



**Complexidade e idosos no mercado de trabalho:
uma análise para os municípios mineiros**

Felipe Nalezzo Pederzini
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

<https://orcid.org/0000-0003-2713-1142>
felipenape@ufmg.br

João Pedro Revoredo Pereira da Costa
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

<https://orcid.org/0009-0001-6038-0020>
revoredojp@cedeplar.ufmg.br

RESUMO

Com a mudança demográfica global, caracterizada pelo envelhecimento populacional, faz-se necessário compreender a relação da sofisticação econômica, medida pela complexidade econômica, e a inserção dos idosos no mercado de trabalho. Utilizando modelos de dados em painel, buscou-se contribuir empiricamente para o entendimento dessa questão. Observou-se que, enquanto é comum encontrar uma relação positiva entre complexidade e emprego em geral, essa dinâmica é diferente quando se trata do emprego de idosos nos municípios mineiros.

Palavras-chave: complexidade econômica; idosos; mercado de trabalho.

Complexity and the elderly in the labor market: an analysis of Minas Gerais municipalities

ABSTRACT

With the global demographic shift characterized by population aging, it is necessary to understand the relationship between economic sophistication, measured by economic complexity, and the inclusion

of the elderly in the labor market. Using panel data models, this study aimed to empirically contribute to the understanding of this issue. It was observed that, while it is common to find a positive relationship between complexity and employment in general, this dynamic is different when it comes to the employment of the elderly in the municipalities of Minas Gerais.

Keywords: economic complexity; elderly; labor market.

Submissão em: 16/08/2024 | **Aprovação em:** 15/10/2024

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o mundo tem testemunhado uma notável mudança demográfica impulsionada por quedas nas taxas de mortalidade e reduções nas taxas de fecundidade, resultando em um aumento substancial na população global, o que promove um significativo processo de envelhecimento populacional (Lee, 2003; Dyson, 2010; Reher, 2011). Como resultado desse avanço, a esperança de vida ao nascer passou de 63 anos em 1980 para 73 anos em 2010. Além disso, de acordo com projeções do IBGE (2008), em 2050 a expectativa de vida chegará a 81 anos. Esse fenômeno é evidenciado na literatura como "transição demográfica" (Brito, 2008; Vasconcelos; Gomes, 2012).

Segundo Lancman, Sznelwar e Jardim (2006), esse aumento na expectativa de vida é acompanhado pela permanência dos trabalhadores no mercado de trabalho. Induzido pelo aumento da idade mínima para aposentadoria e pela permanência ou retorno a uma atividade remunerada com o objetivo de complementar a renda, esse processo enfatiza alterações socioeconômicas, institucionais e culturais (Dyson, 2010). Dessa forma, há uma ampliação dos níveis de dependência, o que incita questões ligadas às condições do mercado de trabalho (Coile, 2015).

Paralelamente à dinâmica demográfica, o mercado de trabalho também reage a outras condições da economia. Nesse sentido, o nível de sofisticação econômica é um fator determinante para compreender sua dinâmica. De acordo com a literatura especializada, existe uma relação negativa entre o grau de complexidade e o nível de desemprego (Adam et al., 2023; Sadenova et al., 2023; Soyyigit et al., 2023), ou seja, maior complexidade econômica está associada a um maior número de indivíduos empregados. Na realidade, a contribuição da sofisticação econômica para o nível de emprego está relacionada à capacidade das indústrias que produzem bens mais complexos de gerar novos empregos, antes inexistentes (Hartmann et al., 2017).

Segundo Hidalgo e Hausmann (2009), a complexidade de uma atividade diz respeito ao nível de conhecimento e habilidades necessárias para seu desenvolvimento.

A complexidade de uma economia pode ser representada por sua estrutura produtiva, ou seja, a diversidade das atividades presentes na região. Além disso, o nível de complexidade também está relacionado às atividades exclusivas, que poucas regiões conseguem realizar devido a um conjunto específico de habilidades e conhecimentos.

A literatura sobre complexidade econômica ressalta a importância de elementos essenciais para compreender o desenvolvimento econômico regional, especialmente a estrutura produtiva. Essa estrutura está diretamente ligada ao conhecimento incorporado nas atividades econômicas de uma região, abrangendo desde o desenvolvimento de patentes até a produção de bens e serviços, setores produtivos, ocupações e pesquisas científicas. Uma economia diversificada reflete maior conhecimento técnico, inovação e habilidades especializadas, enquanto economias menos complexas dependem mais de setores tradicionais ou recursos naturais, com menos diversificação e atividades intensivas em conhecimento. Essas diferenças na estrutura produtiva têm implicações importantes para o crescimento econômico, a competitividade global e o desenvolvimento sustentável das regiões, destacando a necessidade de promover a complexidade econômica para impulsionar o progresso econômico e social a longo prazo.

Nesse contexto, busca-se investigar a relação entre o nível de emprego dos trabalhadores idosos e o grau de complexidade das economias municipais mineiras. O cerne deste trabalho consiste em avaliar se economias mais complexas no estado de Minas Gerais empregam, na formalidade, mais pessoas idosas (com 60 anos ou mais, conforme Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003).

Minas Gerais, o quarto maior estado do Brasil em área, destaca-se como um polo econômico significativo, sendo o terceiro maior PIB do país, aproximadamente R\$ 700 bilhões, e a segunda maior população, com cerca de 21 milhões de habitantes. A economia do estado é diversificada, com fortes setores na mineração, especialmente de ferro e ouro; na agropecuária, com destaque para a produção de café e leite; e na indústria, incluindo siderurgia e automóveis. Além disso, Minas Gerais investe

intensamente em tecnologia e inovação, abrigando um crescente ecossistema de startups e empresas de tecnologia, principalmente em sua capital, Belo Horizonte.

Para tanto, visa-se contribuir empiricamente para a literatura nacional por meio da aplicação de modelos econométricos de dados em painel com cinco tipos de estimação: (i) modelo *Pooled*; (ii) modelo aleatório *one-way*; (iii) modelo aleatório *two-way*; (iv) modelo fixo *one-way*; (v) modelo fixo *two-way*. Assim, busca-se encontrar evidências da relação entre a complexidade e o nível de emprego de pessoas idosas.

2. DESENVOLVIMENTO

Com as atividades de uma economia sendo entendidas como patentes desenvolvidas, produtos e serviços produzidos, setores produtivos, ocupações e pesquisas científicas, a literatura da complexidade econômica elenca elementos que contribuem para o entendimento do processo de desenvolvimento econômico das regiões. A sofisticação da produção eleva a performance econômica. Hausmann et al. (2014) evidenciam que regiões com cestas de exportação mais complexas obtiveram crescimento mais acelerado do que regiões semelhantes com cestas de exportação menos complexas. Isso também é observado em Hidalgo e Hausmann (2009), que evidenciam que produtos com maiores níveis de complexidade estão associados a regiões com maiores níveis de renda. Da mesma forma, Antonelli et al. (2020) e Balland et al. (2020) também concluem, em nível regional, uma relação positiva entre complexidade e crescimento econômico.

A relação entre maior complexidade e ganhos no crescimento econômico é refletida, também, na relação entre a sofisticação produtiva e o nível de desemprego. Adam et al. (2023) avaliam essa relação por meio da metodologia de dados em painel, para uma amostra de países da OCDE. Os autores relatam que economias mais complexas estão associadas a menores níveis de desemprego. No trabalho, são estimadas seis especificações diferentes, e os coeficientes relacionados ao Índice de Complexidade

Econômica (ECI) permanecem significativos em todos os testes (tendo seus valores entre -9,371 e -18,468).

Ainda no mesmo trabalho, os autores também estimam a relação entre o ECI e recortes do desemprego (desemprego de jovens, mulheres e homens). O resultado obtido para o desemprego geral é análogo ao desses subconjuntos: relação negativa e significativa em todos os casos, com coeficientes de -33,412 para o desemprego de jovens, -16,902 para o desemprego de homens e -14,391 para o desemprego de mulheres.

Analogamente, Soyyigit et al. (2023) realizaram um estudo para entender a relação entre a complexidade econômica e o nível de desemprego em países em desenvolvimento (e.g., Brasil, Indonésia, México e África do Sul). O estudo avalia as seguintes variáveis: desemprego total, desemprego de homens, desemprego de mulheres, desemprego de homens jovens e desemprego de mulheres jovens. Neste trabalho, os autores também estimam modelos de dados em painel, assim como Adam et al. (2023). Os resultados sugerem uma relação negativa entre sofisticação econômica e desemprego. Apesar disso, nem todos os resultados são estatisticamente significativos, como no caso da regressão que avalia o desemprego de mulheres jovens. Os autores analisam os resultados da seguinte maneira: países em desenvolvimento não observam uma relação forte entre complexidade e desemprego.

Poucos estudos tentam estimar a relação entre a complexidade e o emprego. Nota-se que a fronteira dessa agenda de pesquisa está voltada para essa análise em nível nacional, não considerando características subnacionais que poderiam contribuir para uma melhor compreensão desse fenômeno.

Dessa forma, o presente trabalho busca contribuir com a literatura ao avaliar a relação da complexidade com o emprego de idosos em nível subnacional. A contribuição pode ser compreendida da seguinte maneira: ao estudar a relação específica do emprego de idosos com os índices de complexidade de uma região, encontra-se uma interseção entre a literatura de transição demográfica (e seus efeitos no mercado de trabalho) e a literatura de complexidade econômica. Adicionalmente, ao proceder com um estudo em

nível subnacional, estima-se relações particulares de uma região específica. No caso em tela, estuda-se a relação para Minas Gerais, representada pelos seus municípios.

3. ANÁLISE EMPÍRICA

3.1 DADOS

O presente trabalho buscar relacionar a sofisticação produtiva (representada pelo Índice de Complexidade Econômica - ECI) e o emprego de pessoas idosas formalmente no mercado de trabalho por meio da RAIS.

O ECI avalia a diversidade e a complexidade de uma economia local. Seu cálculo baseia-se na média das complexidades dos produtos exportados pelo local, considerando aqueles em que possui vantagens comparativas reveladas. Essa média é ponderada pela participação de cada produto no total das exportações locais, refletindo a capacidade produtiva e o nível de sofisticação econômica da região, nesse estudo, Minas Gerais.

Enquanto para a variável dependente foram considerados os empregos com vínculo ativo em dezembro de cada ano. Além disso foram desconsiderados os empregos rurais e de tempo determinado.

Embora a RAIS constitua uma fonte de dados robusta sobre o mercado formal de trabalho no Brasil, sua restrição a trabalhadores registrados pode introduzir vieses importantes na análise, especialmente em municípios e setores econômicos onde a informalidade tem peso significativo.

Uma das principais limitações da RAIS está na exclusão dos trabalhadores informais, o que compromete a abrangência da análise. Dados do IBGE indicam que a informalidade é uma característica estrutural do mercado de trabalho brasileiro, especialmente em regiões menos desenvolvidas ou em economias locais com baixa complexidade econômica. Essa exclusão resulta em uma subestimação da taxa real de participação dos idosos no mercado de trabalho, omitindo possíveis relações entre a informalidade e as dinâmicas associadas ao ECI.

Outro aspecto importante a ser considerado é o viés de seletividade presente na RAIS. Por se tratar de uma base que reflete exclusivamente os vínculos formais, há uma omissão de indivíduos que, por barreiras estruturais, sociais ou econômicas, não conseguem acessar o mercado formal. No caso de idosos, essas barreiras podem incluir discriminação etária, falta de qualificação profissional compatível com as exigências do mercado formal ou mesmo condições de saúde que os tornam menos competitivos. Assim, a análise baseada na RAIS tende a refletir apenas um subconjunto mais favorecido dessa população, possivelmente distorcendo os resultados e gerando conclusões enviesadas sobre a relação entre o ECI e a empregabilidade dos idosos.

Além disso, a RAIS não fornece informações sobre indivíduos fora do mercado formal, sejam aqueles que optaram por permanecer na informalidade ou os que não estão economicamente ativos. No caso de idosos, esses fatores podem ser especialmente relevantes, já que muitas vezes sua participação no mercado de trabalho está associada a necessidades econômicas específicas ou à falta de cobertura previdenciária, fatores que podem variar de forma significativa em função do ECI local.

Embora o uso de modelos econométricos, como o Modelo Heckman, pudesse mitigar parte desses problemas ao tratar o viés de seletividade, a implementação de tal abordagem exigiria um esforço analítico e computacional significativo, o que ultrapassa o escopo do presente estudo. Dessa forma, a discussão das limitações da RAIS é essencial para garantir a transparência da análise e permitir que futuras pesquisas avancem na superação dessas lacunas metodológicas, seja pela integração de outras bases de dados que incluam trabalhadores informais, seja pela adoção de metodologias mais complexas.

Dito isso, destaca-se que a base de dados conta com informações dos municípios de Minas Gerais, entre 2012 e 2021. A Tabela 1 apresenta as variáveis que compõem a base de dados bem como sua fonte de obtenção.

Tabela 1: descrição das variáveis

Variável	Descrição da variável	Fonte
Variável Dependente		
Idosos empregados (%)	Percentual de idosos empregados do total de empregados	RAIS
Variáveis Independentes		
ECI	Índice de Complexidade Econômica	DATAVIVA
PIB percapita	PIB percapita	SCR/IBGE
Doenças saneamento (%)	Percentual das internações municipais por doenças associadas às questões de saneamento	DataSUS
Salário hora	Remuneração do trabalho	RAIS
Abastecimento de água	Percentual da população municipal com abastecimento de água	SNIS
Mulheres empregadas	Quantidade de mulheres empregadas	RAIS
Empregados na indústria (%)	Percentual de empregados na indústria	RAIS
Empregados no comércio (%)	Percentual de empregados no comércio	RAIS

Empregados na adm. Pública (%)	Percentual de empregados na Administração Pública	RAIS
Ensino superior (%)	Percentual dos empregados com ensino superior	RAIS
Empresas pequenas (%)	Percentual dos empregados que trabalham em empresas pequenas	RAIS
Empresas médias (%)	Percentual dos empregados que trabalham em empresas médias	RAIS
Empresas grandes (%)	Percentual dos empregados que trabalham em empresas grandes	RAIS

Fonte: elaboração própria, 2024.

3.2 ANÁLISE DESCRIPTIVA

A Tabela 2 a seguir apresenta os respectivos valores médios, o desvio padrão, mínimos e máximos da base de dados utilizado para a análise econométrica deste trabalho.

Tabela 2: Estatísticas descritivas de idosos empregados e ECI

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Idosos empregados	3,70%	1,58%	0,00%	25,11%
ECI	0,00	1,00	-3,57	4,30

Fonte: elaboração própria, 2024.

Para a participação de idosos empregados nos municípios do estado de Minas Gerais, observou-se uma média de 3,7% do total de trabalhadores, com um desvio padrão de 1,58%. Esse dado reflete a proporção de trabalhadores formais com idade superior a 60 anos no mercado de trabalho. A análise detalhada dos dados revelou que a

maior participação de idosos empregados ocorreu no município de Fronteira dos Vales, no ano de 2020, com uma expressiva taxa de 25,11%. Em contraste, o menor índice registrado foi de 0%, observado em vários municípios em anos distintos: Cônego Marinho em 2012, Catas Altas da Noruega em 2014, e Entre Folhas em 2016.

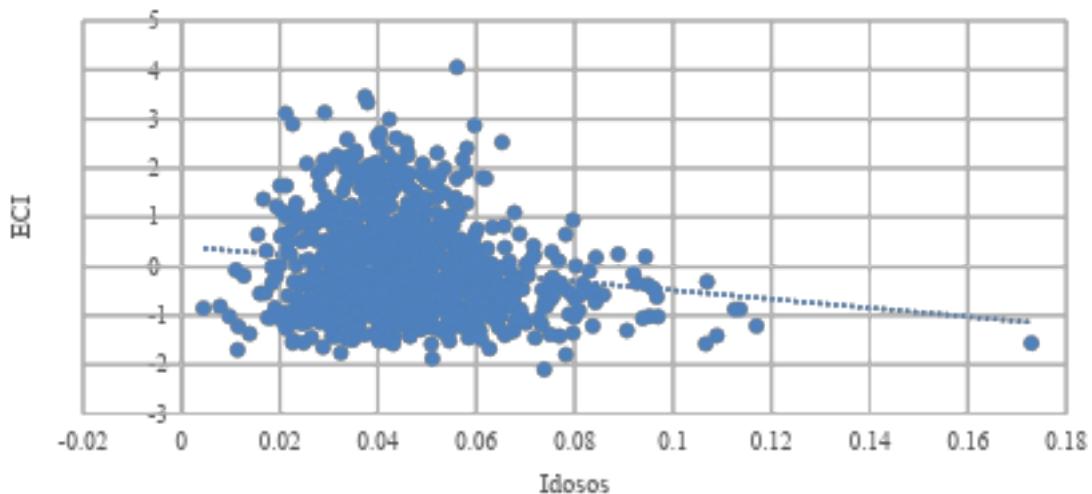
Com relação ao Índice de Complexidade Econômica (ECI), que mede a complexidade da economia local de um município, o valor mais elevado foi registrado em Belo Horizonte no ano de 2014, com um índice de 4,3. Por outro lado, o menor ECI foi observado em São João do Pacuí em 2016, com um índice de -3,57. Esses números indicam uma grande variabilidade na complexidade econômica dos municípios de Minas Gerais, refletindo diferentes níveis de diversificação e sofisticação econômica.

O Gráfico 1 apresenta a relação entre o Índice de Complexidade Econômica (ECI) e a participação de idosos empregados em Minas Gerais no ano de 2021. Essa representação visual permite identificar, à primeira vista, uma correlação negativa entre essas variáveis. Isso sugere que municípios com maior complexidade econômica tendem a ter uma menor participação de trabalhadores formais com mais de 60 anos.

A análise da relação negativa entre o ECI e a participação de idosos empregados indica que a complexidade econômica de um município pode influenciar as oportunidades de emprego para esse grupo etário. Em municípios com economias mais robustas e dinâmicas, o ambiente pode ser menos favorável à inclusão e permanência de idosos no mercado de trabalho formal. Isso pode ser atribuído às exigências de qualificação e à dinâmica de setores mais avançados economicamente, que podem não ser tão acessíveis para a população idosa.

Essa observação enfatiza a necessidade de considerar fatores econômicos e demográficos na elaboração de políticas públicas direcionadas ao mercado de trabalho e ao envelhecimento populacional. Políticas que promovam a inclusão e a participação ativa dos idosos na economia local são essenciais para assegurar que essa parcela da população tenha oportunidades adequadas de emprego, contribuindo para o seu bem-estar e para o desenvolvimento socioeconômico dos municípios.

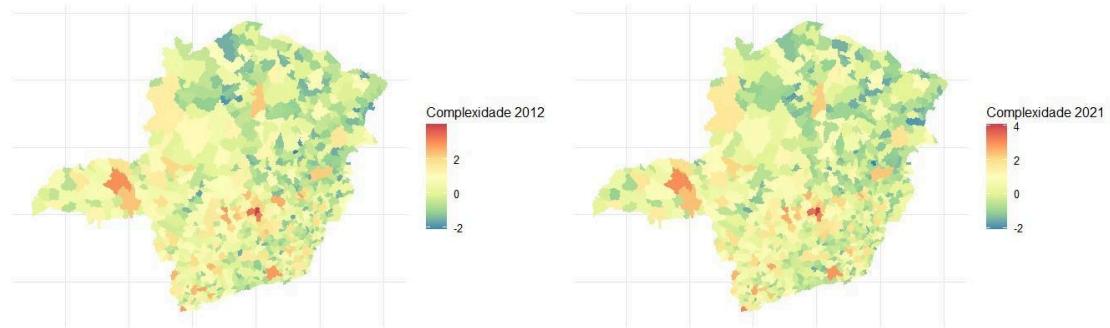
Gráfico 1: ECI vs idosos empregados, em 2021



Fonte: elaboração própria, 2024.

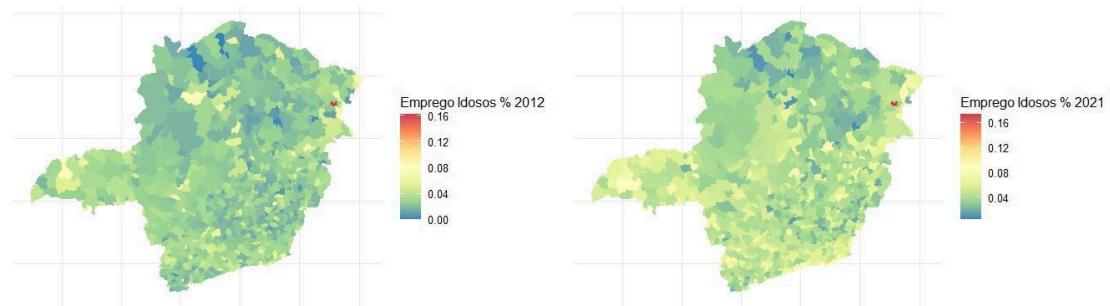
A linha pontilhada representa a relação linear entre as variáveis. A distribuição espacial das variáveis examinadas neste estudo está representada de forma visual nas Figuras 1 e 2. Essas figuras oferecem uma representação geográfica detalhada das variáveis em questão, evidenciando padrões e variações regionais que podem influenciar as relações investigadas. Por meio dessas representações visuais, torna-se viável identificar com clareza áreas de concentração ou dispersão das variáveis em diferentes regiões, permitindo uma análise mais profunda da dinâmica socioeconômica em estudo. Além disso, as figuras servem como uma base visual para a interpretação dos resultados derivados dos modelos econométricos, auxiliando na contextualização e compreensão dos resultados obtidos. Dessa forma, as Figuras 1 e 2 desempenham um papel fundamental no processo de análise e interpretação dos dados, contribuindo significativamente para a compreensão da distribuição espacial das variáveis e suas implicações nas relações estudadas.

Figura 1 - Complexidade dos municípios de Minas Gerais, em 2012 e 2021



Fonte: elaboração própria, 2024.

Figura 2 - Idosos empregados nos municípios de Minas Gerais, em 2012 e 2021



Fonte: elaboração própria, 2024.

Ao analisar a distribuição regional das variáveis, percebe-se que a complexidade se manteve relativamente estável ao longo do tempo. Tanto em 2012, início da série histórica, quanto em 2021, final da série, Belo Horizonte e a sua região metropolitana foram as localidades com maior nível de complexidade de Minas Gerais. Por outro lado, a faixa norte do Estado permaneceu com baixo nível de sofisticação em ambas as ocasiões.

No que tange à participação de idosos no mercado de trabalho formal, verifica-se que em 2021 a maioria dos municípios observou maior penetração dessa faixa etária no mercado de trabalho, em comparação com 2012. Na média, em 2012, a participação dos idosos correspondeu a 2,89% do total de empregos em Minas Gerais, enquanto em 2021 o valor foi de 4,58%. Essa mudança pode ser atribuída à reforma da previdência, aprovada em 2019, que aumentou a idade mínima para aposentadoria.

Observando a interação entre as variáveis, nota-se que o município com maior participação de idosos no mercado de trabalho em ambos os períodos (Fronteira dos Vales) apresenta baixo grau de sofisticação (-1,76 em 2012 e -1,56 em 2021). Por outro lado, Belo Horizonte, município com maior complexidade econômica de Minas Gerais, está ligeiramente acima da média na participação de idosos no mercado de trabalho nos períodos analisados (3,6% em 2012 e 5,6% em 2021).

4. METODOLOGIA

Este trabalho se propõe à investigar a relação entre o emprego de idosos e o nível de sofisticação da economia. Considerando que a base de dados é composta por informações municipais ao longo do tempo, necessita-se de metodologia adequada para modelagem dos dados. Ou seja, faz-se necessário um método que combine as dimensões de unidade e de tempo. Para tanto, utiliza-se a metodologia de dados em painel, que permite o controle de características heterogêneas individuais e no tempo.

Pesaran (2015) sintetiza as vantagens em utilizar dados em painel. A especificação consiste na observação de mais de uma unidade de análise em mais de um período de

tempo. A metodologia de dados em painel oferece vantagens frente a estrutura de dados que apenas possuem a dimensão de corte transversal ou apenas de série de tempo. A maior motivação para o uso dessa abordagem metodológica é a capacidade de controlar a heterogeneidade particular das unidades sem, de fato, observá-la. Essa possibilidade remove do termo de erro da regressão as características que poderiam afetar a consistência dos estimadores. Comparando a metodologia com séries temporais, outra vantagem é a redução de redução de colinearidade das variáveis explicativas, característica que afeta positivamente a eficiência dos parâmetros estimados através de dados em painel.

Segundo Pesaran (2015), pode-se escrever o modelo de dados em painel da seguinte maneira¹:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \rho_t + \beta_1 (ECI_{i,t}) + \beta_2 x_{i,t} + u_{i,t}$$

Em que $y_{i,t}$ é a participação de idosos empregados, na unidade i e no tempo t . A base de dados é composta pelos 853 municípios mineiros, com informações de 2012 a 2021. $ECI_{i,t}$ é o nível de complexidade da unidade i no tempo t . $x_{i,t}$ é um conjunto de características observáveis de cada unidade i no tempo t . β_1 é o parâmetro relacionado o nível de sofisticação econômica a ser encontrado. β_2 é o vetor de parâmetros a ser estimado. α_i é o efeito não observado das unidades. ρ_t é o efeito não observado do tempo. Por fim, $u_{i,t}$ é o erro idiossincrático.

O presente trabalho aplica cinco tipos de estimação: (i) modelo *Pooled*; (ii) modelo aleatório *one-way*; (iii) modelo aleatório *two-way*; (iv) modelo fixo *one-way*; (v) modelo fixo *two-way*. O primeiro assume que o intercepto é homogêneo. O segundo e o terceiro modelo admitem que existem heterogeneidades, mas elas apenas afetam a variável dependente, não introduzindo viés aos resultados estimados. O quarto e quinto admitem que existe heterogeneidade, seja na unidade (caso do quarto modelo) ou na unidade e

¹ O destaque para ECI é apenas para reforçar a variável de interesse do trabalho em tela.

tempo simultaneamente (caso do quinto modelo), e que essa heterogeneidade está presente nas variáveis independentes – que acarreta viés nos resultados estimados, caso não seja adequadamente modelado.

5. RESULTADOS

A Tabela 3 sintetiza o resultado de todas as estimativas. Nota-se a robustez da relação negativa entre o ECI e o percentual de idosos no mercado de trabalho. Todos os resultados sugerem que maiores níveis de complexidade estão associados a redução da empregabilidade de idosos.

A relação entre a complexidade econômica e o emprego de pessoas mais velhas é uma área de estudo emergente. Embora haja uma limitação de pesquisas diretas sobre o tema, diversos estudos oferecem insights sobre como a complexidade econômica pode influenciar indiretamente os resultados no mercado de trabalho para idosos.

Se considerarmos o emprego de idosos como um subconjunto do emprego total na região *ceteribus paribus*, o resultado diverge da literatura como em Adam et al (2023). Porém não há base comparativa para o recorte de indivíduos de mais de 60 anos especificamente.

Além disso, como a região é fator preponderante para a mensuração, há uma possível explicação que pode gerar diferença entre os europeus e o Brasil que está ligada aos diferentes níveis de desenvolvimento econômico e estrutura demográfica.

Países europeus geralmente têm economias mais desenvolvidas, com setores industriais avançados, um amplo espectro de oportunidades educacionais e uma força de trabalho altamente qualificada. Esses países também tendem a ter sistemas de segurança social mais robustos, que podem incentivar que os idosos continuem trabalhando, seja por escolha própria ou por necessidade de um incremento no quesito financeiro.

Por outro lado, o Brasil e, consequentemente seus entes subnacionais, enfrentam desafios econômicos e sociais diferentes, incluindo uma estrutura demográfica em transição e uma economia com uma maior dependência de setores menos avançados, como agricultura e serviços. Além disso, o acesso desigual à educação e oportunidades de trabalho formal pode limitar as opções de emprego para os idosos. Essas disparidades podem resultar em uma relação negativa entre complexidade econômica e emprego de idosos, assim como vistos nos resultados descritos, onde a falta de oportunidades de trabalho qualificado em setores mais complexos pode levar os idosos a permanecerem desempregados ou subempregados na informalidade.

Tabela 3 - Resultados das estimações

	Idosos no mercado de trabalho %				
	Pooled OLS	Aleatório (one-way)	Aleatório (two-way)	Fixo (one-way)	Fixo (two-ways)
ECI	-0.004*** (0.0003)	-0.004*** (0.0004)	-0.002 (0.052)	-0.004*** (0.001)	-0.003*** (0.001)
PIB per capita	-0.0001*** (0.00002)	-0.0001*** (0.00002)	-0.00004 (0.002)	-0.00004* (0.00002)	-0.00004** (0.00002)
Doenças vinculadas a falta de saneamento	0.0001 (0.0001)	-0.0002*** (0.0001)	0.00001 (0.008)	-0.0002*** (0.0001)	0.00001 (0.0001)
Salário médio	0.00001*** (0.00000)	0.00001*** (0.00000)	0.00000 (0.0001)	0.00001*** (0.00000)	0.00000 (0.00000)
Abastecimento de água	0.00001 (0.00002)	-0.00000 (0.00002)	0.00001 (0.002)	-0.00000 (0.00002)	0.00001 (0.00002)
Mulheres empregadas	0.00000** (0.000)	0.000 (0.00000)	0.00000 (0.00000)	0.00000 (0.00000)	0.000 (0.00000)
Percentual de empregados na indústria	-0.012*** (0.001)	-0.010*** (0.002)	-0.004 (0.204)	-0.010*** (0.002)	-0.004** (0.002)

Percentual de empregados no comércio	-0.033*** (0.003)	-0.013*** (0.002)	-0.001 (0.306)	-0.010*** (0.002)	0.005** (0.002)
Percentual de empregados na Adm. pública	-0.014*** (0.001)	-0.007*** (0.001)	0.003 (0.154)	-0.006*** (0.001)	0.007*** (0.001)
Percentual de empregados com ensino superior	-0.041*** (0.010)	0.003 (0.008)	-0.014 (1.054)	0.009 (0.008)	-0.009 (0.008)
Percentual de empregados em empresas pequenas	0.020*** (0.004)	0.017*** (0.004)	0.011 (0.561)	0.014*** (0.005)	0.007 (0.005)
Percentual de empregados em empresas médias	-0.007*** (0.003)	0.004** (0.002)	0.004 (0.258)	0.005** (0.002)	0.004** (0.002)
Constant	0.034*** (0.002)	0.021*** (0.002)	0.031 (0.293)		
Observations	7305	7305	7305	7305	7305
R2	0.105	0.235	0.019	0.252	0.014

Fonte: elaboração própria, 2024.

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01. Nota 2: valores entre parênteses são os erros padrões dos coeficientes.

A Tabela 4 apresenta testes de robustez do modelo de efeitos fixos two-ways. Esse modelo, conhecido por sua capacidade de controlar variáveis tanto a nível temporal quanto transversal, permite uma análise abrangente e detalhada das relações entre as variáveis em estudo. Ao considerar os efeitos fixos em ambas as dimensões, este método fornece uma visão mais precisa e robusta das tendências e padrões subjacentes aos dados, destacando nuances e interações que poderiam passar despercebidas em análises menos abrangentes. Os resultados sugerem que o coeficiente negativo de ECI permanece negativo ao longo de todos os testes. Ao todo são testados seis modelos, sendo os cinco primeiros apenas adicionado uma variável a mais à especificação (M1 até M5) e o sexto modelo é a versão completa da especificação.

Tabela 4 - Teste de robustez, efeito fixos *two-ways*

Idosos no mercado de trabalho %						
	M1	M2	M3	M4	M5	Completo
ECI	-0.003*** (0.001)	-0.002*** (0.001)	-0.002*** (0.001)	-0.002*** (0.001)	-0.003*** (0.001)	-0.003*** (0.001)
PIB per capita			-0.0001*** (0.00002)	-0.0001*** (0.00002)	-0.0001*** (0.00002)	-0.00005** (0.00002)
Doenças vinculadas a falta de saneamento				-0.00001 (0.0001)	-0.00001 (0.0001)	0.00002 (0.0001)
Salário médio					0.00000 (0.00000)	0.00000 (0.00000)

	0.00001	0.00001
Abastecimento de água	(0.00002)	(0.00002)
	0.000	0.000
Mulheres empregadas	(0.00000)	(0.00000)
Percentual de empregados na indústria	-0.004** (0.002)	
Percentual de empregados no comércio	0.005** (0.002)	
Percentual de empregados na Adm. pública	0.007*** (0.001)	

Percentual de empregados com ensino superior	-0.009 (0.008)
Percentual de empregados em empresas pequenas	0.007 (0.005)
Percentual de empregados em empresas médias	0.004** (0.002)
<hr/>	
Observations	8530 7677 7677 7677 7305 7305
R2	0.004 0.004 0.004 0.004 0.005 0.014

Fonte: elaboração própria, 2024.

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01. Nota 2: valores entre parênteses são os erros padrões dos coeficientes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, esta pesquisa almeja oferecer uma análise mais detalhada sobre a relação complexa entre a complexidade econômica e o emprego de idosos, especialmente no contexto das economias municipais de Minas Gerais. À medida que testemunhamos uma mudança demográfica global marcante, com o aumento da expectativa de vida e o envelhecimento da população, surge a necessidade de compreendermos como essas tendências influenciam o mercado de trabalho e o desenvolvimento econômico.

Por meio da aplicação de modelos econométricos de dados em painel, buscamos contribuir de forma prática para o conhecimento existente, trazendo à tona nuances que podem ser perdidas em estudos de escopo nacional. Descobrimos que, embora seja comum observar uma relação positiva entre complexidade econômica e emprego em geral, essa dinâmica se mostra contrária quando se trata do emprego de idosos.

Os resultados contradizem em parte o consenso predominante na literatura no que tange o nível geral de trabalhadores no país, especialmente quando comparados com estudos realizados em países desenvolvidos, mas não há base de comparação na recorte de indivíduos com idade acima de 60 anos especificamente. Essa discrepância pode ser atribuída às diferenças nos contextos socioeconômicos e demográficos, bem como nas políticas de mercado de trabalho entre essas regiões.

Ao destacar a importância de considerar esses aspectos subnacionais e contextuais, nossa pesquisa não apenas amplia a compreensão sobre as relações entre complexidade econômica e emprego de idosos, mas também oferece insights valiosos para a formulação de políticas públicas e ações voltadas para a promoção de um mercado de trabalho inclusivo e sustentável diante das mudanças demográficas em curso.

REFERÊNCIAS

ADAM, A., GARAS, A., KATSAITI, M. S., LAPATINAS, A. (2023). Economic complexity and jobs: an empirical analysis. *Economics of Innovation and New Technology*. 32(1),

25-52.

ANTONELLI, C.; CRESPI, F.; QUATRARO, F. (2020). Knowledge complexity and the mechanisms of knowledge generation and exploitation: The European evidence. **Research Policy**. p. 104081.

BALLAND, P. A.; JARA-FIGUEROA, C.; PETRALIA, S. G.; STEIJN, M.; RIGBY, D. L.; HIDALGO, C. A. (2020). Complex economic activities concentrate in large cities. **Nature human behaviour**. 4(3), 248-254.

BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. **Estatuto do Idoso**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm. Acesso em: 05 de maio de 2024.

BRITO, F. (2008). Transição demográfica e desigualdades sociais no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, 25, 5-26.

COILE, C. C. Economic determinants of workers' retirement decisions, **Journal of Economic Surveys**. v, 29, n, 4, p, 830-853, 2015.

DYSON, T. (2010). Population and development: the demographic transition. **Bloomsbury Publishing**.

HARTMANN, D. M. R. GUEVARA, C. JARA-FIGUEROA, M. ARISTARÁN, AND C. A. HIDALGO. (2017). Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality, **World Development**. 93: 75-93.

HAUSMANN, R.; HIDALGO. C. A.; BUSTOS, S.; COSCIA, M.; CHUNG, S.; JIMENEZ, J.; SIMOES, A, J, C.; YILDIRIM, M, A, (2014). **The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity**. [S,l,]: MIT Press.

HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. (2009) The building blocks of economic complexity, **Proceedings of the national academy of sciences**, v, 106, n, 26, p, 10570-10575.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. (2008), 'Projeção da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050, uma revisão'. (24).

LANCMAN, S., SZNELWAR, L. I., JARDIM, T. A. (2006). Sofrimento psíquico e envelhecimento no trabalho: um estudo com agentes de trânsito. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**. 17(3), 129-136.

LEE, R. (2003). 'The demographic transition: three centuries of fundamental change'. **Journal of Economic Perspectives**. 17(4), 167-190.

PESARAN, M.H. (2015). **Time series and panel data econometrics**. Oxford: Oxford

University Press, cap. 26.

REHER, D. S. (2011). Economic and social implications of the demographic transition. **Population and development review**. 37, 11-33.

SADENOVA A.M., KOZLOVA M.V., SUIEUBAYEVA S.N, SEREGINA E.R. (2023), Index of economic complexity, its impact and relationship with unemployment rate. **Bulletin of "Turan" University**. (3):368-383.

SOYYIĞIT,S.; BAYRAKDAR, S.; KILIÇ, C. (2023). Effect of Economic Complexity on Unemployment in Terms of Gender: Evidence from BEM Economies. **Politická ekonomie**. 71 (3), 342-365

VASCONCELOS, A. M. N.; GOMES, M. M. F. (2012). Transição demográfica: a experiência brasileira.