

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
FACULDADE DE ECONOMIA**

Tiago Alves da Silva

**POTENCIAIS DETERMINANTES DO CRESCIMENTO ECONÔMICO EM
CIDADES COM DIFERENTES PORTES POPULACIONAIS**

GOVERNADOR VALADARES

2023

Tiago Alves da Silva

**POTENCIAIS DETERMINANTES DO CRESCIMENTO ECONÔMICO EM
CIDADES COM DIFERENTES PORTES POPULACIONAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito para obtenção de título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Vinicius de Azevedo Couto Firme

Governador Valadares

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Alves da Silva, Tiago.

Potenciais determinantes do crescimento econômico em cidades com diferentes portes populacionais / Tiago Alves da Silva. -- 2023. 31 p.

Orientador: Vinicius de Azevedo Couto Firme
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA, 2023.

1. Distribuição econômica-espacial. 2. Política regional. 3. Painel Espacial. I. de Azevedo Couto Firme, Vinicius, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

TIAGO ALVES DA SILVA

**POTENCIAIS DETERMINANTES DO CRESCIMENTO ECONÔMICO EM CIDADES COM
DIFERENTES PORTES POPULACIONAIS**

Trabalho de monografia aprovado como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel no curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, pela seguinte banca examinadora:

Aprovado em 05 de **dezembro** de **2023**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Vinicius de Azevedo Couto Firme – Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Luckas Sabioni Lopes
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Marconi Silva Miranda
Universidade Federal de Juiz de Fora



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius de Azevedo Couto Firme, Professor(a)**, em 06/12/2023, às 09:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lucas Sabioni Lopes, Professor(a)**, em 06/12/2023, às 09:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marconi Silva Miranda, Professor(a)**, em 06/12/2023, às 20:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Tiago Alves da Silva, Usuário Externo**, em 08/12/2023, às 11:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1612489** e o código CRC **79BF3055**.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço a Deus pela oportunidade e capacitação que me permitiram chegar até aqui.

À minha família, especialmente aos meus pais, Jose Carlos e Vilma. Se não fosse pelo apoio incansável, investimento, educação e tudo que me ofereceram desinteressadamente, eu não teria chegado até aqui.

Ao meu irmão Felipe pelos conselhos valiosos e por estar sempre disposto a me ajudar, mesmo diante das nossas adversidades.

À minha namorada Beatriz pelo apoio constante, incentivo e pela compreensão nos momentos em que precisei me dedicar um pouco mais para chegar até aqui.

Aos amigos que fiz durante esta jornada na faculdade, especialmente ao Gabriel e Isabella, por terem tornado essa caminhada mais tranquila.

Ao meu orientador Vinícius, pela parceria, suporte incansável e paciência, mesmo nos momentos desafiadores. Se estou concluindo a minha graduação, é graças à orientação e estímulo dele.

Aos professores do departamento de Economia, principalmente à banca examinadora, meu reconhecimento por todo o conhecimento e suporte oferecidos. Com vocês, me tornei uma pessoa mais preparada e espero poder aplicar o que aprendi em prol da sociedade.

Enfim, agradeço imensamente por todos que passaram pela minha vida acadêmica, e me sinto realizado em poder encerrar esse ciclo da minha jornada.

RESUMO

Esta pesquisa usou um painel-espacial (2000-2020), com *dummies* interativas, para avaliar os determinantes do crescimento econômico, em municípios brasileiros com diferentes portes populacionais. Estimou-se que a efetividade das políticas voltadas ao crescimento diminui com o aumento da faixa populacional. Nas cidades com até 25 mil habitantes, possuir vizinhos de maior porte aceleraria o crescimento. Tal situação se inverteria entre os de 25-50 mil habitantes. Naqueles com menos de 50 mil habitantes, melhorias na educação, investimentos públicos e possuir populações menos jovens mostraram-se relevantes. A concentração setorial de trabalhadores seria vantajosa às cidades com até 100 mil habitantes. Já a falta de saneamento prejudicaria as cidades pequenas e médias. Naqueles com menos de 500 mil habitantes, a concentração industrial e de serviços seria benéfica, mas a dependência da administração pública não. O crédito bancário revelou-se importante aos municípios com 50-500 mil habitantes. Já os gastos correntes estimulariam todas as faixas populacionais. De modo geral, os resultados indicam que não existe uma “regra de ouro universal”, associada ao crescimento. Logo, não haveria motivos para esperar que o sucesso de uma ação, efetuada em uma cidade grande, possa ser replicada, com desfecho semelhante, em uma cidade pequena (e vice-versa).

ABSTRACT

This research used a spatial-panel data (2000-2020), with interactive dummies, to evaluate the determinants of economic growth, in Brazilian municipalities with different population sizes. It was estimated that the effectiveness of growth-oriented policies decreases with the increase in population size. In cities with up to 25 thousand inhabitants, having neighbors with a larger relative population would accelerate growth. This situation would be reversed among those with 25-50 thousand inhabitants. Among those with less than 50 thousand inhabitants, improvements in education, public investments and having younger populations proved to be relevant. The sectoral concentration of workers would be advantageous to cities with up to 100 thousand inhabitants. The lack of sanitation would harm small and medium-sized cities. In cities with less than 500 thousand inhabitants, industrial and service concentration would be beneficial, but dependence on public administration would not. Bank credit proved to be important for municipalities with 50-500 thousand inhabitants, while current public spending would stimulate all population groups. In general, the results indicate that there is no “universal golden rule” associated with economic growth. Therefore, there would be no reason to expect that the success of an action, carried out in a large city, could be replicated, with a similar outcome, in a small city (and vice-versa).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Média do PIB <i>per capita</i> municipal em diferentes faixas populacionais (R\$ milhar, valores constantes de 2010)	10
Tabela 2- Sinais esperados e estatísticas descritivas da base de dados	18
Tabela 3- Impactos associados ao crescimento econômico em diferentes faixas populacionais: sem controles espaciais	19
Tabela 4- Impactos associados ao crescimento econômico em diferentes faixas populacionais: com controles espaciais	20
Tabela 5- Impactos diretos, indiretos e totais associados ao crescimento econômico em diferentes faixas populacionais	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. PORTE POPULACIONAL, NÍVEL DE RENDA E OUTROS INDUTORES DO CRESCIMENTO ECONÔMICO	8
3. METODOLOGIA E BASE DE DADOS	12
3.1 BASE DE DADOS	15
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	18
5. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A teoria econômica é pródiga em sugerir explicações para a acumulação da atividade produtiva em certos locais específicos. Inicialmente, a produção tenderia a se concentrar em regiões com mais recursos naturais (condição inicial) e seria impulsionada pela mobilidade de trabalhadores, que migrariam em busca de emprego (Othaviano e Thisse, 2004). Porém, a consolidação destes centros dependeria dos ganhos de escala (externalidades *Marshallianas*), da especialização local (*knowledge spillovers*), dos encadeamentos produtivos (*backward and forward-linkages*) e dos menores custos de transporte, oriundos da própria aglomeração (Marshall, 1890; Prébisch, 1949; Perroux, 1950; Isard, 1956; Myrdal, 1957; Hirschman, 1958; Boudeville, 1966; Fujita, Krugman e Venables, 1999).

Ainda que a dotação inicial de recursos garanta vantagens locacionais e explique a formação de grandes centros urbanos, por meio da concentração de indústrias pesadas (principalmente na época das revoluções industriais), este não seria o único fator responsável pelas aglomerações econômicas que, segundo Othaviano e Thisse (2004), poderiam ser estimuladas por ações humanas.

Na verdade, List (1841) já havia mencionado que as vantagens (absolutas e relativas), de cada região, poderiam ser construídas ao longo do tempo (*i.e.*: não seriam apenas herdadas do acaso). Logo, caberia ao Estado criar as condições necessárias para que tais vantagens se sobressaíssem. Diante disso, proliferaram teorias que defendiam um papel mais ativo do governo (Thirlwall e Pacheco-López, 2017).

A despeito da capacidade humana de gerar vantagens locacionais, Starrett (1978) afirma que as aglomerações produtivas, em locais que acabam se tornando grandes centros urbanos, não existiriam caso o espaço fosse perfeitamente homogêneo. Portanto, a heterogeneidade espacial (*i.e.*: diferença regional associada à dotação de recursos, clima, relevo, etc.)¹ daria origem às concentrações urbanas em locais específicos, cabendo ao ser humano estimular o crescimento destas localidades ou não (Gallo e Ertur, 2003; Othaviano e Thisse, 2004). O problema é que tal heterogeneidade pode comprometer a eficiência de políticas públicas (ou de qualquer outro choque econômico regional), pois seus impactos tenderiam a variar conforme as características locais (Almeida, 2012).

Neste sentido, apesar de existirem pesquisas sobre os potenciais determinantes do crescimento econômico (ver seção 2), nenhuma delas parece mensurar e/ou comparar os efeitos

¹ Mais detalhes sobre a heterogeneidade espacial em Almeida (2012).

desses fatores em cidades com diferentes portes populacionais.² Obviamente, cidades pequenas, médias e grandes possuem traços e problemas marcadamente distintos e, portanto, não haveria motivos para esperar que a mesma política gerasse resultados semelhantes em tais localidades.

Assim, valendo-se de dados na forma de painel-espacial (para os anos de 2000, 2010 e 2020), esta pesquisa avaliou os efeitos de certas dotações iniciais dos municípios brasileiros, adquiridas pela ação humana (*e.g.*: condição de saúde) ou não (*e.g.*: clima), e de suas respectivas alterações (ao longo do período analisado)³ sobre o crescimento econômico de cidades com diferentes tamanhos populacionais. Além de revelar quais ações se adequariam melhor a cada porte populacional, notou-se que a efetividade das políticas voltadas ao crescimento econômico parece diminuir com o aumento da faixa populacional do município.

O restante do trabalho está subdividido da seguinte forma. A segunda seção mostra a relação entre o porte populacional e o nível de renda dos municípios brasileiros, bem como os demais fatores associados ao crescimento econômico. A terceira seção contém a metodologia e a base de dados. Em sequência, encontram-se os resultados, considerações finais e referências.

2. PORTE POPULACIONAL, NÍVEL DE RENDA E OUTROS INDUTORES DO CRESCIMENTO ECONÔMICO

Para Figueiredo (2008), o fato de não existir uma classificação oficial sobre o tamanho populacional dos municípios brasileiros acaba gerando diferentes categorizações sobre o tema. Calvo *et al* (2016) e Willemann *et al* (2019) os dividem em pequenos (até 25 mil habitantes), médios (entre 25 e 100 mil) e grandes (mais de 100 mil). Todavia, Figueiredo (2008) afirma que um município médio teria de 50 a 100 mil habitantes. Já Amorim Filho e Serra (2001) sugerem que a população deste grupo seria superior a 100 mil. Dada a divergência, é comum encontrar trabalhos com mais faixas populacionais. Marques *et al* (2009), por exemplo, agrupam os municípios em pequenos (até 20 mil habitantes), médios (20 a 100 mil), grandes (100 a 500 mil) e muito grandes (mais de 500 mil). Almeida e Firme (2018) usam 6 faixas

² Almeida e Firme (2018) mostram que o crescimento econômico ocorre de forma diferenciada em locais com portes populacionais distintos. Para Resende (2014), as diferenças populacionais explicariam parte da desigualdade salarial dos municípios brasileiros. Apesar disso, nenhuma pesquisa revela quais políticas/ações seriam mais efetivas em cidades de pequeno, médio ou grande porte.

³ Algumas destas alterações são mais dependentes de políticas públicas (*e.g.*: melhorias na saúde/educação), enquanto outras estão mais associadas às preferências do setor privado (*e.g.*: maior uso de crédito bancário).

(menos de 5 mil, 5-50 mil, 50-100 mil, 100-500 mil, 500-1000 mil e mais de 1 milhão) e Calvo *et al* (2016) optam por subdividir os grupos de municípios pequenos (até 5 mil, 5-10 mil, 10-25 mil), médios (25-50 mil e 50-100mil) e grandes (100-500 mil e mais de 500 mil).⁴

Portanto, a fim de realçar a heterogeneidade de renda em locais com diferentes portes populacionais, considerou-se 6 possíveis faixas (crescentes conforme a população, porém diferentes no método). A primeira abordagem seguiu os cortes pré-definidos por Calvo *et al* (2016). Na segunda, usou-se uma subdivisão quantílica, onde cada faixa engloba 1/6 dos municípios. A terceira contém agrupamentos percentílicos, cujas faixas 1 a 6 contêm 1%, 9%, 40%, 40%, 9% e 1% dos municípios, respectivamente. A quarta definiu os 6 grupos de modo a maximizar a homogeneidade populacional intra-grupo (TABELA 1).⁵

Baseado nestas abordagens, verificou-se que o PIB *per capita* médio das maiores cidades brasileiras (faixa 6) é, sempre, maior que o das faixas inferiores (com menor porte populacional) e poderia superar os de menor porte (faixa 1) em mais de 200%. Tal resultado fica mais evidente na abordagem “pré-fixada” (TABELA 1) e parece corroborar a hipótese de aglomeração econômico-populacional, sugerida por Othaviano e Thisse (2004). Embora a renda *per capita* dos municípios com menor porte (faixa 1) seja pequena, em relação aos de maior porte (faixa 6), ela não seria a menor dentre as faixas.

Na realidade, independente da abordagem e/ou do ano (*i.e.*: 2000, 2010 ou 2020), um crescimento populacional, nos municípios da faixa 1, poderia piorar a atividade econômica *per capita* deste grupo antes de melhorá-la. Logo, o PIB *per capita* deste grupo apresentaria uma curva em formato de “J”, ao migrar da 1ª faixa (menor população) em direção à 6ª (maior população).

Embora possa existir relação entre o ganho populacional e a atividade econômica,⁶ acredita-se que a dificuldade das economias de menor porte (em alcançar faixas populacionais mais elevadas) decorra, em parte, da forte dependência deste grupo em relação ao setor público. As contas regionais do IBGE (IPEADATA, 2023) mostram que a parcela do PIB *per capita* municipal, oriundo da administração pública, em 2020, para as 6 faixas pré-fixadas da Tabela 1, seria de 22.6%, 21.2%, 17.1%, 15.4%, 13.1% e 13.5%, respectivamente. Assim, a migração

⁴ George (1968) prefere considerar o tamanho do território, ao invés da população. Assim, uma cidade pequena poderia ser atravessada a pé (em qualquer direção), em menos de 20 minutos. Todavia, tal abordagem ignora a recente verticalização urbana. Apenas o Edifício Copan, na cidade de São Paulo, abriga quase 5 mil habitantes, população superior a 22% das cidades brasileiras (IBGE, 2023).

⁵ Usou-se o método “*Natural Breaks*”, de Fisher (1958) e Jenks (1977), disponível no *software* GEODA.

⁶ Populações grandes podem beneficiar a economia via consumo, inovação e farta mão-de-obra, mas também trazem consigo os problemas da desigualdade e violência (Kuznets, 1985; Pinheiro e Firme, 2022).

em direção às maiores faixas (*i.e.*: grandes centros) requer que os municípios pequenos se tornem menos dependentes da esfera pública. Apesar disso, o crescimento econômico destes locais (faixa 1) tem sido mais acentuado que o dos grandes centros (faixa 6). Este fato sugere que a renda *per capita* dos municípios mais ricos (faixas superiores) e mais pobres (faixas inferiores) estaria convergindo (TABELA 1).⁷

Tabela 1. Média do PIB *per capita* municipal em diferentes faixas populacionais (R\$ milhar, valores constantes de 2010)

Abordagem	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4	Faixa 5	Faixa 6
a) Pré-fixada	Até 5mil	5-25mil	25-50mil	50-100mil	100-500mil	Mais de 500mil
Municípios (%)	1300 (23.4)	2976 (53.5)	685 (12.3)	324 (5.8)	242 (4.3)	38 (0.7)
PIB 2000	11.11	9.55	11.57	13.90	18.39	23.20
PIB 2010	12.79	11.08	13.37	15.58	21.96	26.31
PIB 2020	16.25	13.34	15.43	16.76	20.63	22.15
Cresc. 2000-20	46.3%	39.6%	33.3%	20.5%	12.2%	-4.5%
b) Quantílica	Até 4083	4084 a 6747	6748 a 10970	10971 a 17780	17781 a 33041	Mais de 33041
Municípios (%)	928 (16.7)	927 (16.7)	928 (16.7)	927 (16.7)	928 (16.7)	927 (16.7)
PIB 2000	11.59	10.00	9.32	9.38	10.20	14.89
PIB 2010	13.28	11.88	11.06	10.55	11.68	17.18
PIB 2020	16.97	14.94	13.25	12.31	14.13	17.51
Cresc. 2000-20	46.4%	49.5%	42.2%	31.2%	38.5%	17.6%
c) Percentílica	Até 1704	1705 a 3185	3186 a 10970	10971 a 53371	53372 a 384117	Mais de 384117
Municípios (%)	55 (1.0)	501 (9.0)	2227 (40.0)	2226 (40.0)	501 (9.0)	55 (1.0)
PIB 2000	12.66	12.01	9.86	10.15	16.25	22.15
PIB 2010	15.18	13.91	11.58	11.55	18.76	26.03
PIB 2020	17.41	17.82	14.37	13.50	18.98	21.47
Cresc. 2000-20	37.6%	48.4%	45.8%	33.0%	16.9%	-3.1%
d) Homogênea	Até 17974	17975 a 22039	22040 a 22715	22716 a 34113	34114 a 565864	Mais de 565864
Municípios (%)	3726 (67.0)	345 (6.2)	56 (1.0)	535 (9.6)	871 (15.7)	32 (0.6)
PIB 2000	10.07	9.88	10.23	10.88	14.40	24.20
PIB 2010	11.68	10.94	11.20	12.51	16.83	27.23
PIB 2020	14.37	13.23	14.78	14.71	17.36	22.58
Cresc. 2000-20	42.7%	33.8%	44.4%	35.2%	20.5%	-6.7%

Fonte: Elaboração própria com base nas contas regionais do IBGE (IPEADATA, 2023) e no *software* GEODA.

Portanto, assumindo que locais mais ricos tendem a possuir maior porte populacional (basta comparar a faixa 6 com as demais, principalmente na abordagem “pré-fixada” da Tabela 1) e que o crescimento das cidades brasileiras mais ricas requer estímulos distintos das mais pobres, conforme sugerido por Veríssimo e Saiani (2019), é razoável esperar que um mesmo incentivo seja mais/menos eficiente em locais com diferentes portes populacionais. Uma vez

⁷ Segundo Firme (2022), o PIB *per capita* municipal brasileiro convergiu quase 4% ao ano entre 1980-2010.

que existem municípios, em todas as faixas inferiores (*i.e.*: cidades de menor porte), cujos PIBs *per capita* superam, notavelmente, a média da faixa 6 (composta pelas maiores cidades do país), seria interessante compreender quais aspectos municipais, de cada faixa populacional, seriam úteis ao crescimento econômico das demais localidades de mesmo porte. Para tanto, deve-se investigar quais características locais poderiam afetar o crescimento econômico.

Em geral, a literatura indica que o crescimento dependeria da própria renda inicial, cujo sinal negativo indicaria convergência de renda entre ricos/pobres (Mankiw, Romer e Weil, 1992), das demais dotações prévias de recursos e de suas respectivas melhorias (Sokoloff e Engerman, 2000; Ferreira e Cruz, 2010).⁸ Estas dotações, de fatores com potencial de estímulo econômico local, incluem a qualidade da educação e saúde (Mankiw, Romer e Weil, 1992; Andrade e Serra 1998; Miller e Upadhyay, 2000; Firme e Simão Filho, 2014; Divino e Silva Junior, 2012),⁹ o nível de violência interna, que poderia inibir empreendimentos locais (Divino e Silva Junior 2012; Diallo, 2018; Cox, North e Weingast, 2019), a infraestrutura (Andrade e Serra 1998; Esfahani e Ramírez, 2003), a demanda potencial (Andrade e Serra 1998; Fujita, Krugman e Mori, 1999),¹⁰ a industrialização e o viés produtivo (Kaldor, 1966; Andrade e Serra 1998; Veríssimo e Saiani, 2019),¹¹ a diversificação do mercado de trabalho (Fochezatto e Valentini 2010; Sarmiento e Nunes, 2015),¹² questões demográficas (Crenshaw, Ameen, e Christenson, 1997),¹³ os gastos/incentivos públicos (Barro, 1990; Lin, 1994; Andrade e Serra 1998; Oliveira e Marques Júnior, 2006; Divino e Silva Junior 2012) e o uso de crédito bancário (Kroth e Dias, 2006; Galeano e Feijó, 2012). Além de fatores fixos no tempo, como o clima

⁸ Embora uma elevada dotação inicial possa favorecer o crescimento, locais mais “*pobres apresentariam maiores retornos dos capitais físico e humano*” (Firme e Simão Filho, 2014, p.685), devido aos rendimentos decrescentes dos fatores de produção.

⁹ Trabalhadores bem-educados e saudáveis seriam mais produtivos e menos propensos ao absenteísmo.

¹⁰ Locais populosos atraem indústrias, interessadas na farta mão-de-obra e na elevada demanda potencial. Por sua vez, as indústrias também atraem pessoas em busca de emprego, gerando um fluxo cumulativo de renda e emprego.

¹¹ Para Veríssimo e Saiani (2019), a indústria seria crucial ao crescimento das cidades brasileiras mais pobres. Já o setor de serviços seria o principal propulsor das mais ricas. Por fim, como as contas regionais (IPEADATA, 2023) indicam que os municípios menores dependeriam mais da esfera pública, este fator também foi considerado.

¹² A diversificação de trabalhadores, em diferentes setores, não apenas amplia a autonomia local, mas também pode favorecer o crescimento via encadeamentos produtivos (*i.e.*: relação de compra/venda entre setores), que são a base da teoria de insumo-produto (Miller e Blair, 2009). Alternativamente, a concentração de mão-de-obra, em poucos setores, pode favorecer a especialização e promover certos ganhos de escala (Madiedo *et al*, 2012).

¹³ Populações jovens dificultariam o crescimento, pois parte seria inapta ao trabalho. Já indivíduos adultos teriam mais experiência/produtividade laboral e menores índices de rotatividade no emprego (Mankiw, 2010).

(Masters e Mcmillan, 2001) e a proximidade de grandes centros urbanos (Perroux, 1950; Hirschman; 1958; Divino e Silva Junior 2012; Firme, 2022).¹⁴

Na prática, alguns destes propulsores/inibidores do crescimento distribuem-se de forma heterogênea entre municípios com diferentes portes populacionais. Para Juanico (1977) e Fernandes e Correia (2018), as cidades pequenas não seriam tão atrativas ao Estado e careceriam de mais investimentos em infraestrutura, principalmente no setor industrial. Estas cidades também teriam economias pouco diversificadas, tornando-se suscetíveis a choques externos (Penrose, 1979), mais dependentes de empregos na administração pública local (Carvalho, 2009) e de alguns serviços oferecidos pelas cidades maiores (França, 2021).

Para superar estas desvantagens, os municípios pequenos precisariam de incentivos públicos (Thirlwall e Pacheco-López, 2017). Todavia, ainda que Reis *et al* (2013) afirmem que os desafios de governança, dos gestores públicos, cresceriam conforme o porte populacional, Souza e Ramos (1999) revelam que os gastos públicos dos municípios de menor porte seriam menos eficientes e teriam menores retornos que o dos grandes centros, reforçando a hipótese de acumulação circular de Myrdal (1957). Apesar disso, as cidades menores costumam ser mais seguras, menos poluídas e poderiam, inclusive, ter melhores indicadores básicos de saúde e bem-estar que os grandes centros (Carvalho e Sequeira, 1999; Jerrett *et al*, 2009; Oliveira *et al*, 2017; Pinheiro e Firme, 2022).

3. METODOLOGIA E BASE DE DADOS

Com base na seção anterior, tem-se que o crescimento econômico (entre os períodos 0 e t), de um município i qualquer $[\Delta y_{i,0t} = \ln(y_{it}/y_{i0})]$, dependeria da sua renda inicial (y_{i0}), das demais dotações prévias de recursos (DOT_{i0}), das alterações destas dotações ($\Delta DOT_{i,0t}$) e de fatores invariantes no tempo, tais como a temperatura ($TEMP_i$), precipitação ($PREC_i$) e a localização relativa (LOC_i). Portanto:

$$\Delta y_{i,0t} = f(y_{i0}, DOT_{i0}, \Delta DOT_{i,0t}, TEMP_i, PREC_i, LOC_i) \quad (1)$$

¹⁴ Sustenta-se que os grandes centros urbanos gerem externalidades positivas sobre o crescimento de seus vizinhos.

Onde: DOT_{i0} é uma matriz com i -observações (*i.e.*: n -municípios vezes p -*cross-sections*)¹⁵ por k -variáveis (no período inicial: “0”), sendo elas: $EDUC_0$ = nível educacional; SAU_0 = condições de saúde; $CRIM_0$ = criminalidade; $INFR_0$ = infraestrutura; DL_0 = demanda local; IND_0 , SER_0 e ADM_0 = peso da indústria, serviços e setor público na produção; CMT_0 = concentração do mercado de trabalho; $JOID_0$ = proporção de jovens e idosos; GK_0 = gasto em capital; GC_0 = gasto corrente; $CRED_0$ = uso de crédito bancário. Ademais, $\Delta DOT_{i,0t} = \ln(DOT_{it}/DOT_{i0})$.¹⁶

Operacionalmente, a equação 1 pode ser reescrita como:

$$\Delta y_{i,0t} = \beta_1 + \beta_2 y_{i0} + DOT_{i0} \beta_{3...15} + \Delta DOT_{i,0t} \beta_{16...28} + \beta_{29} TEMP_i + \beta_{30} PREC_i + \beta_{31} LOC_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Sendo: $\beta_{i...k}$, os coeficientes de impacto global (*i.e.*: para todos os municípios da amostra), que acompanham as k variáveis explicativas e ε_{it} é um termo de erro aleatório.

Visando analisar os β impactos, descritos na Equação 2, em locais com diferentes portes populacionais (*i.e.*: não apenas o efeito global), foram inseridos *termos interativos* (GREENE, 2002), que consistem na multiplicação de cada variável explicativa por *dummies* (*i.e.*: variáveis binárias) referentes às 6 faixas populacionais da abordagem “pré-fixada” (TABELA 1).¹⁷

Portanto, incluindo y_{i0} , DOT_{i0} , $\Delta DOT_{i,0t}$, $TEMP_i$, $PREC_i$ e LOC_i em uma matriz de variáveis explicativas, $X_{i,0t}$, de dimensão $i = 11010$ por $k = 30$ variáveis (exceto a constante), e criando 6 *dummies* de faixa populacional, conforme a abordagem “pré-fixada” da Tabela 1 (*i.e.*: D_5 , D_{25} , D_{50} , D_{100} , D_{500} e $D_{máx}$),¹⁸ o modelo para diferentes portes se torna:¹⁹

$$\Delta y_{i,0t} = \beta_1 + (D_5 X_{i0}) \beta_{2...31} + (D_{25} X_{i0}) \beta_{32...61} + (D_{50} X_{i0}) \beta_{62...91} + (D_{100} X_{i0}) \beta_{92...121} + (D_{500} X_{i0}) \beta_{122...151} + (D_{máx} X_{i0}) \beta_{152...181} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

¹⁵ Nesta pesquisa, $n = 5505$ municípios, $p = 2$ *cross-sections* (2000-10 e 2010-20) e $i = 11010$ observações.

¹⁶ Para que os β estimados sejam as elasticidades entre uma variável explicativa ($x_{i,0t}$) e $\Delta y_{i,0t}$ (Wooldridge, 2010a, p. 44) e visando reduzir problemas de não normalidade (Pino, 2014, p. 28), as variáveis foram tomadas em logaritmo [$\ln(x_{i,0t})$], exceto as que já estavam na forma de taxa (%). Nestes casos, $\Delta x_{i,0t} = x_{it} - x_{i0}$.

¹⁷ Esta abordagem define portes de fácil memorização (*i.e.*: até 5 mil, 5-25 mil, 25-50 mil, 50-100 mil, 100-500 mil e mais de 500 mil habitantes), favorecendo eventuais proposições de políticas públicas.

¹⁸ Cada *dummy* inclui o valor 1 para os municípios da sua respectiva faixa e zero para os demais. Por exemplo: D_5 terá valores iguais a 1 para os locais com menos de 5 mil habitantes e zero nos demais casos.

¹⁹ Na equação 3, os coeficientes $\beta_{2...31}$ medem o efeito específico, de cada variável x_k , sobre o crescimento (Δy) dos municípios com até 5 mil habitantes. A análise é análoga para os demais portes populacionais.

As equações 2 e 3 possuem dados na forma de painel e podem ser estimadas via *pooled ordinary least squares* (POLS), usando o teste de Breusch-Pagan (1980) para verificar se existe algum efeito não observado, c_i , constante no tempo (e.g.: cultura, preferências, clima, etc.), afetando os resíduos do modelo. Caso $H_0: \sigma_c^2 = 0$ prevaleça, o POLS é o mais indicado. Caso contrário ($\sigma_c^2 \neq 0$), estima-se os modelos de efeitos fixos (EF) e aleatórios (EA) usando o teste de Hausman (1978) para definir se c_i causa viés em alguma variável explicativa (x_{it}).²⁰ Aceitando-se $H_0: E(c_i|x_{it}) = 0$, EF e EA serão consistentes, porém EA será mais eficiente. Do contrário, apenas EF será consistente (Wooldridge, 2010b).²¹ Em todos os casos, usou-se a matriz robusta de White (1980), a fim de contornar problemas de heterocedasticidade.

Como o crescimento de um município brasileiro pode afetar o de seus vizinhos e vice-versa (Firme, 2022), buscou-se controlar a possível dependência espacial associada às Equações 2 e 3 (Elhorst, 2014).²² Para tanto, usou-se uma matriz de contiguidade espacial “rainha” (W)²³ para estimar o modelo *Spatial Autoregressive Confused* (SAC), que testa o efeito espacial na variável dependente ($W\Delta y_{i,0t}$) e no termo de erro ($W\xi_{it}$).²⁴ Formalmente:

a) Modelo SAC com efeitos globais

$$\Delta y_{i,0t} = \beta_1 + \beta_2 y_{i0} + DOT_{i0} \beta_{3\dots 15} + \Delta DOT_{i,0t} \beta_{16\dots 28} + \beta_{29} TEMP_i + \beta_{30} PREC_i + \beta_{31} LOC_i + \rho(W\Delta y_{i,0t}) + \xi_{it}, \quad \text{sendo: } \xi_{it} = \lambda(W\xi_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

²⁰ Sendo $y_{it} = X_{it}\beta_k + c_i + \varepsilon_{it}$, o método EF elimina c_i ao usar os desvios das variáveis em relação à média (e.g.: $\dot{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$), ou seja, $\dot{y}_{it} = \dot{X}_{it}\beta_k + \dot{\varepsilon}_{it}$. Já o EA inclui c_i no termo de erro (i.e.: $y_{it} = X_{it}\beta_k + v_{it}$, onde: $v_{it} = c_i + \varepsilon_{it}$) e usa a correlação serial de c_i em v_{it} para tornar as estimativas mais eficientes (Wooldridge, 2010b).

²¹ Optou-se por estimar os modelos EF e EA antes do POLS. Assim, se o teste de Hausman (1978) indicar que apenas o estimador de EF é consistente, não haveria a necessidade do POLS ou do teste de Breusch-Pagan (1980).

²² Anselin (2003) sugere que a interação entre indivíduos heterogêneos geraria externalidades espaciais que seriam fundamentais às análises econômicas. Para Gallo e Ertur (2003, p.176), “*There are a number of factors - trade between regions, technology and knowledge diffusion and more generally regional spillovers - that lead to geographically dependent regions. Because of spatial interactions between regions, geographical location is important in accounting for the economic performances of regions.*” Empiricamente, Lesage e Pace (2009) ressaltam que ignorar esses efeitos espaciais poderia gerar estimativas viesadas e/ou ineficientes.

²³ Embora existam outras opções para W (Almeida, 2012), LeSage e Pace (2014) afirmam que os resultados econométricos-espaciais seriam pouco sensíveis à escolha de matrizes baseadas na proximidade e/ou contiguidade.

²⁴ A rigor, seria possível testar os transbordamentos espaciais de cada variável explicativa (i.e.: Wx_{it}). Todavia, os modelos com *termos interativos* (Equações 3 e 5) demandam a estimação de muitos parâmetros e a inclusão de tais transbordamentos praticamente dobraria o total coeficientes estimados, reduzindo o grau de liberdade das estimativas e potencializando problemas de multicolinearidade.

b) Modelo SAC com efeitos por porte municipal

$$\Delta y_{i,0t} = \beta_1 + (D_5 X_{i0})\beta_{2\dots31} + (D_{25} X_{i0})\beta_{32\dots61} + (D_{50} X_{i0})\beta_{62\dots91} + (D_{100} X_{i0})\beta_{92\dots121} + (D_{500} X_{i0})\beta_{122\dots151} + (D_{m\acute{a}x} X_{i0})\beta_{152\dots181} + \rho(W\Delta y_{i,0t}) + \xi_{it}, \text{ sendo } \xi_{it} = \lambda(W\xi_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

As equações 4 e 5 foram estimadas por quasi-máxima verossimilhança (QMV), com base no método de efeitos fixos espacial (EFE), de Lee e Yu (2010), e no modelo de efeitos aleatórios espacial (EAE), proposto por Kapoor, Kelejian e Prucha (2007). Em ambos os casos, o efeito total de x_k (*i.e.*: $\partial y / \partial x_k$), depende do seu impacto inicial (β_k) e do efeito multiplicador gerado pela vizinhança. Assim, com base na matriz de efeitos parciais $|(I_n - \rho W)^{-1} I_n \beta_k|$, onde I_n é uma matriz identidade de dimensão n , pode-se obter o efeito direto - ED (média da diagonal principal), indireto - EI (média dos elementos fora da diagonal principal) e total, $ET = ED + EI$, proveniente de x_k (LESAGE E PACE, 2009). Novamente, o teste de Hausman (1978) foi usado para definir entre EFE ou EAE.

Nos modelos EA e EF sem componentes espaciais (*i.e.*: Equações 2 e 3), usou-se o R^2 *within* (que mede o quanto as variações intertemporais de X_{it} explicam a variável dependente) para avaliar o grau de ajustamento das estimações.²⁵ Como os modelos de EAE e EFE (*i.e.*: equações 4 e 5), estimados por QMV, não geram R^2 usuais, usou-se o critério de informação de Akaike (AIC) para avaliar a adequação dos modelos (Wooldridge, 2010b). Todos os procedimentos descritos nesta seção estão implementados no *software* STATA.

3.1 Base de Dados

Este trabalho usou dados em painel a fim de avaliar o crescimento econômico dos municípios brasileiros ($\Delta y_{i,0t}$) entre 2000-2010 e 2010-2020 (*i.e.*: $t = 2$). Para tanto, coletou-se informações, para os anos de 2000, 2010 e 2020, referentes às seguintes variáveis:

- Crescimento econômico ($\Delta y_{i,0t}$) - variável dependente: usou-se o PIB *per capita* municipal, avaliado em R\$ milhar (preços de 2010), calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE (IPEADATA (2023)). Formalmente: $\Delta y_{i,0t} = \ln(y_{i,t}/y_{i,0})$.

²⁵ O EA também dispõe do R^2 *between*, que avalia o quanto as diferenças intermunicipais (invariantes no tempo) explicam a variável dependente, e o R^2 *overall*, que seria uma espécie de média ponderada dos R^2 *between* e *within*.

- Renda inicial (y_0): trata-se do PIB *per capita*, em R\$ milhar/2010, do ano inicial ao crescimento econômico. Logo, $Y_0 = Y_{2000}$ se $\Delta y_{2000-2010}$ e $Y_0 = Y_{2010}$ quando $\Delta y_{2010-2020}$ (IPEADATA, 2023). Tal variável também foi tomada em logaritmo.
- Educação inicial ($EDUC_0$) e suas alterações no período ($\Delta EDUC$): usou-se o percentual de trabalhadores, registrados na Relação Anual de Informações Sociais - RAIS (2023), com ensino médio completo.
- Condição inicial de saúde (SAU_0) e suas melhorias (ΔSAU): trata-se da mortalidade por causas evitáveis, em indivíduos de 5 a 74 anos, para cada 100 mil habitantes (DATASUS, 2023).²⁶ A fim de evitar valores faltantes (*missing values*), usou-se a média dos óbitos disponíveis nos últimos 5 anos para preencher os anos de 2000, 2010 e 2020.²⁷
- Criminalidade inicial ($CRIM_0$) e alterações no período ($\Delta CRIM$): trata-se do número de homicídios, a cada 100 mil habitantes (IPEADATA, 2023). A fim de evitar *missing values*, usou-se a média dos valores disponíveis nos últimos 10 anos.
- Infraestrutura ($INFR_0$) e suas alterações ($\Delta INFR$): dada a dificuldade em se obter boas *proxies* para a infraestrutura municipal, usou-se a mortalidade local (a cada 100 mil habitantes) ocasionada por doenças típicas da falta de saneamento básico,²⁸ referentes às categorias AA00 a AA09 da CID-10 (DATASUS, 2023).
- Demanda Local (DL_0) e suas alterações (ΔDL): a fim de captar o consumo potencial de cada cidade e sua importância local, dividiu-se a população de cada i município (POP_{it}) pela média de sua vizinhança ($WPOP_{it}$), sendo W uma matriz espacial, que define os vizinhos de i e seus respectivos pesos. Assim, $DL_{t=0} = (POP_{i,t=0}/WPOP_{i,t=0})$. A variável POP_{it} baseou-se nas estimativas populacionais do IBGE (IPEADATA, 2023). Para obter $WPOP_{it}$, usou-se uma matriz de contiguidade “rainha” (W) e o *software* GEODA (Almeida, 2012).

²⁶ Em nota técnica, o Ministério da Saúde (MS, 2023a) afirma que as “mortes evitáveis” seriam decorrentes de agravo ou situação passível de prevenção (pela atuação dos serviços de saúde) e seriam um reflexo de um sistema de saúde incapaz de atender às necessidades locais.

²⁷ O DATASUS (2023) divide os óbitos anteriores à 1996 (baseados na 9ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças, ou seja, na CID-9) e de 1996 em diante (baseados na CID-10). Devido às diferenças entre as revisões da CID-9 e CID-10, não seria possível compatibilizar os períodos citados (MS, 2023b) e, por isso, optou-se por considerar apenas 5 anos anteriores aos anos de 2000, 2010 e 2020.

²⁸ Tais doenças incluem: diarreia por *Escherichia coli*, disenteria bacteriana, febre tifoide, cólera, leptospirose, hepatite A, verminoses, giardíase, amebíase, arboviroses, dengue e chikungunya (Habitat Brasil, 2023).

- Viés produtivo (IND_0 , SER_0 e ADM_0) e suas alterações (ΔIND , ΔSER e ΔADM): usou-se a participação (%) da indústria (IND), do setor de serviços (SER) e da administração pública (ADM) no PIB municipal, disponibilizados nas contas regionais do IBGE (IPEADATA, 2023).
- Concentração do mercado de trabalho (CMT_0) e suas alterações (ΔCMT): usou-se o índice de *Herfindahl-Hirschman* - $IHH_{i,t}$ (Sarmiento e Nunes, 2015), que considera a distribuição dos trabalhadores (RAIS, 2023), entre os $n = 25$ subsetores do IBGE ($EMP_{i,n,t}$), e o total de empregados em cada município (i), no ano (t), ($\sum_{n=1}^{n=25} EMP_{i,n,t}$). Formalmente, $IHH_{i,t} = \sum_{n=1}^{n=25} \left\{ \left(EMP_{i,n,t} / \sum_{n=1}^{n=25} EMP_{i,n,t} \right)^2 \right\}$. Logo, $IHH_{i,t} = 1$, se apenas 1 setor empregar, e $IHH_{i,t} = 0.04$, se todos empregarem a mesma quantia de trabalhadores (*i.e.*: 4% do total).
- Relação entre jovens e idosos ($JOID_0$) e suas modificações ($\Delta JOID$): visando captar aspectos demográficos, incluiu-se a proporção de jovens (0-14 anos) em relação aos idosos (65 anos ou mais), ou seja, $JOID_0 = (total\ jovens_0 / total\ idosos_0)$. A população residente municipal, por faixa etária, é calculada pelo Ministério da Saúde (DATASUS, 2023).
- Incentivos públicos (GK_0 e GC_0) e suas oscilações (ΔGK e ΔGC): refere-se ao valor *per capita* municipal (em R\$ de 2010)²⁹ alocado em gastos correntes (GC) e de capital (GK). A fim de evitar *missing values*, usou-se a média dos valores disponíveis nos últimos 5 anos. Tais dados são contabilizados pelo Ministério da Fazenda (IPEADATA, 2023).
- Crédito bancário inicial ($CRED_0$) e suas modificações ($\Delta CRED$): trata-se do montante de crédito bancário, utilizado por mil habitantes de um município qualquer (em R\$ de 2010), calculado pelo Banco Central do Brasil – BCB (IPEADATA, 2023).
- Fatores invariantes no tempo ($TEMP$, $PREC$ e LOC): testou-se o efeito da temperatura (TEMP) e da precipitação (PREC) municipal (médias anuais), avaliadas em graus centígrados (°C) e milímetros por mês (mm/mês), respectivamente, calculadas pelo *Climate Research Unit - University of East Anglia*, CRU-UEA.³⁰ Ademais, visando mensurar o transbordamento dos principais “polos” estaduais sobre as cidades próximas, incluiu-se a distância de cada município à sua respectiva capital estadual (IPEADATA, 2023).

A Tabela 2 contém os sinais esperados e as estatísticas descritivas dos dados utilizados neste trabalho.

²⁹ Usou-se a inflação acumulada no INPC para transformar GK e GC em valores constantes de 2010.

³⁰ Os *missing values* de $TEMP$ e $PREC$ foram preenchidos com base nos valores de seus vizinhos mais próximos, usando as matrizes de k vizinhos mais próximos do *software* GEODA (Almeida, 2012).

Tabela 2. Sinais esperados e estatísticas descritivas da base de dados

SIGLA	Descrição	Medida	Sinal. Esp.	Média	Des. Pad.	Mínimo	Máximo
Δy	Varição do PIB <i>per capita</i> (a cada década)	%	n.a.	13.10%	32.78%	-166.77%	326.49%
y_0	PIB <i>per capita</i> inicial	R\$ milhar (2010)	-	11.65	12.84	2.13	282.69
$EDUC_0$	Trabalhadores com ensino médio completo	%	+	31.27%	15.75%	0.00%	100.00%
$\Delta EDUC$	Varição nos trabalhadores com ensino médio	%	+	11.71%	15.03%	-90.43%	90.33%
SAU_0	Mortalidade por causas evitáveis	p/ cada 100 mil hab.	-	297.94	108.34	9.72	717.90
ΔSAU	Varição na mortalidade por causas evitáveis	%	-	18.59%	31.35%	-93.73%	276.46%
$CRIM_0$	Taxa de homicídio	p/ cada 100 mil hab.	-	22.80	15.26	0.00	197.55
$\Delta CRIM$	Varição na taxa de homicídio	%	-	17.00%	44.33%	-190.87%	207.77%
$INFR_0$	Mortalidade por falta de saneamento	p/ cada 100 mil hab.	-	13.08	12.28	0.00	124.61
$\Delta INFR$	Varição na mortalidade por falta de saneamento	%	-	-12.06%	38.45%	-245.41%	182.04%
DL_0	População local / população da vizinhança	índice	+	1.12	2.58	0.01	55.63
ΔDL	Varição da pop. local em relação à vizinhança	%	+	-1.47%	11.08%	-124.75%	92.84%
IND_0	Participação da indústria no PIB	%	+	13.81%	13.97%	1.07%	89.71%
ΔIND	Varição da participação industrial no PIB	%	+	0.33%	9.81%	-75.31%	88.29%
SER_0	Participação do setor de serviços no PIB	%	+	38.34%	13.72%	6.41%	89.21%
ΔSER	Varição da participação dos serviços no PIB	%	+	-6.74%	12.65%	-68.10%	41.70%
ADM_0	Participação do setor público no PIB	%	-	27.44%	15.22%	1.41%	44.08%
ΔADM	Varição da participação do setor público no PIB	%	-	5.76%	12.00%	-65.52%	50.27%
CMT_0	Concentração do mercado de trabalho	índice	+/-	0.40	0.26	0.06	1.00
ΔCMT	Varição na concentração do mercado de trabalho	%	+/-	-9.79%	29.50%	-173.77%	168.50%
$JOID_0$	Total de jovens (0-14 anos) / idosos (65+ anos)	índice	-	4.70	3.02	1.10	59.96
$\Delta JOID$	Varição na relação jovens/idosos	%	-	-47.63%	15.07%	-170.34%	33.33%
GK_0	Gasto público <i>per capita</i> em capital	R\$ (2010)	+	164.10	164.84	0.00	6654.11
ΔGK	Varição do Gasto público <i>per capita</i> em capital	%	+	33.63%	82.58%	-557.70%	842.53%
GC_0	Gasto público <i>per capita</i> corrente	R\$ (2010)	+	788.70	705.71	0.00	48889.63
ΔGC	Varição do Gasto público <i>per capita</i> corrente	%	+	47.02%	57.17%	-1699.19%	796.00%
$CREDE_0$	Uso de crédito bancário	R\$ (2010) / mil hab.	+	451.74	1214.46	0.00	68448.68
$\Delta CREDE$	Varição no uso do crédito bancário	%	+	38.45%	206.70%	-1005.73%	1251.36%
$TEMP$	Temperatura média anual	Graus Celsius (°C)	?	22.83	3.02	14.00	28.04
$PREC$	Precipitação média anual	Milímetros/mês	?	115.90	36.91	28.87	282.43
LOC	Distância em relação à capital estadual	Quilômetros	-	253.19	163.62	0.00	1476.28

Fonte: elaboração própria.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente, visando testar a relevância das variáveis que, em tese, estariam associadas ao crescimento econômico (descritas na seção 2 e apresentadas nas Equações 1 e 2), estimou-se os modelos de efeitos aleatórios – EA (a) e fixos – EF (b) para todos os municípios brasileiros (efeito global). Exceto pela precipitação (*PREC*), todas as variáveis revelaram-se significativas, em nível ou diferença (Δ), em algum dos modelos citados. Ademais, o R^2 *Within*, associado ao EA (0.78) e ao EF (0.88), sugere que tais variáveis explicariam boa parte do crescimento econômico dos municípios brasileiros entre 2000-2020 e, portanto, seriam adequadas aos propósitos desta pesquisa. Após inserir os *termos interativos* (Equação 3), a fim de mensurar o efeito de cada variável explicativa sobre o crescimento econômico de municípios com diferentes faixas/portes populacionais (modelos c e d), notou-se uma leve melhora nos R^2 das

estimações via EA (0.80) e EF (0.89). Em todos os casos (“a” versus “b” ou “c” versus “d”), o teste de Hausman (1978) indicou que o modelo EF é preferível ao de EA (TABELA 3).³¹

Tabela 3. Impactos associados ao crescimento econômico em diferentes faixas populacionais: sem controles espaciais

Modelo >	a) EA	b) EF	c) Modelo de Efeitos Aleatórios (EA)						d) Modelo de Efeitos Fixos (EF)					
Faixas >	Todas		até 5	5-25	25-50	50-100	100-500	500+	até 5	5-25	25-50	50-100	100-500	500+
y_0	-0.37***	-1.12***	-0.49***	-0.39***	-0.33***	-0.38***	-0.29***	-0.61***	-1.14***	-1.15***	-1.02***	-1.08***	-1.25***	-1.08***
$EDUC_0$	0.05***	0.03	0.24***	0.08***	-0.01	-0.18***	-0.49***	-0.59**	0.14**	-0.00	0.13	-0.33*	0.19	-0.73**
$\Delta EDUC$	0.09***	0.04**	0.20***	0.10***	-0.06	0.04	-0.07	-0.71**	0.13***	0.03	0.00	-0.14	0.15	-0.62*
SAU_0	-0.03***	0.15***	-0.06***	-0.04***	-0.02	0.04	-0.03	0.40***	0.12***	0.16***	0.15***	0.15	0.38***	0.88***
ΔSAU	-0.01	0.08***	-0.03*	-0.02	-0.03	0.01	-0.04	-0.18	0.05**	0.09***	0.08	0.08	0.35***	0.16
$CRIM_0$	0.01***	0.03***	0.01	0.03***	-0.02*	-0.04***	0.01	-0.06	-0.02	0.04***	0.01	0.02	0.06**	0.01
$\Delta CRIM$	-0.01***	0.01**	0.01	-0.01	-0.02	-0.04**	0.04**	-0.01	-0.01	0.01	-0.00	-0.01	0.03	0.06**
$INFR_0$	0.01***	0.02	0.00	0.02***	0.02*	-0.00	0.03	-0.05	-0.01	-0.01	-0.03	-0.01	0.01	-0.07
$\Delta INFR$	0.00	-0.01	-0.01	0.01	0.03**	-0.01	0.01	-0.04	-0.05	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.05
DL_0	0.00	-0.14***	-0.01	0.01***	0.00	0.00	0.00	-0.04***	-0.29***	-0.10*	0.22	0.04	0.12	-0.02
ΔDL	-0.17***	-0.20***	-0.17***	-0.21***	-0.01	-0.06	-0.10	-0.50***	-0.24**	-0.15*	0.25	0.16	0.05	0.04
IND_0	0.24***	0.74***	0.35***	0.20***	0.24***	0.21**	0.30*	-0.55	0.83***	0.63***	0.91***	0.89***	0.90*	5.48
ΔIND	0.82***	0.70***	0.87***	0.77***	0.79***	0.49***	1.15***	-6.61	0.67***	0.62***	0.87***	0.65***	0.78*	-6.77
SER_0	0.05*	-0.42***	-0.06	0.01	0.13*	0.16	0.30*	-1.41	-0.21	-0.38***	0.09	0.21	-0.27	3.70
ΔSER	-0.39***	-0.29***	-0.31***	-0.48***	-0.27***	-0.27	0.39*	-7.60*	-0.04	-0.32***	-0.03	-0.02	-0.21	-7.80*
ADM_0	-1.26***	-3.57***	-1.60***	-1.33***	-1.14***	-1.27***	-0.79***	-2.63***	-3.55***	-3.73***	-3.09***	-4.51***	-5.84***	0.06
ΔADM	-2.58***	-2.97***	-2.65***	-2.58***	-2.60***	-3.17***	-3.60***	-9.99**	-3.07***	-2.98***	-2.72***	-3.81***	-4.62***	-10.34**
CMT_0	0.04***	0.03**	0.07***	0.03***	0.03	0.04	0.03	0.15	-0.00	0.05***	0.02	0.08	0.10	0.63***
ΔCMT	0.07***	0.05***	0.07***	0.07***	0.08***	0.07**	0.09**	0.09	0.04**	0.06***	0.09***	0.07*	0.05	0.47**
$JOID_0$	0.02**	-0.24***	-0.01	0.02**	0.05**	0.07**	0.07**	0.22***	-0.24***	-0.27***	-0.08**	-0.09	0.07	0.09
$\Delta JOID$	-0.04**	-0.07***	-0.03	-0.02	0.04	-0.10	0.24***	0.53***	-0.16***	-0.07*	0.18**	-0.17	0.42***	0.17
GK_0	0.05***	0.02	0.06***	0.03***	0.06***	0.01	0.05**	0.02	0.03**	-0.02*	0.06**	-0.01	0.02	-0.17***
ΔGK	0.04***	0.02***	0.04***	0.02***	0.06***	0.03*	0.07***	0.03	0.03***	0.00	0.06***	0.01	0.01	-0.12***
GC_0	0.07***	0.16***	0.04	0.11***	0.05	0.11***	0.09**	0.23***	0.08**	0.24***	0.21***	0.34***	0.22***	0.34***
ΔGC	0.07***	0.10***	0.04	0.12***	0.06	0.14***	0.12***	0.12**	0.04*	0.17***	0.13***	0.28***	0.17***	0.24***
$CRED_0$	-0.00***	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.02***	0.00	-0.01*	0.00	0.06***	0.12***	0.02
$\Delta CRED$	0.00***	0.00	0.00*	0.00***	0.01***	0.04***	0.04*	0.03***	0.00*	-0.00	0.01	0.05***	0.08***	0.02
$TEMP$	0.13***	EXC.	0.30***	0.12***	0.12**	0.03	-0.03	0.06	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.
$PREC$	-0.00	EXC.	0.02	-0.00	0.00	-0.02	0.05**	-0.23***	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.
LOC	-0.01**	EXC.	-0.01	-0.01**	-0.01	-0.03***	-0.01	0.01	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.
CTE	0.20	1.73***	0.17						1.29***					
R ² Within	0.78	0.88	0.80						0.89					
Hausman	4098.11***		1675.00***											

Notas: a) p-valor. *<0.10; **<0.05; ***<0.01; b) faixas populacionais em milhar; c) EXC. = excluído. **Fonte:** elaboração própria com base no software STATA.

Embora fosse possível analisar os coeficientes da Tabela 3, estas especificações não incluem nenhum controle para a dependência espacial e, portanto, podem apresentar problemas de viés e/ou ineficiência. Visando contornar esta questão, os modelos supracitados foram re-estimados (Equações 4 e 5), considerando a possibilidade de que este efeito possa se manifestar na variável dependente ($W_{\Delta Y}$) e/ou no termo de erro (W_{ε}). Independentemente do modelo

³¹ Portanto, não houve a necessidade de estimar o modelo POLS e/ou realizar o teste de Breusch-Pagan (1980).

(a, b, c ou d), verificou-se que a dependência espacial foi significativa (até mesmo a 1%), tanto em $W_{\Delta Y}$ quanto em W_{ε} (TABELA 4). Novamente, a inclusão dos *termos interativos* (modelos c e d – rever Equação 5) revelou-se superior aos modelos globais (a e b – Equação 4), conforme sugerem os critérios de informação de Akaike (AIC). Ademais, o teste de Hausman (1978) permanece indicando que os modelos EF (b e d) são superiores aos de EA (a e c).

Tabela 4. Impactos associados ao crescimento econômico em diferentes faixas populacionais: com controles espaciais

Modelo >	a) EA	b) EF	c) Modelo de Efeitos Aleatórios (EA)						d) Modelo de Efeitos Fixos (EF)					
Faixas >	Todas		até 5	5-25	25-50	50-100	100-500	500+	até 5	5-25	25-50	50-100	100-500	500+
y_0	-0.36***	-1.15***	-0.42***	-0.37***	-0.32***	-0.34***	-0.32***	-0.55***	-1.15***	-1.19***	-1.05***	-1.09***	-1.29***	-1.24***
$EDUC_0$	0.03*	0.11***	0.12***	0.03	-0.04	-0.21***	-0.32***	0.22	0.18***	0.08**	0.20**	0.00	-0.06	0.62
$\Delta EDUC$	0.06***	0.08***	0.10***	0.05***	-0.01	0.08	-0.01	0.26	0.13***	0.07***	0.06	0.17	0.03	0.87
SAU_0	-0.02**	0.12***	-0.01	-0.01	0.02	0.08**	-0.04	0.37	0.09***	0.11***	0.10*	0.19**	0.21	-0.13
ΔSAU	0.01	0.07***	0.01	0.02*	0.03	0.01	-0.07	-0.46	0.04**	0.08***	0.07	0.08	0.19	-0.47
$CRIM_0$	0.01***	0.01	0.01	0.01**	-0.01	-0.04***	-0.00	-0.21**	-0.00	0.04***	-0.00	-0.04	0.03	-0.03
$\Delta CRIM$	-0.01	0.01	0.01	-0.01	-0.02	-0.03**	0.04*	-0.07	0.00	0.02**	-0.01	-0.03	0.02	0.03
$INFR_0$	0.00	-0.01	-0.00	0.01***	-0.00	-0.01	0.02	-0.05	-0.06	-0.01	-0.03*	-0.02	-0.06*	0.13
$\Delta INFR$	0.01**	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.05	-0.07*	-0.01	-0.01	-0.00	-0.04*	0.09
DL_0	-0.00	-0.19***	-0.01***	0.01*	-0.01	-0.00	0.00	-0.02	-0.34***	-0.15***	0.21**	-0.07	0.32	-0.01
ΔDL	-0.19***	-0.25***	-0.20***	-0.21***	-0.03	-0.15**	-0.10	-0.05	-0.30***	-0.24***	0.33**	0.22	0.58	0.49
IND_0	0.27***	0.98***	0.37***	0.24***	0.22***	0.03	0.21	-1.34	1.04***	0.92***	1.27***	1.17***	3.22***	4.98
ΔIND	0.85***	0.83***	0.89***	0.83***	0.85***	0.61***	1.26***	-5.66	0.81***	0.78***	1.12***	1.03***	2.38***	-1.99
SER_0	0.15***	-0.12**	0.05	0.11***	0.17***	0.11	0.30	-1.86	-0.07	-0.14**	0.45***	0.68***	2.39***	4.17
ΔSER	-0.15***	0.06	-0.19***	-0.21***	-0.01	0.16	0.77***	-6.12	0.16**	-0.02	0.43***	0.64***	1.82***	-2.19
ADM_0	-1.20***	-3.40***	-1.38***	-1.25***	-1.26***	-1.40***	-1.14***	-3.32	-3.40***	-3.47***	-3.44***	-4.15***	-3.88***	0.60
ΔADM	-2.66***	-2.88***	-2.66***	-2.65***	-2.88***	-3.35***	-3.60***	-9.43	-2.90***	-2.82***	-2.96***	-3.57***	-3.08***	-5.01
CMT_0	0.06***	0.05***	0.07***	0.04***	0.05***	0.05**	0.02	0.24	0.02	0.07***	0.02	0.16***	0.15	0.68
ΔCMT	0.08***	0.06***	0.07***	0.08***	0.07***	0.07***	0.10**	0.52	0.04***	0.06***	0.08***	0.12***	0.10	0.78
$JOID_0$	0.04***	-0.20***	0.02***	0.05***	0.04***	0.08***	0.06**	0.34***	-0.22***	-0.21***	-0.08**	-0.01	-0.01	0.20
$\Delta JOID$	0.02	-0.07***	0.02	0.02	0.10**	-0.00	0.21**	0.53	-0.14***	-0.06*	0.10	-0.00	0.16	0.02
GK_0	0.05***	0.03***	0.05***	0.04***	0.04***	0.02	0.06***	-0.02	0.05***	0.00	0.04**	-0.00	0.02	-0.02
ΔGK	0.04***	0.02***	0.04***	0.03***	0.05***	0.02	0.08***	-0.01	0.03***	0.00	0.04***	0.00	0.01	-0.02
GC_0	0.05***	0.11***	0.03***	0.07***	0.04**	0.06*	0.09***	0.20	0.04***	0.17***	0.18***	0.27***	0.23***	0.44
ΔGC	0.06***	0.07***	0.03***	0.09***	0.04***	0.10***	0.09***	0.07	0.02***	0.12***	0.10***	0.24***	0.15***	0.15
$CREDO_0$	-0.00***	-0.00	-0.00	0.00	-0.01***	-0.01	-0.02	0.02	0.00	-0.00	0.00	0.06***	0.08**	0.02
$\Delta CRED$	0.00	-0.00	0.00	0.00*	-0.00	0.02	0.03	0.02*	0.00	-0.00	0.00	0.05***	0.05	0.01
$TEMP$	0.15***	EXC.	0.23***	0.12***	0.14***	0.17***	0.09	0.09	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.
$PREC$	-0.02*	EXC.	-0.01	-0.01	0.01	-0.04*	0.04	-0.07	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.
LOC	0.01**	EXC.	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.02	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.	EXC.
CTE	0.11	EXC.	0.13						EXC.					
$W_{\Delta Y}$	-0.02***	-0.01***	-0.02***						-0.01***					
W_{ε}	0.10***	0.10***	0.10***						0.10***					
AIC	-9377.5	-8440.9	-9734.6						-8715.7					
Hausman	7909.30***		3561.08***											

Notas: a) p-valor. * <0.10 ; ** <0.05 ; *** <0.01 ; b) faixas populacionais em milhar; c) EXC. = excluído; d) AIC = critério de informação de Akaike.

Fonte: elaboração própria com base no *software* STATA.

Os resultados da Tabela 4 são, certamente, mais confiáveis que os da Tabela 3 e mostram que locais mais quentes ($TEMP$), com menor precipitação ($PREC$) e mais afastados das capitais (LOC) teriam maior crescimento econômico (modelo “a”). Os efeitos do clima ($TEMP$ e $PREC$)

parecem refletir a tese de Masters e Mcmillan (2001). Para estes, o clima temperado (com invernos frios/úmidos e verões quentes/secos) favoreceria a lavoura e a acumulação de capital físico/humano. Uma vez que este perfil é típico da região sul e de parte do sudeste brasileiro (IBGE/CLIMA, 2023), a riqueza se concentraria nestes locais. Logo, como o crescimento econômico tende a ser maior nas cidades mais pobres (os sinais associados à y_0 indicam haver convergência de renda em todos os modelos) e tais locais encontram-se nas regiões mais quentes e (no caso do nordeste) secas do Brasil, é razoável notar um sinal positivo associado à *TEMP* e negativo em *PREC*. As estimativas com *termos interativos* (modelo c) indicam que temperaturas elevadas favorecem o crescimento das cidades com até 100 mil habitantes, mas não seria relevante em cidades maiores. Já a precipitação revelou-se significativa apenas nas cidades com 50-100 mil habitantes.³² Contrariando Perroux (1950) e Hirschman (1958), verificou-se que estar próximo às capitais estaduais prejudicaria o crescimento (sinal positivo de *LOC*, no modelo “a”).³³ Todavia, este efeito não foi significativo em nenhuma das faixas populacionais consideradas no modelo “c” (TABELA 4).

Quanto aos efeitos das demais variáveis testadas, reforça-se que o modelo de efeitos fixos (EF), com *termos interativos* e controles espaciais (TABELA 4, modelo “d” – rever Equação 5) seria o mais adequado às análises deste estudo. Porém, como a variável dependente defasada espacialmente ($W_{\Delta Y}$) produz efeitos multiplicadores [*i.e.*: $(I_n - \rho W)^{-1}$] sobre os impactos iniciais (β) de cada variável explicativa, deve-se calcular os efeitos diretos (ED), indiretos (EI) e totais (ET) oriundos deste modelo (TABELA 5).

Como o termo ρ (que acompanha $W_{\Delta Y}$) foi negativo (-0.01) no modelo “d” (TABELA 4), todos os β impactos diretos, oriundos das variáveis explicativas, serão amortecidos pelo multiplicador espacial supracitado (*i.e.*: seus efeitos totais ficarão um pouco mais próximos de zero). De modo geral, os impactos totais estimados (TABELA 5) mostram que, das 27 variáveis testadas, 20 causariam impacto nas cidades com até 25 mil habitantes, 18 afetariam àquelas com população entre 25-50 mil, 14 influenciariam o crescimento dos municípios com 50-100 mil habitantes, 12 seriam eficazes naqueles com população entre 100-500 mil e apenas 1 afetaria as cidades com mais de 500 mil habitantes. Portanto, a efetividade das políticas voltadas ao crescimento econômico parece diminuir com o aumento da faixa populacional do município.

³² Mais de 1/3 dos municípios com 50-100 mil habitantes (*i.e.*: 111 de 323) situa-se no Nordeste (maior percentual dentre as regiões), cujo clima é, predominantemente, seco e o PIB *per capita*, o menor dentre as regiões do país.

³³ Este transbordamento negativo associado às capitais já foi verificado por Pinheiro e Firme (2022).

Tabela 5. Impactos diretos, indiretos e totais associados ao crescimento econômico em diferentes faixas populacionais

Variáveis	Efeitos Diretos						Efeitos Indiretos						Efeitos Totais					
	até 5	5-25	25-50	50-100	100-500	500+	até 5	5-25	25-50	50-100	100-500	500+	até 5	5-25	25-50	50-100	100-500	500+
y_0	-1.15***	-1.19***	-1.06***	-1.09***	-1.29***	-1.24***	0.06***	0.06***	0.05***	0.05***	0.06***	0.06	-1.09***	-1.14***	-1.00***	-1.04***	-1.23***	-1.18***
$EDUC_0$	0.18***	0.08**	0.20**	0.00	-0.06	0.62	-0.01***	0.00**	-0.01**	0.00	0.00	-0.03	0.17***	0.07**	0.19**	0.00	-0.05	0.59
$\Delta EDUC$	0.13***	0.07***	0.06	0.17	0.03	0.87	-0.01***	0.00**	0.00	-0.01	0.00	-0.04	0.12***	0.06***	0.05	0.16	0.02	0.83
SAU_0	0.09***	0.11***	0.10*	0.19**	0.21	-0.13	0.00***	-0.01***	0.00*	-0.01*	-0.01	0.01	0.08***	0.11***	0.09*	0.18**	0.20	-0.13
ΔSAU	0.04**	0.08***	0.07	0.08	0.19	-0.47	0.00**	0.00***	0.00	0.00	-0.01	0.02	0.04**	0.08***	0.07	0.08	0.18	-0.45
$CRIM_0$	0.00	0.04***	0.00	-0.04	0.03	-0.03	0.00	0.00***	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04***	0.00	-0.04	0.03	-0.03
$\Delta CRIM$	0.00	0.02**	-0.01	-0.03	0.02	0.03	0.00	0.00**	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02**	-0.01	-0.03	0.02	0.03
$INFR_0$	-0.06	-0.01	-0.03*	-0.02	-0.06*	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00	-0.01	-0.05	-0.01	-0.03*	-0.02	-0.06*	0.12
$\Delta INFR$	-0.07*	-0.01	-0.01	0.00	-0.04*	0.09	0.00*	0.00	0.00	0.00	0.00*	0.00	-0.06*	-0.01	-0.01	0.00	-0.04*	0.08
DL_0	-0.34***	-0.15***	0.21**	-0.07	0.32	-0.01	0.02***	0.01***	-0.01**	0.00	-0.02	0.00	-0.33***	-0.14***	0.20**	-0.06	0.31	-0.01
ΔDL	-0.30***	-0.24***	0.33**	0.23	0.58	0.49	0.01***	0.01***	-0.02**	-0.01	-0.03	-0.02	-0.29***	-0.22***	0.31**	0.21	0.56	0.47
IND_0	1.04***	0.92***	1.27***	1.17***	3.22***	4.98	-0.05***	-0.04***	-0.06***	-0.06***	-0.15***	-0.24	0.99***	0.88***	1.21***	1.11***	3.07***	4.74
ΔIND	0.81***	0.78***	1.12***	1.03***	2.38***	-1.99	-0.04***	-0.04***	-0.05***	-0.05***	-0.11***	0.10	0.77***	0.74***	1.07***	0.98***	2.27***	-1.89
SER_0	-0.07	-0.14*	0.45***	0.68***	2.39***	4.17	0.00	0.01**	-0.02**	-0.03**	-0.11***	-0.20	-0.07	-0.14*	0.43***	0.65***	2.28***	3.97
ΔSER	0.16**	-0.02	0.43***	0.64***	1.82***	-2.19	-0.01**	0.00	-0.02***	-0.03**	-0.09***	0.11	0.15**	-0.02	0.41***	0.61***	1.73***	-2.09
ADM_0	-3.40***	-3.48***	-3.44***	-4.15***	-3.88***	0.60	0.16***	0.17***	0.17***	0.20***	0.19***	-0.03	-3.24***	-3.31***	-3.27***	-3.95***	-3.69***	0.57
ΔADM	-2.90***	-2.83***	-2.96***	-3.57***	-3.09***	-5.02	0.14***	0.14***	0.14***	0.17***	0.15***	0.24	-2.76***	-2.69***	-2.82***	-3.40***	-2.94***	-4.78
CMT_0	0.02	0.07***	0.02	0.16***	0.15	0.68	0.00	0.00***	0.00	-0.01**	-0.01	-0.03	0.02	0.06***	0.02	0.15***	0.15	0.65
ΔCMT	0.05***	0.06***	0.08***	0.12***	0.10	0.78	0.00**	0.00***	0.00**	-0.01**	0.00	-0.04	0.04***	0.06***	0.07***	0.12***	0.10	0.74
$JOID_0$	-0.22***	-0.21***	-0.08**	-0.01	-0.01	0.20	0.01***	0.01***	0.00*	0.00	0.00	-0.01	-0.21***	-0.20***	-0.07**	-0.01	-0.01	0.19
$\Delta JOID$	-0.14***	-0.06*	0.10	0.00	0.16	0.02	0.01***	0.00*	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.13***	-0.05*	0.10	0.00	0.15	0.02
GK_0	0.05***	0.00	0.04**	0.00	0.02	-0.02	0.00***	0.00	0.00*	0.00	0.00	0.00	0.05***	0.00	0.03**	0.00	0.02	-0.02
ΔGK	0.03***	0.00	0.04***	0.00	0.01	-0.02	0.00***	0.00	0.00***	0.00	0.00	0.00	0.03***	0.00	0.04***	0.00	0.01	-0.02
GC_0	0.04***	0.17***	0.18***	0.27***	0.23***	0.44	0.00**	-0.01***	-0.01***	-0.01***	-0.01***	-0.02	0.03***	0.16***	0.17***	0.26***	0.22***	0.42
ΔGC	0.02***	0.12***	0.10***	0.24***	0.15***	0.15	0.00**	-0.01***	0.00***	-0.01***	-0.01**	-0.01	0.02***	0.12***	0.10***	0.23***	0.15***	0.14
$CRED_0$	0.00	0.00	0.00	0.06***	0.08**	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00**	0.00*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06***	0.08**	0.02
$\Delta CRED$	0.00	0.00	0.00	0.05***	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05***	0.04	0.01

Notas: a) p-valor. * <0.10 ; ** <0.05 ; *** <0.01 ; b) faixas populacionais em milhar.

Fonte: elaboração própria com base no *software* STATA.

Dentre os efeitos específicos, nota-se que há convergência de renda entre os municípios de todas as faixas populacionais (sinal negativo/significativo de y_0).³⁴ Logo, as desigualdades econômicas (*i.e.*: diferença entre ricos/pobres) estariam diminuindo, independentemente do tamanho do local. Os resultados também revelam que possuir um bom nível educacional, no período inicial ao crescimento econômico ($EDUC_0$), e implementar melhorias na educação local ($\Delta EDUC$) seriam práticas, potencialmente, relevantes às cidades pequenas, com até 50 mil habitantes. Curiosamente, os efeitos associados à saúde (SAU_0 e ΔSAU) sugerem que haveria uma relação positiva entre a mortalidade por causas evitáveis e o crescimento econômico (Δy), nas cidades com até 100 mil habitantes. Como as cidades menores e/ou mais pobres possuiriam elevada subnotificação de óbitos (Miranda *et al*, 2023), é possível que melhorias na saúde destes locais, ao reduzir as subnotificações de óbitos, estimulem Δy ao mesmo tempo em que aumentam as taxas de mortalidade (subestimadas, até então).

A criminalidade ($CRIM_0$ e $\Delta CRIM$), por sua vez, mostrou-se significativa apenas entre as cidades de 5-25 mil habitantes, e apresentou sinal contrário ao esperado. Para Oliveira (2008), o crescimento (Δy) poderia gerar desigualdades que estimulariam a criminalidade. Assim, a relação entre crime e Δy seria negativa apenas se o crescimento fosse impulsionado, majoritariamente, pelos indivíduos mais pobres. Conforme esperado, a falta de infraestrutura ($INFR_0$ e $\Delta INFR$), oriunda do saneamento precário, dificultaria o crescimento econômico de cidades com até 5 mil habitantes, 25-50 mil e com população entre 100-500 mil (TABELA 5).

Em municípios muito pequenos, com menos de 25 mil habitantes, verificou-se que possuir vizinhos ainda menores, em termos populacionais, prejudicaria o crescimento (sinais negativos de DL_0 e ΔDL). Como cidades pequenas são pouco diversificadas (Penrose, 1979) e muito dependentes de seus vizinhos de maior porte (França, 2021), é natural que a ausência de um “grande-centro”, nas proximidades, seja um entrave ao crescimento. Tal situação, de dependência com os vizinhos, se inverteria entre os municípios de 25-50 mil habitantes (que, possivelmente, se tornariam fornecedores das cidades menores) e perderia significância entre os de maior porte (TABELA 5).

Exceto pelos municípios com mais de 500 mil habitantes, o viés produtivo manteve-se significativo entre todas as faixas populacionais. De modo geral, o

³⁴ A convergência global, para todos os municípios brasileiros, já havia sido detectada por Firme (2022).

crescimento econômico (Δy) seria maior em locais voltados ao setor industrial (IND_0 e ΔIND) e, em menor escala, ao setor de serviços (SER_0 e ΔSER).³⁵ Já a dependência da administração pública (ADM_0 e ΔADM) e/ou do setor agropecuário (excluído) seria nociva. Ademais, notou-se que a concentração de trabalhadores (CMT_0 e ΔCMT), em poucos setores, seria mais vantajosa que a diversificação. Os benefícios desta especialização produtiva são descritos por Madiedo *et al* (2020) e mostraram-se válidos para as cidades brasileiras com até 100 mil habitantes (TABELA 5).

Conforme sugerido pela literatura, populações mais jovens ($JOID_0$ e $\Delta JOID$) seriam menos experientes/produzidas, dificultando o crescimento econômico. As estimativas indicam que este problema seria relevante em cidades com até 50 mil habitantes. Apesar do potencial deficitário, os gastos públicos municipais, em bens de capital (GK_0 e ΔGK), mostram-se promissores às cidades pequenas (com até 50 mil habitantes). Já os gastos correntes (GC_0 e ΔGC) poderiam estimular o crescimento de todas as faixas populacionais.³⁶ Este efeito positivo dos gastos públicos sobre o crescimento econômico, independente do déficit gerado e/ou da pressão sobre a taxa de juros interna, também foi encontrado por Taylor *et al* (2012). Por fim, assim como Galeano e Feijó (2012), o uso de crédito bancário ($CRED_0$ e $\Delta CRED$) revelou-se importante ao crescimento, especialmente entre municípios de porte médio, com população entre 50 e 500 mil habitantes (TABELA 5).

CONCLUSÃO

A essência da economia, como ciência, consiste em gerenciar recursos escassos a fim de maximizar o bem-estar geral. Deste modo, compreender quais políticas públicas são mais eficientes/adequadas, à cada localidade, seria fundamental. Assim, partindo-se do pressuposto de que não existe uma política-ótima universal, válida para locais com características distintas, esta pesquisa valeu-se de dados em painel (para os anos de 2000, 2010 e 2020), com controles espaciais e *dummies* interativas, a fim de avaliar o efeito de

³⁵ Além do sinal negativo/significativo de SER_0 , para cidades com 5-25 mil habitantes (que encontra respaldo em Veríssimo e Saiani, 2019), os coeficientes de IND_0 e ΔIND são, sempre, superiores aos de SER_0 e ΔSER .

³⁶ A variável GC_0 (efeito total) apresentou *p-valor* de 0.119, para as cidades com mais de 500 mil habitantes (TABELA 5). Valor muito próximo ao limite estabelecido nesta pesquisa (*i.e.*: *p-valor* ≤ 0.10).

fatores associados ao crescimento econômico, em cidades brasileiras com diferentes portes populacionais.

Os resultados indicam que a efetividade das políticas voltadas ao crescimento diminui com o aumento da faixa populacional do município. Logo, haveria mais espaço para intervenções nas cidades pequenas e menos nos grandes centros. Ademais, notou-se que há convergência de renda em todas as faixas populacionais. Portanto, as desigualdades econômicas estariam diminuindo, no Brasil, independentemente do tamanho do município.

As estimativas também sugerem que populações mais instruídas (*i.e.*: com ensino médio) seriam mais produtivas e poderiam impulsionar o crescimento de cidades com até 50 mil habitantes. Já a falta de saneamento, talvez por prejudicar a saúde do trabalhador, seria nociva às cidades pequenas (até 5 mil habitantes e entre 25-50 mil) e médias (100-500 mil habitantes). Em municípios com menos de 500 mil habitantes, a concentração produtiva, no setor industrial e (em menor intensidade) no setor de serviços, seria benéfica ao crescimento. Por sua vez, depender da administração pública poderia dificultá-lo. A centralização de trabalhadores, em poucos setores, parece gerar ganhos de escala/especialização e revelou-se vantajosa às cidades com até 100 mil habitantes. Conforme esperado, populações mais jovens seriam menos experientes/produtivas e poderiam reduzir o crescimento de cidades com até 50 mil habitantes. Os gastos públicos municipais, em bens de capital, mostraram-se promissores às cidades pequenas (com até 50 mil habitantes), enquanto os gastos correntes poderiam estimular o crescimento de todas as faixas populacionais. Ademais, o acesso ao crédito bancário revelou-se importante aos municípios de porte médio (com 50-500 mil habitantes). Nas cidades muito pequenas (até 25 mil habitantes), possivelmente devido à baixa diversificação produtiva, o crescimento seria menor caso não houvesse um município de maior porte nas redondezas. Tal situação se inverteria entre os municípios de 25-50 mil habitantes (que, possivelmente, se tornariam fornecedores das cidades menores) e perderia significância entre os de maior porte (que seriam mais autossuficientes em relação aos seus vizinhos).

Dentre os resultados adversos, notou-se uma relação positiva entre a mortalidade por causas evitáveis e o crescimento econômico, em cidades com até 100 mil habitantes. Como as cidades menores e/ou mais pobres possuem alta subnotificação de óbitos, é possível que melhorias na saúde, destes locais, aumentem tanto as taxas de mortalidade (subestimadas, até então) quanto o crescimento econômico. Quanto à relação positiva entre criminalidade e crescimento, nas cidades com 5-25 mil habitantes, acredita-se que

o efeito seria negativo, apenas, se o crescimento fosse impulsionado pelos indivíduos mais pobres (*i.e.*: se houvesse uma redução das desigualdades). Por fim, verificou-se que temperaturas elevadas favoreceriam o crescimento de cidades com até 100 mil habitantes. Já o clima seco seria favorável às cidades com 50-100 mil habitantes.

Conforme mencionado na introdução desta pesquisa, não foram encontrados trabalhos que estimassem os efeitos de políticas públicas sobre o crescimento econômico de cidades brasileiras com diferentes portes populacionais. De modo geral, tanto a literatura consultada quanto os resultados, aqui apresentados, sugerem que não haveria uma “regra de ouro universal” a ser adotada. Na realidade, a efetividade destas políticas estaria intimamente ligada às características de cada local e parece não haver motivos para esperar que o sucesso de uma ação, efetuada em uma cidade grande, possa ser replicada em uma cidade pequena (e vice-versa). A fim de reforçar/refutar os resultados deste trabalho, sugere-se que novos estudos sejam realizados, com diferentes métodos estatísticos, períodos e recortes espaciais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. *Econometria Espacial Aplicada*. Campinas, SP. Editora Alínea, 2012, p.498.
- ALMEIDA, L.A.; FIRME, V.A.C. Impacto do Capital Humano no Crescimento Regional: Um Estudo sobre os Municípios do Sudeste Brasileiro. XVI Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos - ENABER, 2018.
- AMORIM FILHO, O.B.; SERRA, R.V. Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional. In: ANDRADE, T.A.; SERRA, R.V. (Org.). *Cidades médias brasileiras*. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. p.1-34.
- ANDRADE, T.A.; SERRA, R.V. Crescimento econômico nas cidades médias brasileiras. Texto para discussão n.592. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. p.1-25.
- ANSELIN, L. Spatial Externalities, Spatial Multipliers, and Spatial Econometrics. *International Regional Science Review*, 26(2):153-166, 2003.
- BARRO, R.J. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), p.103–125, 1990.
- BOUDEVILLE, J.R. *Problems of Regional Economic Planning*, Edinburgh: Edinburgh University Press. 1966.
- BREUSCH, T.S; PAGAN A.R. The LM Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics, *Review of Economic Studies* 47, 239–254. 1980.
- CALVO, M.; LACERDA, J.; COLUSSI, C.; SCHNEIDER, I.; ROCHA, T. Estratificação de municípios brasileiros para avaliação de desempenho em saúde. *Epidemiologia e serviços de saúde*, 25, p.767-776, 2016.
- CARVALHO, A.I. Gestão pública nas pequenas cidades norte-mineiras: desafios e perspectivas. *Revista Desenvolvimento Social*, 1(3), 125-143, 2009.

- CARVALHO, P.; SEQUEIRA, T. As Vantagens Competitivas das Cidades do Interior de Portugal: O Caso da Beira Interior. VI National Meeting of the Portuguese Association for Regional Development (APDR), Braga, 1999.
- COX, G. W.; NORTH, D. C.; WEINGAST, B.R. The violence trap: A political-economic approach to the problems of development. *Journal of Public Finance and Public Choice*, 34(1), p.3-19, 2019.
- CRENSHAW, E.M.; AMEEN, A.Z.; CHRISTENSON, M. Population Dynamics and Economic Development: Age-Specific Population Growth Rates and Economic Growth in Developing Countries, 1965 to 1990. *American Sociological Review*, p.974-984, 1997.
- DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/>. Acesso em Jul/2023.
- DIALLO, I.A. How Internal Violence Lowers Economic Growth: A Theoretical and Empirical Study. University Library of Munich, Germany, Paper n.88285, 2018.
- DIVINO, J.A.; SILVA JUNIOR, R.L.S. Composição dos gastos públicos e crescimento econômico dos municípios brasileiros. *Revista Economia*, v.13, n.3, p.507-528, 2012.
- ELHORST, J.P. Spatial econometrics: from cross-sectional data to spatial panels. Heidelberg: Springer, 2014, 480p.
- ESFAHANI, H.S.; RAMÍREZ, M.T. Institutions, infrastructure, and economic growth. *Journal of development Economics*, 70(2), p.443-477, 2003.
- FERNANDES, P.H.C.; CORREIA, S.J. Pequenas cidades, grandes problemas urbanos: a realidade de São Sebastião da Amoreira (PR). *Vértices (Campos dos Goitacazes)*, v.20, n.1, p.54-66, 2018.
- FERREIRA, R.T.; CRUZ, M.S.D. Efeitos da educação, da renda do trabalho, das transferências e das condições iniciais na evolução da desigualdade de renda nos municípios brasileiros no período de 1991 a 2000. *PPE/IPEA*, 40(1), p.103-122, 2010
- FIGUEIREDO, V. Pequenos Municípios e Pequenas Cidades do Estado do Rio Grande do Sul: contrastes, perfil do desenvolvimento e de qualidade de vida, 1980-2000. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2008, 265p.
- FIRME, V.A.C.; SIMÃO FILHO, J. Análise do crescimento econômico dos municípios de minas gerais via modelo MRW (1992) com capital humano, condições de saúde e fatores espaciais, 1991-2000. *Economia Aplicada*, v.18, n.4, p.679-716, 2014.
- FIRME, V.A.C. Crescimento econômico, desigualdade de renda e a influência dos fenômenos espaciais. *Geosul (UFSC)*, v.37, n.80, p.80-105, 2022.
- FISHER, W.D. On grouping for maximum homogeneity. *Journal of the American statistical Association*, 53(284), p.789-798, 1958.
- FOCHEZATTO, A.; VALENTINI, P.J. Economias de aglomeração e crescimento econômico regional: um estudo aplicado ao Rio Grande do Sul usando um modelo econométrico com dados em painel. *Economia (ANPEC)*, v.11, n.4, p.243-266, 2010.
- FRANÇA, I.S. Pequenas cidades, problemas urbanos e participação social na perspectiva da população local. *Ateliê Geográfico*, 15(1), 218-237, 2021.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; MORI, T. On the evolution of hierarchical urban systems. *European Economic Review*, v. 43, n. 2, p. 209-251, 1999.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. *The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade*, Cambridge, MA: MIT Press. 1999.
- GALEANO, E.V.; FEIJÓ, C. Crédito e crescimento econômico: evidências a partir de um painel de dados regionais para a economia brasileira nos anos 2000. *Revista econômica do Nordeste*, 43(2), 201-220, 2012.

- GALLO, J.L.; ERTUR, C. Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita GDP in Europe, 1980–1995. *Papers in Regional Science*. v.82, p.175-201, 2003.
- GEORGE, P. Pour une étude systématique des petites villes. *Annales de géographie*, v.77, n.424, p.743-747, 1968.
- GREENE, W. *Econometric analysis* 5th ed. Prentice Hall. Upper Saddle River: NJ, 2002. 802p.
- HABITAT BRASIL. Doenças geradas pela falta de saneamento básico. Disponível em: <https://habitatbrasil.org.br/doencas-falta-de-saneamento-basico/>. Acesso: Jul/2023.
- HAUSMAN, J. A. Specification Tests in Econometrics. *Econometrica* 46, 1251–1271. 1978.
- HIRSCHMAN, A.O. *The Strategy of Economic Development*, New Haven, CT: Yale University Press. 1958.
- IBGE - Copan: recenseamento no maior edifício residencial da América Latina. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/>. Acesso em: Jun/2023.
- IBGE/CLIMA – Informações ambientais – Climatologia: Mapa de clima no Brasil. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/>. Acesso em: Jun/2023.
- IPEADATA – Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <http://ipeadata.gov.br/>. Acesso em: Jun/ 2023.
- ISARD, W. *Location and Space-economy. A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade and Urban Structure*, Cambridge, MA: MIT Press. 1956.
- JENKS, G.F. Optimal Data Classification for Choropleth Maps. Occasional paper nº 2. Department of Geography, University of Kansas, 1977, 24p.
- JERRETT, M. *et al.* Long-Term Ozone Exposure and Mortality. *Journal of Medicine*, New England, v.360, n.11, p.1085-1095, 2009.
- JUANICO, M.B. O desenvolvimento de Pequenas cidades no Terceiro Mundo. *Boletim geográfico do Instituto brasileiro de geografia: Rio de Janeiro*, 35(252), p.24-35, 1977.
- KALDOR, N. *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture*. Cambridge University Press, 1966.
- KAPOOR, M.; KELEJIAN, H.H.; PRUCHA, I.R. Panel data models with spatially correlated error components. *Journal of Econometrics* 140: 97–130, 2007.
- KROTH, D.; DIAS, J. A contribuição do crédito bancário e do capital humano no crescimento econômico dos municípios brasileiros: uma avaliação em painéis de dados dinâmicos. *Anais do 34º Encontro Nacional de Economia*, p.1-17, 2006.
- KUZNETS, S.S. Crescimento econômico moderno: descobertas e reflexões. *Revista Brasileira de Economia*, 39(2), p.225-239, 1985.
- LEE, L.; YU, J. A spatial dynamic panel data model with both time and individual fixed effects. *Econometric Theory* 26.2, pp. 564–597. 2010.
- LESAGE, J.P.; PACE, R.K. *Introduction to spatial econometrics*. 1ª ed. Taylor-Francis, 2009.
- LESAGE, J.P.; PACE, R.K. The Biggest Myth in Spatial Econometrics. *Econometrics*, n.2, p.217-249, 2014a.
- LIN, S.A. Government spending and economic growth. *Applied Economics*, 26(1), p.83-94, 1994.
- LIST, F. *The National System of Political Economy. English edition*, 1904: London Longman. 1841.
- MADIEDO, J.; CHANDRASEKARAN, A.; SALVADOR, F. Capturing the benefits of worker specialization: Effects of managerial and organizational task experience. *Production and Operations Management*, 29(4), p.973-994, 2020.

- MANKIW, N.G. *Macroeconomia*. 7ª Ed. Rio de Janeiro/RJ, LTC. 2010, 457p.
- MANKIW, N.G.; ROMER, D.; WEIL, D.N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v.107, n.2, p.407-437, 1992.
- MARQUES, R.M.; LEITE, M.G.; MENDES, Á.; FERREIRA, M.R.J. Discutindo o papel do Programa Bolsa Família na decisão das eleições presidenciais brasileiras de 2006. *Brazilian Journal of Political Economy*, 29, p.114-132, 2009.
- MARSHALL, A. *Principles of Economics*, New York: Prometheus Books. 1890.
- MASTERS, W.A.; MCMILLAN, M.S. Climate and Scale in Economic Growth. *Journal of Economic Growth*. v.6, p.167-186, S2001.
- MILLER, R.E.; BLAIR, P.D. *Input-output analysis: foundations and extensions*. 2nd Ed. New York: Cambridge university press. 2009.
- MILLER, S.M.; UPADHYAY, M.P. The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity. *Journal of development economics*, 63(2), 399-423, 2000.
- MIRANDA, W.; SILVA, G.; FERNANDES, L.; SILVEIRA, F.; SOUSA, R. Desigualdades de saúde no Brasil: proposta de priorização para alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. *Cadernos de Saúde Pública*, 39, e00119022, 2023.
- MS – Ministério da Saúde. Nota técnica sobre CID-9 e CID-10. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/Obitos_Causas_Ext_1996_2012.pdf. Acesso: Jun/2023b.
- MS – Ministério da Saúde. Nota técnica sobre óbitos por causas evitáveis. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/Obitos_Evitaveis_5_a_74_anos.pdf. Acesso: Jun/2023a.
- MYRDAL, G. *Economic Theory and Under-Developed Regions*, London: Duckworth. 1957.
- OLIVEIRA, C.A. Análise espacial da criminalidade no Rio Grande do Sul. *Revista de Economia (UFPR)*, v.34, n.3, p.35-60, 2008.
- OLIVEIRA, J.D.; CARRETS, F.D.; FREITAS, T.A.D. Estimacão de um Índice de Criminalidade dos municípios do Rio Grande do Sul nos anos de 2005-2015, IGCrime RS. XX Encontro de Economia da Região Sul, Porto Alegre, 2017.
- OTTAVIANO, G.; THISSE, J. F. Agglomeration and economic geography. In *Handbook of regional and urban economics*. Elsevier, v.4, pp.2563-2608, 2004.
- PENROSE, E. A economia da diversificao. *Revista de Administrao de empresas*. v.19, p.07-30, 1979
- PERROUX, F. Economic space: theory and applications. *Quarterly Journal of Economics*, 64, p.89–104, 1950.
- PINHEIRO, C.B.; FIRME, V.A.C. O efeito de políticas públicas e de características locais sobre o desenvolvimento econômico: uma análise empírica baseada nos municípios de Minas Gerais. *Nova Economia*, 32, p.803-831, 2022.
- PINO, F. A questão da não normalidade: uma revisão. *Rev. de Economia Agrícola*, v.61, n.2, p.17-33, 2014.
- PRÉBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v.3, n.4, p. 47-111, 1949.
- RAIS – Relao Anual de Informaes Sociais. Escolaridade da mão-de-obra municipal. Disponível em: <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>. Acesso em Jul/2023.
- REIS, P.R.C.; SILVEIRA, S. F. R.; BRAGA, M. J. Previdência social e desenvolvimento socioeconmico: impactos nos municípios de pequeno porte de Minas Gerais. *Revista de Administrao Pública*, v.47, n.3, p. 623-646, 2013.
- RESENDE, G. M. *Avaliao de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais*. v.1. Rio de Janeiro: IPEA, 2014.

- SARMENTO, E.; NUNES, A. A evolução da concentração sectorial em Portugal entre 1995 e 2006: a perspetiva do índice de Herfindahl-Hirschman. *Tourism & Management Studies*, 11(2), p.146-158, 2015.
- SOKOLOFF, K.L.; ENGERMAN, S.L. History lessons: institutions, factor endowments, and paths of development in the new world. *Journal of Economic perspectives*, 14(3), p.217-232, 2000.
- SOUSA, M.C.S.; RAMOS, F.S. Eficiência técnica e retornos de escala na produção de serviços públicos municipais: o caso do Nordeste e do Sudeste brasileiros. *Revista brasileira de economia*, v.53, p.433-461, 1999.
- STARRETT, D. Market allocations of location choice in a model with free mobility. *Journal of economic theory*, 17(1), 21-37, 1978.
- TAYLOR, L.; PROANO, C.R.; DE CARVALHO, L.; BARBOSA, N. Fiscal deficits, economic growth and government debt in the USA. *Cambridge Journal of Economics*, 36(1), 189-204, 2012.
- THIRLWALL, A.P.; PACHECO-LÓPEZ, P. *Economics of Development: Theory and Evidence*. 10th ed, Red Globe Press. 2017. 680p.
- VERÍSSIMO, M.P.; SAIANI, C.C.S. Evidências da importância da indústria e dos serviços para o crescimento econômico dos municípios brasileiros. *Economia e Sociedade*, v.28, p.905-935, 2019.
- WHITE, H.A. Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix and a Direct Test for Heteroskedasticity. *Econometrica* 48: 817-838, 1980.
- WILLEMANN, M.; MEDEIROS, J.; LACERDA, J.; CALVO, M. Atualização intercensitária de estratificação de municípios brasileiros para avaliação de desempenho em saúde, 2015. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 28(3), p.1-8, 2019.
- WOOLDRIDGE, J.M. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2nd Ed. The MIT Press. 2010b, 1096p.
- WOOLDRIDGE, J.M. *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. 4^a ed. Norte-Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2010^a, 701p.