados, caso o valor seja positivo. Por outro lado, um valor negativo sugere a proximidade de microrregiões com características opostas (padrão disperso). Para a análise local, o índice será complementado com os indicadores LISA (*Local Indicators of Spatial Association*), que ajudam a mapear os *clusters* e *outliers* significativos. Dessa forma, a aplicação do I de Moran permitirá uma melhor compreensão dos padrões espaciais de migração e da dinâmica do mercado de trabalho no estado (Moran, 1948; Cliff; Ord, 1981; Anselin, 1995). Em termos gerais:

$$I = \frac{n}{S_o} \cdot \frac{z'W_z}{z'z}$$

Sendo:

n o número de regiões envolvidas na análise

S_o a ponderação utilizada;

z é o vetor de observações da variável de interesse; e

W é uma matriz quadrada de tamanho n , tal que, w_{ij} são células binárias sendo 1 caso a região

i seja vizinha geograficamente de j e 0 caso contrário.

A aplicação do I de Moran complementa o modelo proposto ao fornecer uma perspectiva espacial da variável de interesse, permitindo identificar padrões espaciais que reforçam ou desafiam essas estimativas teóricas. Adicionalmente, o indicador permite avaliar fatores regionais não capturados pelo modelo, como políticas locais ou dinâmicas econômicas específicas.

Essa integração entre o modelo econométrico e as ferramentas de análise espacial proporcionam uma complementaridade para identificação da mobilidade da força de trabalho no estado e as características setoriais dos municípios, o que enriquece as análises regionais. Dessa forma, a estimação foi realizada em logaritmo para linearizar o modelo é feito um teste de comparação Linear-Linear para garantir a significância estatística dos parâmetros e realizar o teste de comparação do poder explicativo de ambos (Wooldridge, 2010).

$$SM_{it} = \beta_0 + \beta_1 E_{itc} + \beta_2 INFRA_{it} + \beta_3 RM_{it} + \beta_4 DPR_{it} + \beta_5 RR_{it} + \beta_6 Crise_t + \beta_7 Pandemia_t + \beta_8 RMBH_i + \sum_{i=1}^k \beta_k dummies$$

Onde: $_i$ = Município; $_t$ = Ano;

Sendo:

E_{it} o total de empregados no município para cada categoria de intensidade tecnológica. Para infraestrutura foi utilizada como *proxy* a proporção atendida da população total por saneamento básico e acesso à internet com igual peso entre elas montando a variável “infraestrutura”; RM_{it} é a renda média naquele município para trabalhadores formais de intensidade tecnológica c ; DPR_{it} é o desvio padrão da renda de trabalhadores formais de setores com intensidade tecnológica c e a renda média geral do trabalho formal do município.

Na DPR_{it} se espera um fator negativo como um todo, porém positivo nos municípios que fazem parte de um *cluster* de c ; RR_{it} é a renda relativa daquele setor c em razão da renda per capita daquele município; $\sum_{i=1}^k \beta_k dummies_c$ indicam quais das seis divisões de

intensidade tecnológica aquela observação pertence; $\beta_6 Crise_t + \beta_7 Pandemia_t$ indicam se o ano foi um ano de impactos do rompimento da barragem de Brumadinho e pandemia da COVID-19 (2020 e 2021) e se foram os anos da crise institucional brasileira e barragem de Fundão (2014, 2015 e 2016); e $\beta_8 RMBH_m$ é a dummy espacial “*rmh*” que indica se município faz parte da região metropolitana de Belo Horizonte. Tal controle se mostra necessário visto que Belo Horizonte é sempre um outlier e o fluxo migratório entre os municípios ao entorno da capital estadual e a própria Metrópole de Belo Horizonte tendem a destoar do restante dos municípios.

O quadro 1 apresenta as variáveis e suas respectivas bases utilizadas. Todas as variáveis foram extraídas de fontes públicas nacionais.

Quadro 01: Quadro de variáveis e fontes de dados

Variável	Descrição	Fonte de Dados
SM	$SM = P_f - P_i - (N - O)^{(2)}$	DATASUS - Nascimentos e Óbitos IBGE - População total
Infraestrutura	Proporção a população total do município atendida por água, esgoto e internet.	SNIS - Água e Esgoto Anatel - Banda Larga
E_c	Total de trabalhadores no município empregados formalmente em setores de determinada intensidade tecnológica	RAIS
Variáveis referentes à renda	$RM; DPR; RR$	RAIS
$\sum_{i=1}^k \beta_k dummies_c$	dummies espaciais	Elaboradas através dos mapas oficiais publicados pelo IBGE

Fonte: elaboração própria.

Para identificar a necessidade de se utilizar painel em efeitos fixos ou aleatórios foi realizado o teste de Hausman abaixo. O mesmo rejeita a hipótese nula indicando a utilização correta de efeitos fixos.

Quadro 2: Teste de Hausman

CHISQ	DF	P-Value
235.71	11	≈ 0

Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE

Por fim, um painel em primeira diferença foi estimado a fim de eliminar possíveis problemas decorrentes de má especificação do modelo, bem como variáveis constantes ao tempo que afetam a migração, tais como fatores institucionais e pessoais herdados pelos indivíduos (Wooldridge, 2010). Para suportar a análise proposta, a próxima seção trará uma análise descritiva do saldo migratório através do I de Moran e de Mapeamentos LISA que auxiliará a compreensão da evolução estática do objeto de estudo durante seu período final e inicial.

3.1.2. Análise do I de Moran para o Saldo Migratório

A análise dos valores do I de Moran ao longo do período analisado fornece uma visão preliminar sobre a persistência ou reconfiguração dos padrões de atração e repulsão populacional no território mineiro, servindo como ponto de partida para a investigação mais aprofundada dos fatores que estruturam esses movimentos.

A Tabela 1 mostra os resultados do índice global de Moran para o saldo migratório dos municípios mineiros nos anos inicial e final da análise (2010 e 2022). Observa-se que o valor do índice de Moran é 0,1984, com p-valor próximo a 0, o que indica a presença de autocorrelação espacial positiva estatisticamente significativa. Referente a 2022, o valor obtido (0,1206) continua sendo positivo e estatisticamente relevante, porém menor do que o observado anteriormente.

Quadro 3: Índice de Moran para Variável dependente

Ano	2010		2022	
	I de Moran	P-Valor	I de Moran	P-Valor
Saldo Migratório	0.1984	≈ 0	0.1206	≈ 0

Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE

Em termos interpretativos, os valores do I de Moran observados em 2010 e 2022

indicam que, em ambos os momentos, municípios com saldos migratórios semelhantes tendem a se agrupar espacialmente, reforçando a presença de padrões de atração e/ou repulsão populacional. Para este cálculo, foi utilizada a matriz rainha em que municípios vizinhos recebem o peso 1 e os demais 0. A queda do índice ao longo do período sugere, porém, uma atenuação dessa estrutura espacial, isto é, menor concentração de municípios com dinâmicas migratórias parecidas (Moran, 1948; Anselin, 1995; Rosenthal; Strange, 2004; Glaeser et al., 1992).

Essa evolução é compatível com a difusão de oportunidades de trabalho e renda para além dos núcleos tradicionais, a emergência de novos eixos de crescimento (ou, inversamente, a perda de apelo de pólos antes dominantes) e ajustes no contexto econômico e institucional, incluindo políticas públicas e mudanças no perfil tecnológico-regional que reconfiguram vantagens relativas entre localidades (Jaffe, 1989; Boschma, 2005). Esses resultados iniciais oferecem a base para que seja possível aprofundar a discussão sobre os determinantes locais e setores que podem estar por trás dessas mudanças na configuração do fluxo migratório.

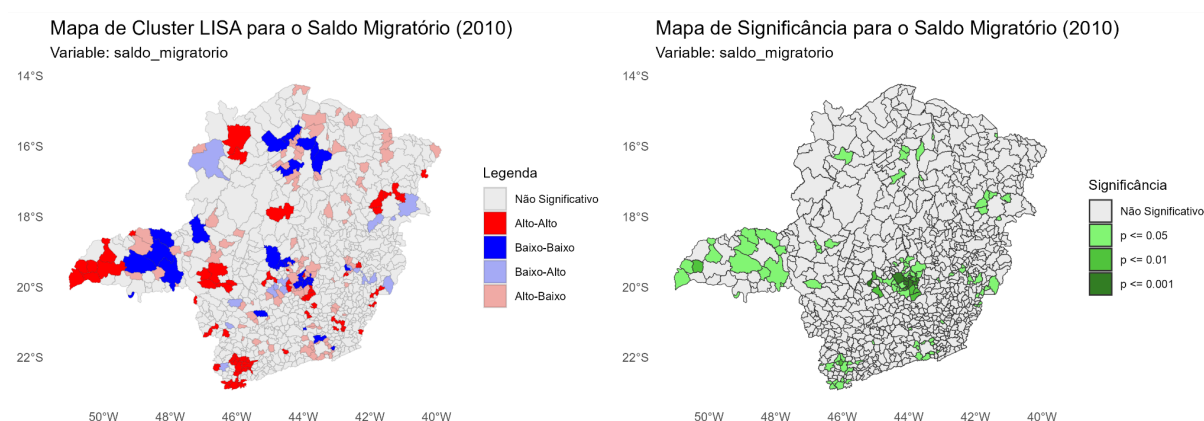
Com base nos resultados de autocorrelação global discutidos acima, a etapa seguinte consiste em identificar como esses padrões se distribuem localmente. Para isso, serão apresentados os mapas de *cluster* do saldo migratório, construídos a partir de indicadores LISA (*Local Indicators of Spatial Association*) representados nas figuras 1 e 2. As figuras permitem visualizar de forma mais detalhada onde, no território mineiro, se concentram os municípios com valores altos ou baixos de saldo migratório próximos uns dos outros, evidenciando a formação de *clusters* significativos ou a presença de *outliers* espaciais.

No Mapa de *Cluster* LISA para o saldo migratório em 2010 (Figura 1), a presença de áreas “Alto-Alto” (em vermelho) concentra-se notadamente em algumas porções do Sul de Minas e Triângulo Mineiro, bem como em partes da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Converging com Tupy et al (2021), essas regiões tradicionalmente contam com maior dinamismo econômico, seja pela presença de centros urbanos mais populosos (como Uberlândia e Uberaba, no Triângulo Mineiro) ou pela diversidade de setores industriais e de serviços (caso de Pouso Alegre e Varginha, no Sul de Minas). Adicionalmente, a RMBH oferece oportunidades ligadas tanto à indústria quanto ao setor de serviços e à administração pública, contribuindo para atrair migrantes de áreas mais periféricas do estado (Golger, 2001).

Por outro lado, a configuração “Baixo-Baixo” (em azul) está fortemente associada a porções do Norte de Minas e do Jequitinhonha/Mucuri, áreas que historicamente apresentam

menor pujança econômica e infraestrutura, o que se reflete em oportunidades de trabalho mais escassas e, conseqüentemente, menor poder de atração populacional (Golgher, 2001). Nessas zonas, a saída de migrantes em busca de melhores condições em outras localidades tende a prevalecer sobre os ingressos, implicando saldo migratório negativo ou pouco expressivo.

Figura 1: Mapas de Cluster LISA e Significância para variável dependente em 2010



Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE

No mapa de significância (à direita), percebe-se que boa parte desses clusters não ocorre ao acaso: além do Centro e Sul de Minas (especialmente no entorno de cidades-polo como Belo Horizonte, Juiz de Fora, Pouso Alegre e Varginha), diversas áreas do Triângulo (Uberlândia, Uberaba) aparecem com p-valores mais estritos ($p \leq 0,01$), reforçando que o padrão espacial é estatisticamente confiável. De modo similar, parte expressiva do Norte e Nordeste do estado (como os municípios de Salinas, Janaúba e Araçuaí) se consolida como zona de perda ou baixo ganho populacional, corroborando dados anteriores de redução do dinamismo nessas mesorregiões.

Os dados observados mostram que, em 2010, Minas Gerais se dividia, de forma bastante clara, em polos mais atrativos no Centro-Sul e Oeste (Sul de Minas, Triângulo Mineiro e RMBH), enquanto a porção Norte e parte do Jequitinhonha/Mucuri se revelava menos atrativa em termos de saldos de migração. Essa concentração de capital humano e atividade econômica é explicada pela presença de economias de aglomeração e transbordamentos de conhecimento (*knowledge spillovers*), que incentivam o agrupamento de indivíduos em regiões específicas (Glaeser et al., 1992; Audretsch; Keildach, 2005; Tupy et

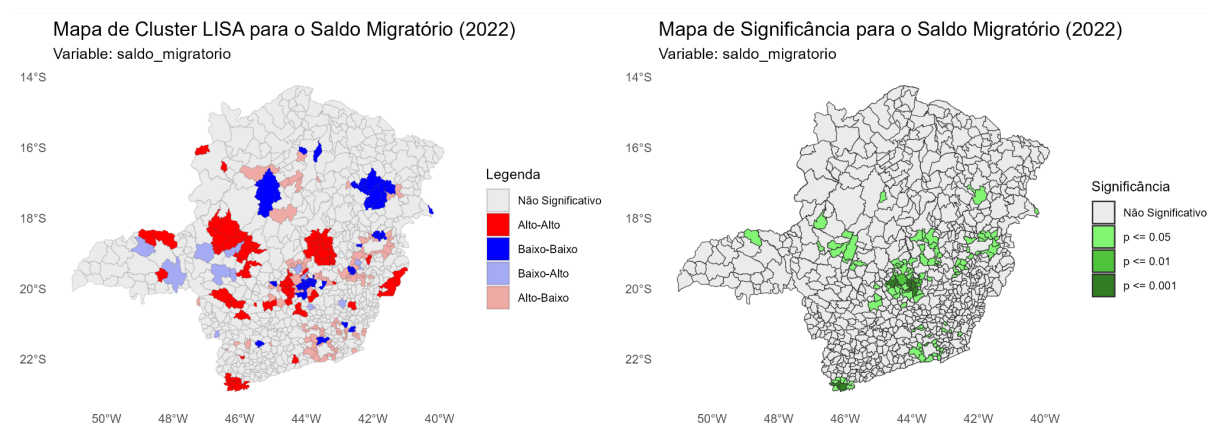
al, 2021).

Ademais, a literatura reconhece que a provisão de infraestrutura e serviços urbanos superiores, ou amenidades (*amenities*), complementa a busca por retornos salariais na decisão migratória (Galinari et al., 2007, Golgher, 2001).

Como consequência, o estado apresentava, nesse período, dois grandes blocos espaciais distintos: um bloco atrativo (Sul, Centro-Oeste, RMBH e Triângulo) e outro menos competitivo (Norte e Nordeste). Tais configurações embasam a hipótese de que a dispersão espacial das oportunidades econômicas e tecnológicas, bem como a disponibilidade de serviços e renda, molda fortemente a dinâmica migratória.

No Mapa de *Cluster* LISA para o saldo migratório em 2022 (figura 2), as classificações “Alto-Alto” (vermelho) e “Baixo-Baixo” (azul) continuam presentes, mas comparadas às de 2010, exibem uma configuração ligeiramente distinta. O centro-sul de Minas ainda concentra um bloco expressivo de municípios “Alto-Alto”, mas agora nota-se uma expansão mais intensa desse padrão em direção à parte sudoeste do estado, reforçando o papel das mesorregiões Sul/Sudoeste, Triângulo Mineiro e parte da Zona da Mata como pólos atrativos de população.

Figura 2: Mapas de Cluster LISA e Significância para variável dependente em 2022



Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE

Outro aspecto marcante é o conjunto de *clusters* “Baixo-Baixo” dispersos pela porção norte e nordeste, incluindo boa parte do Jequitinhonha/Mucuri, mas com foco ainda consistente em áreas do Norte de Minas. Embora esse padrão já existisse em 2010, percebe-se

uma ligeira expansão desses *clusters*, sugerindo que algumas regiões com histórico de estagnação populacional podem ter intensificado sua perda ou fracassado em reter novos contingentes de migrantes no período recente.

O Mapa de Significância (2022) confirma boa parte dessas formações de *cluster*, sobretudo no centro-sul do estado, mas mostra alguns municípios que, apesar de exibirem saldos relativamente altos ou baixos, não aparecem como significativos nos testes estatísticos. Isso revela que, ao longo do tempo, a coesão espacial de alguns blocos diminuiu, coerente com o menor índice global de Moran em 2022 frente a 2010. Ainda assim, é notável que a RMBH, o Sul e o Triângulo permaneçam como pólos de atração, enquanto o Norte e o Nordeste seguem perdendo (ou deixando de ganhar) população de forma consistente.

Em termos substantivos, o mapa de 2010 indica elevada coerência espacial entre o saldo migratório e a estrutura produtiva, compatível com a leitura de que empregos qualificados e densidade tecnológica atraem população e ancoram “ilhas” de alta mobilidade líquida (Jaffe, 1983; Boschma, 2005; Moretti, 2012). Em 2022, a cartografia local mantém a presença de alto-alto e baixo-baixo, mas com sinais nítidos de atenuação: parte dos núcleos se fragmenta, cresce a faixa de municípios sem significância local e se expandem pequenos bolsões de *outliers* alto-baixo/baixo-alto em frentes de difusão.

Esse reordenamento dialoga diretamente com a queda do I global de Moran e sugere um espalhamento de oportunidades para além dos centros originais, possivelmente impulsionado por mudanças no perfil setorial, ganhos de infraestrutura e recombinações de capacidades relacionadas. A leitura que parte do “prêmio de aglomeração”, expressão estimada por Campos e Azzoni (2024) utilizada como premissa para H3, permanece, mas há maior permeabilidade entre mercados locais, com corredores de crescimento e cidades médias captando fluxos antes concentrados.

Em síntese, o LISA de 2022 confirma a persistência de agrupamentos “alto-alto” no centro-sul de Minas, com avanço em direção ao Sudoeste/Triângulo e partes da Zona da Mata, ao passo que os “baixo-baixo” seguem concentrados no Norte e no Jequitinhonha/Mucuri, ainda que com sinais de leve expansão, reforçando frentes territoriais com menor capacidade de atração líquida de população. A redução do I de Moran indica atenuação da coesão espacial, acompanhada por maior faixa de municípios sem significância local e por bolsões de *outliers* “alto-baixo/baixo-alto”, sinalizando difusão de oportunidades e maior permeabilidade entre mercados locais. Substantivamente, parte do “prêmio de aglomeração” permanece nos

polos tradicionais, mas corredores de cidades médias passam a captar fluxos antes concentrados, em linha com mudanças no perfil setorial, ganhos de infraestrutura e recombinações de capacidades relacionadas.

Encerrada a análise exploratória dos dados, passa-se ao capítulo 4, que avançará para a quantificação desses mecanismos por meio de modelos em painel, mensurando a contribuição do emprego formal, da renda, da infraestrutura e da composição setorial por intensidade tecnológica sobre o saldo migratório municipal no período.

CAPÍTULO 4: DETERMINANTES DO SALDO MIGRATÓRIO NOS MUNICÍPIOS MINEIROS (2010 -2022)

Este capítulo apresentará e interpretará os resultados empíricos do estudo. Em um primeiro momento, descreve o comportamento do saldo migratório dos municípios mineiros entre 2010 e 2022 e mapeará seus padrões espaciais com Moran e LISA. Em seguida, estimará modelos em painel (pooled OLS, efeitos fixos e primeira diferença) para mensurar a contribuição do emprego formal, da renda, da infraestrutura e da composição setorial por intensidade tecnológica, com controles para a condição metropolitana e para choques ocorridos no período. Por fim, discutirá implicações, verificará a confiabilidade dos dados e conectará a evidência às hipóteses do capítulo anterior.

4.1. Estratégia empírica e aferição dos resultados das estimações.

A partir da equação abaixo estimada, apresentada no início do capítulo anterior:

$$SM_{it} = \beta_0 + \beta_1 E_{itc} + \beta_2 INFRA_{it} + \beta_3 RM_{it} + \beta_4 DPR_{it} + \beta_5 RR_{it} + \beta_6 Crise_t + \beta_7 Pandemia_t + \beta_8 RMBH_i + \sum_{i=1}^k \beta_k dummies$$

Onde: $_i$ = Município; $_t$ = Ano;

A análise espacial inicial confirma que os saldos migratórios apresentam agrupamentos estatisticamente significativos em (I de Moran $\approx 0,19$) e em 2022 (I $\approx 0,12$), com redução de intensidade ao longo do período. Os resultados da pesquisa são compatíveis com a literatura de autocorrelação e econometria espacial (Moran, 1948; Anselin, 1995), que busca identificar a dependência espacial nas variáveis. Economicamente, esse padrão é coerente com a lógica das economias de aglomeração, nas quais externalidades de informação e *matching* produtivo (mercado de trabalho) reforçam a coesão espacial de oportunidades e o crescimento urbano em polos específicos (Glaeser et al., 1992; Rosenthal; Strange, 2004).

Nos modelos de referência, conforme tabela 03, o pooled OLS indica que o estoque de empregos formais atua como fator *pull* clássico (elasticidade $\approx 0,336$); a infraestrutura básica, de menor magnitude ($\approx 0,023$), permanece relevante; a renda média apresenta efeito expressivo ($\approx 0,492$); e a maior dispersão salarial ($\approx 0,065$) sugere nichos bem remunerados que atraem/retêm trabalhadores. Esses dados validam a **H1: O aumento do emprego formal**

em setores intensivos em tecnologia e da renda média relativa municipal eleva o saldo migratório positivo. O efeito positivo e estatisticamente significativo do emprego e o reforço desse efeito pela renda, sobretudo nas variações temporais (Efeitos Fixos e Primeira Diferença), alinham-se à visão clássica da migração como um investimento em capital humano, onde o indivíduo busca maximizar o valor presente descontado de futuros benefícios (Sjaastad, 1962; Mendes et al., 2017).

Complementarmente, a infraestrutura básica, de menor magnitude ($\approx 0,023$), permanece relevante; a renda média apresenta efeito expressivo ($\approx 0,492$); e a maior dispersão salarial ($\approx 0,065$) sugere nichos bem remunerados que atraem/retêm trabalhadores. Em contrapartida, o diferencial interno de renda relativa ($\approx -0,637$) aponta especializações pouco inclusivas que inibem ganhos populacionais, em linha com os diferenciais compensatórios e qualidade de vida nos mercados locais e com a interpretação da migração como investimento em capital humano (Ver Tabela 2).

Tabela 1: Tabela de regressões

Variáveis	<i>Pooling</i> (MQO)	Efeito Fixo	Primeira Diferença
Emprego	0.357*** (0.014)	0.398*** (0.013)	0.131*** (0.008)
Infraestrutura	0.011 (0.006)	-0.0005 (0.006)	0.012** (0.005)
Renda Média	3.861*** (0.138)	2.870*** (0.123)	3.206*** (0.102)
Desvio Padrão da Renda	-0.035 (0.023)	0.014 (0.020)	0.050*** (0.010)
Renda Relativa	-4.476*** (0.158)	-3.353*** (0.143)	-3.715*** (0.118)
Baixa Tecnologia	-0.238*** (0.067)	-0.198*** (0.059)	-0.197*** (0.025)
Média-Baixa Tecnologia	0.450*** (0.072)	0.524*** (0.063)	0.049 (0.031)
Média Tecnologia	1.118*** (0.085)	1.234*** (0.075)	0.208*** (0.038)
Média-Alta Tecnologia	1.598*** (0.097)	1.735*** (0.086)	0.362*** (0.051)
Alta Tecnologia	2.256*** (0.154)	2.406*** (0.135)	1.116*** (0.068)
RMBH	0.527*** (0.030)	0.628*** (0.062)	0.994*** (0.061)
Pandemia	2.155*** (0.076)	-	-
Crises	0.369*** (0.056)	-	-
Observações	46.113	46.113	46.100
R ²	0.081	0.071	0.050
F Statistics	291.882*** (df = 14; 46.098)	606.033*** (df = 11; 46.089)	219.673*** (df = 11; 46.088)

Nota: *p<0.1; **p<0.5;

Fonte: elaboração própria com base nos dados listados no quadro 1.

A composição setorial reforça o diálogo com a literatura de inovação (Schumpeter, 1982) é válida integralmente a **H2: Setores de média-alta e alta tecnologia ampliam a atração líquida de população em comparação aos de baixa tecnologia**. As dummies por intensidade tecnológica descrevem um gradiente que vai de impacto negativo em baixa tecnologia ($\approx -0,096$ no OLS) a ganhos substanciais em alta tecnologia ($\approx 2,101$ no OLS), com padrão semelhante em FE/FD. Esse resultado corrobora o modelo Neoschumpeteriano (Schumpeter, 1982) e o papel de *spillovers* de conhecimento e trajetórias ocupacionais mais dinâmicas em ambientes intensivos em P&D (Jaffe, 1986; Boschma, 2005). Em outras palavras, o adensamento tecnológico aumenta o prêmio esperado do migrante e a capacidade local de absorver capital humano qualificado, direcionando a atração migratória para municípios que investem na complexidade econômica (Hidalgo, 2021).

Controlando heterogeneidades constantes no tempo, o modelo de efeitos fixos confirma que mudanças internas de emprego ($\approx 0,328$) e de infraestrutura ($\approx 0,026$) elevam a atração/retenção populacional, enquanto a dummy RMBH mantém efeito adicional positivo ($\approx 0,063$), sinalizando ganhos associados à aglomeração e a serviços avançados. Esses resultados convergem com a literatura urbana que associa variedade setorial, aprendizado local e competição a maior crescimento do emprego (Ver Tabela 2).

A **H3 é: A condição metropolitana confere um “prêmio de aglomeração”, refletindo os benefícios das economias de aglomeração (Campos; Azzoni, 2024).** A condição metropolitana confere um prêmio migratório (Campos; Azzoni, 2024), refletindo os benefícios das economias de aglomeração suportam o papel dos fatores geográficos e de qualidade de vida. A contribuição positiva da infraestrutura básica demonstra que a atratividade regional é complementar, onde a provisão de serviços públicos melhora a qualidade de vida, atuando como um fator de amenidade que incentiva a retenção populacional (Galinari et al., 2007). Por sua vez, o prêmio migratório persistente da RMBH válida a importância das economias de aglomeração e da concentração de serviços avançados, reafirmando que, apesar de uma difusão parcial das oportunidades, o núcleo metropolitano ainda oferece vantagens para o capital humano.

A especificação em primeira diferença reforça a solidez dos mecanismos econômicos: variações no emprego ($\approx 0,134$) e na infraestrutura ($\approx 0,033$) seguem positivas; a renda média apresenta elasticidade elevada ($\approx 1,040$) e a dispersão salarial ($\approx 0,029$) mantém efeito

moderado. A renda relativa negativa ($\approx -1,220$) e o gradiente tecnológico ($\approx -0,099$ em baixa tecnologia a $\approx 1,032$ em alta tecnologia) sustentam a tese de que especializações estreitas sem difusão de benefícios reduzem o apelo migratório, ao passo que trajetórias intensivas em conhecimento o ampliam; adicionalmente, o efeito RMBH ($\approx 0,229$) capta o papel de *hub* metropolitano. A interpretação apresenta-se coerente com migração como investimento e com evidências de *spillovers* e diversificação relacionada (Jaffe, 1989; Audretsch; Keilbach, 2005; Rapini et al., 2023) (ver Tabela A3, Anexo).

Por fim, os controles espaço-temporais no OLS evidenciam que a RMBH agrega $\approx 0,051$ ponto logarítmico ao saldo e que choques adversos deprimem a mobilidade, alinhados à sensibilidade da migração a incertezas macroeconômicas e ao papel amortecedor das aglomerações diversificadas (Ver tabela 2).

Os resultados demonstram, de forma consistente em todas especificações (OLS, efeitos fixos e primeira diferença), que a dinâmica migratória municipal em Minas Gerais respondeu primordialmente a fundamentos econômicos e tecnológicos: (i) o emprego formal exerce efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o saldo migratório, com elasticidades relevantes, e a renda média reforça esse efeito, sobretudo nas variações no tempo; (ii) a infraestrutura básica também contribui positivamente, ainda que com magnitude menor, sugerindo complementaridade entre provisão de serviços públicos e capacidade de atração/retenção populacional; (iii) há um nítido gradiente tecnológico: a especialização em atividades de média-alta/alta tecnologia eleva o saldo migratório (efeitos expressivos e estáveis nas distintas métricas), ao passo que a baixa tecnologia o deprime marginalmente, em linha com mecanismos de *spillovers* e prêmios salariais associados a economias do conhecimento; (iv) maior dispersão salarial apresenta efeito positivo moderado, compatível com nichos de alta remuneração, enquanto um diferencial interno de renda desfavorável reduz o saldo, sinalizando estruturas pouco inclusivas que limitam a atração líquida; (v) a condição metropolitana (RMBH) agrega um prêmio migratório persistente, refletindo vantagens de aglomeração e de serviços avançados; e (vi) a autocorrelação espacial dos saldos é positiva e significativa no início e no fim do período, mas com atenuação, sugerindo reconfiguração dos polos de atração (difusão parcial das oportunidades).

Dessa forma, evidencia-se que políticas voltadas à geração de emprego formal qualificado, ao adensamento setorial intensivo em P&D e à expansão coordenada de infraestrutura têm maior probabilidade de reter e atrair pessoas, especialmente quando

combinadas com estratégias de difusão de capacidades para cidades médias a fim de reduzir dependências excessivas do núcleo metropolitano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente monografia teve como objetivo analisar os determinantes da dinâmica migratória municipal em Minas Gerais no período de 2010 a 2022, estabelecendo uma conexão empírica entre inovação, estrutura produtiva e mobilidade de capital humano. Os resultados sugerem A evidência do “gradiente tecnológico” indica que trajetórias setoriais de média-alta e alta tecnologia ampliam o prêmio migratório esperado e a absorção de capital humano, sobretudo quando essas trajetórias são “relacionadas” às capacidades já existentes no território, reduzindo custos de recombinação e acelerando a difusão de competências. Nessa direção, o sistema de ciência, tecnologia e inovação (universidades, institutos e laboratórios) funcionam como pivô institucional para encadear firmas e talentos, fortalecendo complexidade produtiva e diversificação. Conforme identificado neste trabalho, em Minas Gerais, a combinação entre investimentos no núcleo metropolitano (RMBH) e estratégias explícitas de desconcentração funcional por corredores de inovação e cidades médias é promissora para capturar economias de aglomeração sem reproduzir custos de congestão.

A implementação, contudo, enfrenta desafios de coordenação e desenho fino de políticas. O “prêmio metropolitano” encontrado não é apenas tecnológico: ele incorpora densidade de serviços avançados, mercados de trabalho e amenidades urbanas que influenciam decisões locacionais. Isso exige complementar a política industrial de base tecnológica com políticas de atração e fixação de pessoas (moradia acessível, segurança, creches, transporte público de alta frequência, equipamentos culturais) e com uma política ativa de qualificação e requalificação (técnica e superior) articulada à demanda setorial local e parcerias universidade-empresa.

Do ponto de vista analítico, há desafios relevantes para interpretar a causalidade, mas não elimina endogeneidade remanescentes: municípios que atraem migrantes qualificados também tendem a atrair firmas intensivas em tecnologia, realimentando renda e emprego.

As *proxies* de infraestrutura e amenidades, por sua vez, são agregadas e podem ocultar heterogeneidades intra urbanas; o saldo migratório não separa entradas e saídas, nem captura retenção versus atração; e choques como pandemia e Brumadinho introduzem quebras estruturais e efeitos defasados.

Para fortalecer inferência e desenho de instrumentos, agendas futuras deveriam incorporar modelos espaciais (SAR/SEM/SDM com defasagens temporais), matrizes de vizinhança alternativas e erros-padrão robustos à dependência seccional; explorar identificação com “shift-share” setorial e choques exógenos de demanda; usar microdados longitudinais de vínculos e fluxos (decompondo por escolaridade, idade e ocupação); e estimar impactos heterogêneos por porte municipal e quantis do saldo.

Em síntese, as implicações de política são claras, ativar capacidades existentes, escalar inovação relacionada e expandir infraestrutura e amenidades; mas sua efetividade depende de governança multinível, métricas finas de resultado e arranjos de avaliação que reduzam assimetria informacional entre formuladores, executores e sociedade.

REFERÊNCIAS

- ANSELIN, L. (1988). Spatial econometrics: methods and models. Dordrecht: Kluwer Academic. 1º Edição.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association—LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- AUDRETSCH, D.B.; KEILBACH, M. (2005). The Mobility of Economic Agents as Conduits of Knowledge Spillovers. In: Fornahl, D., Zellner, C., Audretsch, D.B. (eds) *The Role of Labour Mobility and Informal Networks for Knowledge Transfer. International Studies in Entrepreneurship*, vol 6. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/0-387-23140-4_2
- [Azzoni, Carlos & Silveira-Neto, Raul. \(2011\). Non-Spatial Government Policies and Regional Income Inequality in Brazil. *Regional Studies*. 45. 453-461. 10.1080/00343400903241485.](#)
- BENNEWORTH, P., COENEN, L.; MOODYSSON, J.; ASHEIM, B. Exploring the Multiple Roles of Lund University in Strengthening Scania's Regional Innovation System: Towards Institutional Learning?, **European Planning Studies**, 17:11, 1645-1664, 2009.
- BOSCHMA, R. S. (2005). Does geographical proximity favour innovation?. *Journal of Economic Geography*, 54(3), 111–128. <https://doi.org/10.4000/ei.926>
- BRISTOW, G.; HEALY, A. (2018). Innovation and Regional Economic Resilience: An Exploratory Analysis. *Regional Studies*, 51(5), 707–719. <https://doi.org/10.1007/s00168-017-0841-6>
- CABALLERO, Ricardo J.; JAFFE, Adam B. (1993). How high are the giants' shoulders: an empirical assessment of knowledge spillovers and creative destruction in a model of economic growth. In: BLANCHARD, Olivier; FISCHER, Stanley (Ed.). *NBER Macroeconomics Annual 1993, Volume 8*. Cambridge, MA: MIT Press. p. 15-86. Disponível

em: <http://www.nber.org/chapters/c10998>. Acesso em: [29/10/2024].

CAMPOS, Rodger Barros Antunes; AZZONI, Carlos Roberto. Estimating the intra-urban wage premium for a Metropolitan Area in a developing country. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, São Paulo, v. 54, n. 1, p. 7–34, jan. 2024. DOI: 10.1590/1980-53575411rcca.

CLIFF, A. D.; ORD, J. K. *Spatial processes: models & applications*. London: Pion, 1981.

DINIZ, C.; MENDES, P. S. *Tendências regionais da indústria brasileira no século XXI.*, Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.38116/td2640>>. (Texto para discussão, n°. 2.640).

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

GALINARI, Rangel; CROCCO, Marco Aurélio; LEMOS, Mauro Borges; BASQUES, Maria Fernanda Diamante. (2007). O efeito das economias de aglomeração sobre os salários industriais: uma aplicação ao caso brasileiro. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 391-420, set./dez. <https://doi.org/10.1590/S1415-98482007000300001>

GLAESER, E. L. et al. Growth in Cities. **Journal of Political Economy**, v. 100, n. 6, p. 1126–1152, 1 dez. 1992.

GOLGHER, André Braz. *Os determinantes da migração e diferenciais entre migrantes e não-migrantes em Minas Gerais*. 2001. Tese (Doutorado em Demografia) — Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Ciências Econômicas, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), Belo Horizonte, 2001.

HARTMANN, Dominik; GUEVARA, Miguel R.; JARA-FIGUEROA, Cristian; ARISTARÁN, Manuel; HIDALGO, César A. (2017). Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. *World Development* Vol. 93, pp. 75–93. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.020>

HAUSMAN, J. A. Specification tests in econometrics. *Econometrica*, v. 46, n. 6, p. 1251-1271, 1978. <https://doi.org/10.2307/1913827>

HIDALGO, C. A. (2021). Economic complexity theory and applications. *Nat Rev Phys* **3**, 92–113 (2021). <https://doi.org/10.1038/s42254-020-00275-1>

Rosenthal, S. S., & Strange, W. C. (2004). Geography, Industrial Organization, and Agglomeration. MIT Press, *The Review of Economics and Statistics*, 85, 377-393. <http://dx.doi.org/10.1162/003465303765299882>

JAFFE, A. B. (1986). Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value. In *American Economic Review*, 76(5), 984–1001.in: <https://ideas.repec.org/a/aea/aecrev/v76y1986i5p984-1001.html> (Acesso em 30/01/2025).

MARTIN, R. (2012). Regional Economic Resilience, Hysteresis and Recessionary Shocks. *Journal of Economic Geography*, Volume 12, Issue 1, January 2012, Pages 1–32,

<https://doi.org/10.1093/jeg/lbr019>

MEDINA-BUENO, José Luis; GUIMÓN, José; UYARRA, Elvira; SÁNCHEZ BARRIOLUENGO, Mabel (2024). Universities as Catalysts of Change in Locked-In and Vulnerable Resource-Based Regions of the Global South. *Regional Studies*, 40(1), 62–81. <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2326172>

MENDES, P. S.; Gonçalves, E.; Freguglia, R. (2017). Determinantes da mobilidade interfirmas e inter-regional de trabalhadores no Brasil formal. *Economia Aplicada*, 21(2), 223-247. <https://doi.org/10.11606/1413-8050/ea144101>

MORAIS, Margarida B.; SWART, Julia; JORDAAN, Jacob A. (2021). Economic complexity and inequality: does regional productive structure affect income inequality in Brazilian States? *Sustainability*, Basel, v. 13, n. 2, p. 1006. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13021006>.

MORAN, P. A. P. The interpretation of statistical maps. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, v. 10, n. 2, p. 243-251, 1948. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1948.tb00012.x>

PAMPLONA JB, CACCIAMALI MC. A maldição dos recursos naturais: atualizando, organizando e interpretando o debate*. *Econ soc* [Internet]. 2018Jan;27(1):129–59.

PRESTON, S. H.; HEUVELINE, P.; GUILLOT, M. *Demography: measuring and modeling population processes*. Malden, MA: Blackwell, 2001.

RAPINI, M. S.; CHIARINI, T.; STEIN, A. Q. (2024). Universities in inclusive regional innovation systems: Academic engagement and uneven knowledge use in Brazil. *Journal of Regional Science* 64(3), 45–68. <https://doi.org/10.1111/jors.12667>

SACHS, J. D., & Warner, A. M. (1995). Natural Resource Abundance and Economic Growth. In NBER Working Paper Series, No. 5398. In: <https://www.nber.org/papers/w5398>. Acesso em 31/10/2025

SCHUMPETER, J. A. (1982). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard University Press.

SIEGEL, J. S.; SWANSON, D. A. *The methods and materials of demography*. 2. ed. San Diego: Elsevier/Academic Press, 2004.

SILVA, F. F., SILVA, J. F. DA, & TUPY, I. S. (2019). Reflexões Sobre Resiliência Econômica Regional: o cenário pós-desastre de Mariana (MG). *Redes*, 24(2), 29-55.

Sjaastad, L.A. (1962) The Costs and Returns of Human Migration. *Journal of Political Economy*, 70, 80-93.

Soares, Carolina & Santos, Chaylana & Sabbadini, Francisco & Nikoofard, Vahid & Lima, Daniela. (2024). Economia Circular e Indústria 4.0: Áreas de aplicação conjunta. *Exacta*. 23. 384-408. 10.5585/2024.23704.

TREADO C. D. Pittsburgh's evolving steel legacy and the steel technology cluster, Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 3, 105–120, 2010.

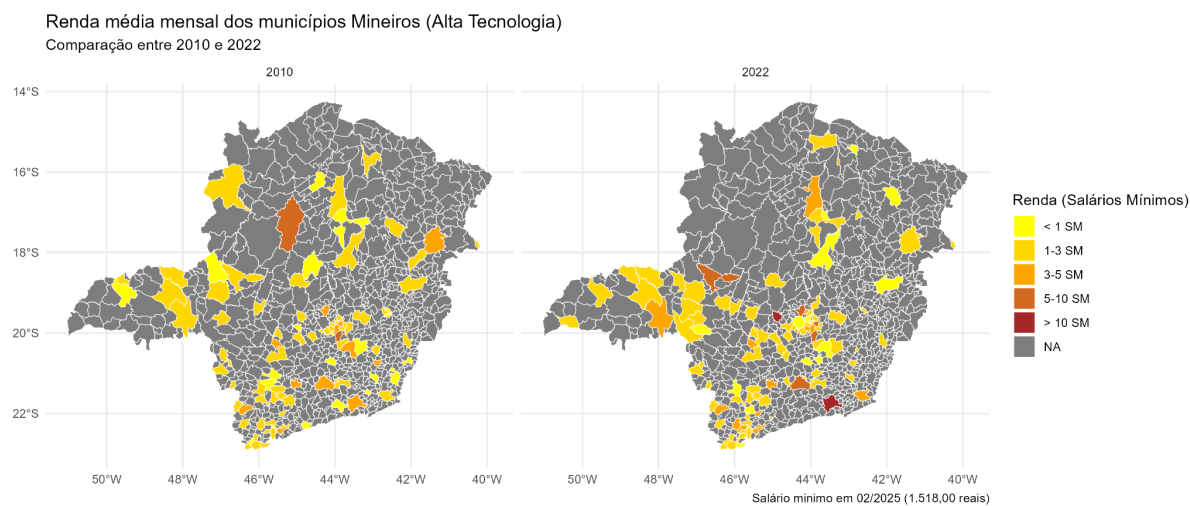
TUPY, I. S., SILVA, F. F., AMARAL, P. V. M., & CAVALCANTE, A. T. M. (2021). The spatial features of recent crises in a developing country: analysing regional economic resilience for the Brazilian case. *Regional Studies*, 55(4), 693–706. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1851025>

VAN DER PLOEG, F. (2010). Why Do Many Resource-Rich Countries Have Negative Genuine Saving? Anticipation of Better Times or Rapacious Rent Seeking. In *Resource and Energy Economics*, 32(1), 28–44. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2009.07.002>

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. 2. ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.

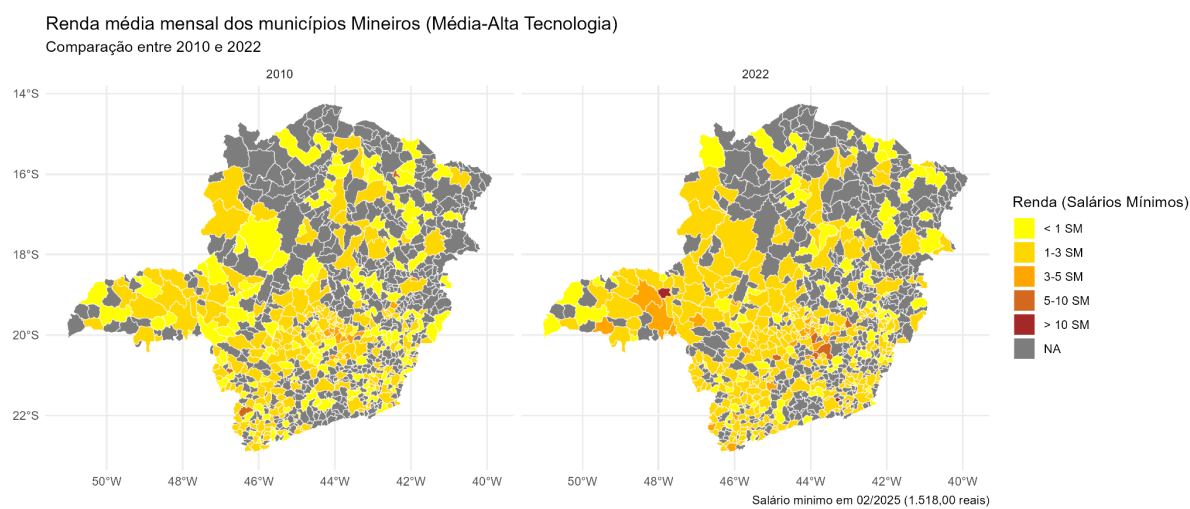
ANEXO I - Figuras

FIGURA A1: Renda Média para setores de Alta Tecnologia



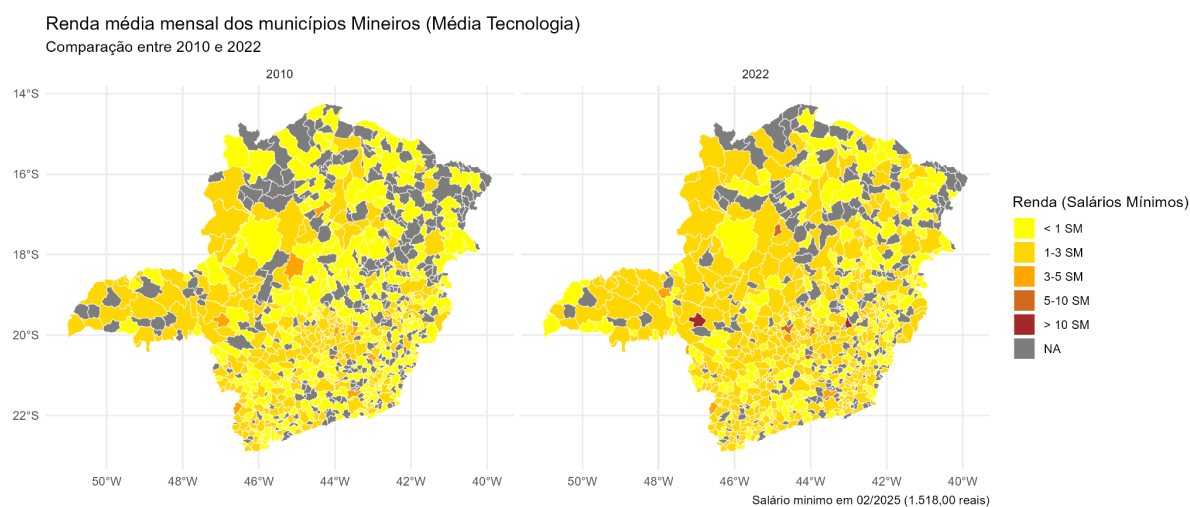
Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS

FIGURA A2: Renda Média para setores de Média-Alta Tecnologia



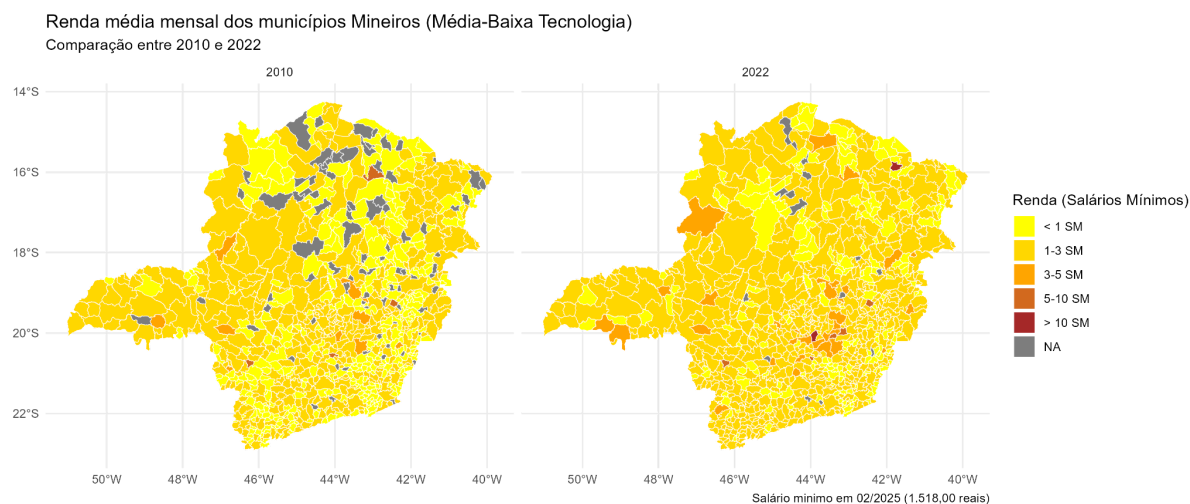
Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS

FIGURA A3: Renda Média para setores de Média Tecnologia



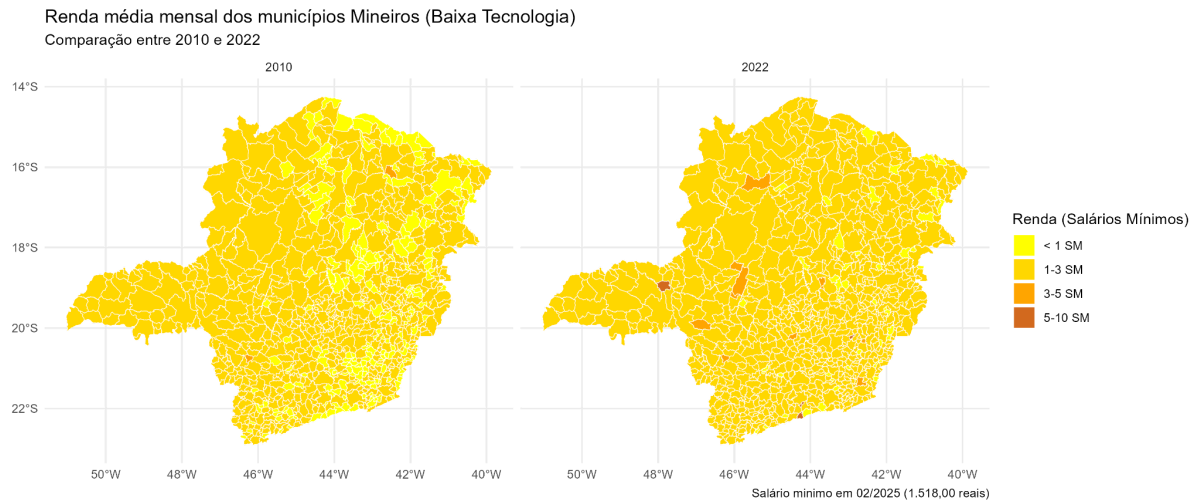
Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS

FIGURA A4: Renda Média para setores de Média-Baixa Tecnologia



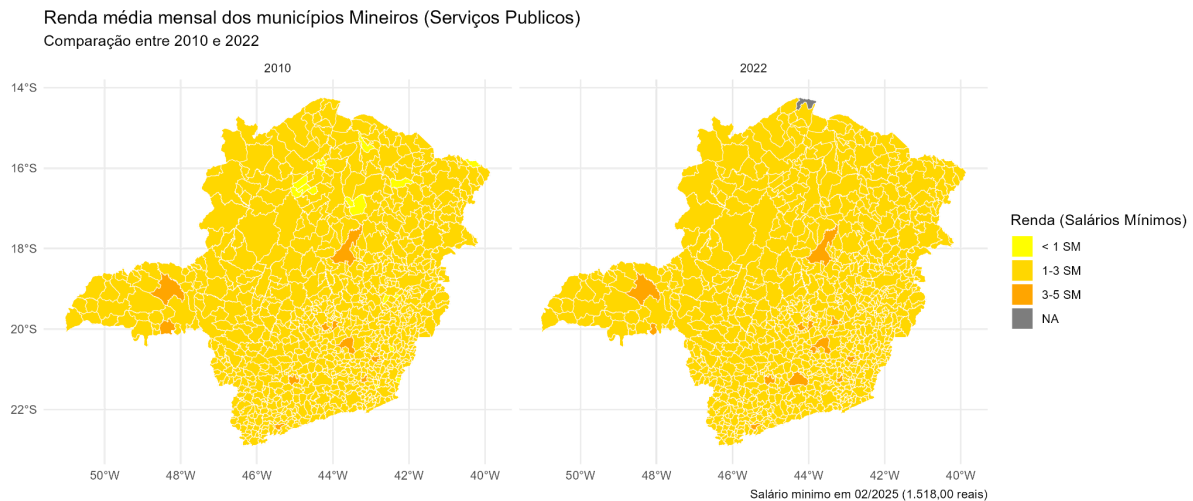
Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS

FIGURA A5: Renda Média para setores de Baixa Tecnologia



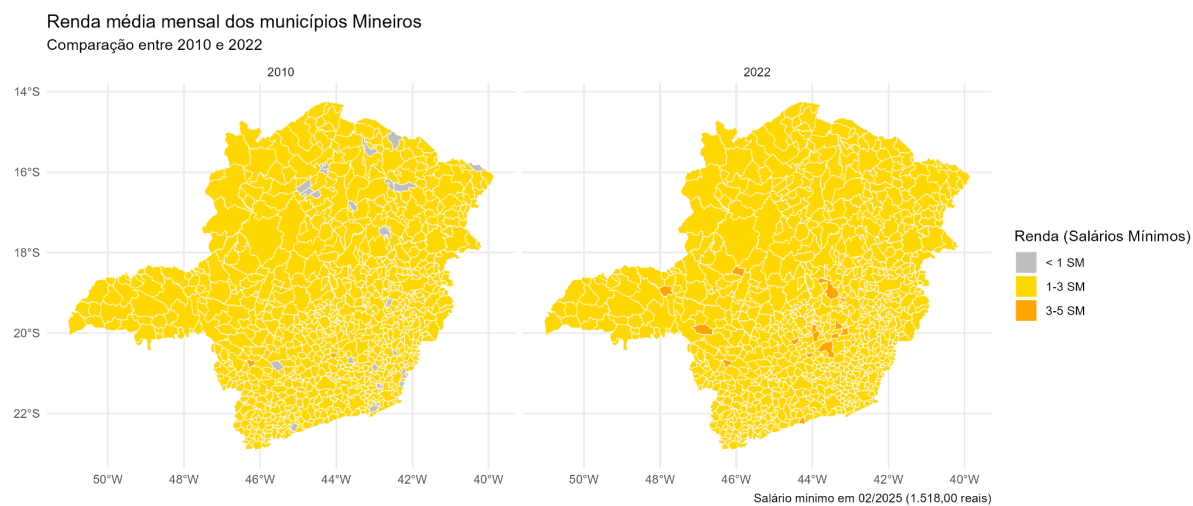
Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS

FIGURA A6: Renda Média para o setor de Serviços Públicos



Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS

FIGURA A7: Renda Média Geral



Fonte: elaboração própria com base nos dados da RAIS

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Eu, Marcelo Zandonade Xavier, declaro, para os devidos fins, que todo o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado é de minha exclusiva autoria, estando ciente dos Artigos 297 a 299 do Código Penal, Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940; da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, sobre os Direitos Autorais; bem como das normas da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) atinentes a esta questão.

Declaro, ainda, que: i) todo conteúdo transcrito de obras de terceiros (textos, tabelas, quadros, figuras, gráficos, mapas, etc.) foi devidamente citado e referenciado; ii) todo uso de Inteligência Artificial (IA) e de Modelos de Linguagem de Grande Escala (Large Language Models – LLM) para auxiliar a pesquisa e/ou redação do texto foi devidamente declarado; iii) nenhuma ferramenta de Inteligência Artificial (IA), incluindo Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLM), foi utilizada para produzir o resultado final deste TCC.

Vitória, ES, 26 de Janeiro de 2026