

Tamanho ótimo dos municípios em relação às despesas públicas: Um estudo de caso para a Região Sul do Brasil

Rafaela Bastos Oliveira¹
Igor de Menezes Larruscaim²
Sabino da Silva Porto Júnior³

RESUMO: O objetivo desse estudo é identificar o tamanho ótimo da população de cada município em função dos gastos públicos municipais, mais especificamente para os municípios da Região Sul do Brasil. Ou seja, busca-se estimar a partir de qual ponto os municípios da região sul do país (dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) passam a ser economicamente sustentáveis. Para tanto, foi utilizado como estratégia empírica uma análise de correlação via mínimos quadrados ordinários (MQO) entre gastos públicos e tamanho da população para os anos de 2000 e 2010. A utilização de dois anos de referência distintos visa identificar alguma mudança visto que o padrão regional, ou o padrão nacional de despesas pode se alterar ao longo do tempo. Os resultados obtidos nos modelos estimados indicam que municípios de tamanho médio entre 57 mil e 58 mil apresentam um ponto ótimo que minimiza a despesa per capita nos municípios da Região Sul, para os anos de 2000 e 2010 respectivamente. Esse resultado está em consonância com a literatura pesquisada e com a ideia de ganhos de escala das cidades maiores, já que a Região é caracterizada pela existência de diversas cidades com populações bem menores do que este valor.

Palavras chave: Despesas públicas, população, valor ótimo

ABSTRACT: The objective of this study is to identify the optimal size of the population of each municipality as a function of municipal public expenditures, more specifically for municipalities in the Southern Region of Brazil. That is, we seek to estimate from what point the municipalities in the southern region of the country (in the states of Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul) become economically sustainable. To this end, a correlation analysis via ordinary least squares (OLS) between public spending and population size for the years 2000 and 2010 was used as an empirical strategy. The results obtained from the estimated models indicate that medium-sized municipalities between 57,000 and 58,000 have an optimal point that minimizes per capita expenditure in the municipalities of the Southern Region, for the years 2000 and 2010, respectively. This result is in line with the researched literature and with the idea of scale gains for larger cities, since the Region is characterized by the existence of several cities with populations much smaller than this value.

Key words: Public expenditure, population, optimal value

Área 15 – Finanças públicas locais e regionais, política fiscal

Classificação JEL: H00, H7, R5, J1

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Economia – Economia do Desenvolvimento – UFRGS.

² Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Economia – Economia do Desenvolvimento – UFRGS.

³ Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia – UFRGS.

1. Introdução

Em 2021, foi atualizada a quantidade de cidades presentes no território brasileiro. Atualmente, o Brasil contém cerca de 5.570 cidades e pouco menos de 208 milhões de habitantes (Martini e Rosas, 2022). Caso a população fosse espalhada homogeneamente pelas cidades teríamos cerca de 37.000 habitantes por município, isso, contudo, não se traduz na realidade onde vemos que as vinte e sete capitais estaduais mais Brasília concentram 25% da população, enquanto existem municípios com menos de 1.000 habitantes de acordo com o último censo do IBGE.

O número de municípios no Brasil vem crescendo continuamente ao longo da sua história. Saltamos de 1.889 municípios em 1950, para 3.952 em 1970. Nos anos recentes o número de municípios no Brasil continuou crescendo passando de 3.991 em 1980 para 5.507 municípios em 2000 (Lazaretti; Fochezatto, 2020).

Contudo, a partir da década 1990 começa um lento declínio do número de novos municípios o que pode ser, por exemplo, um resultado direto da re-designação do Fundo de Participação do Município (FPM) para os Estados como uma cota fixa e do uso do número dos habitantes do município “principal” como critério para eventual desmembramento e criação do novo município (FERRARI, 2016).

Isso, provavelmente, ocorre porque a principal motivação para a criação de novos municípios é de origem financeira, uma vez que o novo município não teria que arcar com as dívidas geradas por governos anteriores e nem pelo montante referente a aposentados e pensionistas na folha de pagamento do município de origem. Além disso, o FPM possui uma cota mínima por município, assim, por exemplo, se um município de 10 mil habitantes, que já recebe a cota mínima, se subdividir em dois municípios ambos receberiam a cota mínima de recursos ou transferências o que implicaria um maior FPM per capita para cada um dos dois municípios. Esse peso fiscal, contudo, é arcado pelos demais municípios que vêm a sua participação diminuir frente ao percentual fixo disponibilizado pelo Governo Federal. Quando a divisão de recursos era feita federalmente foram criados quase 300 novos municípios no final do século XX, contudo quando a distribuição passou a acontecer via controle e redistribuição de recursos do estado o número de novos municípios teve uma queda abrupta.

Esse movimento foi contrário ao que aconteceu na Europa no mesmo período que passou a unir municípios apesar da opinião contrária do público em geral. Tiebout (1956), criticou esse processo de reunificação de municípios, porque considera que o cidadão permanece no lugar em que a alocação de recursos é mais semelhante aos seus ideais e, logo, uma maior quantidade de municípios ocasiona uma maior possibilidade de encontrar ótimo para cada pessoa.

De acordo com a Lei Complementar 01, de 09 de novembro de 1967, para a criação de um município a população mínima necessária é de 10.000 habitantes ou 5 milésimos da população do Estado além da presença de um Prefeito, Vice-Prefeito e uma câmara de vereadores. Isso sugere que a pesquisa sobre o tamanho ótimo dos municípios passa pela questão de montante de gastos e de arrecadação pública. Sendo assim, a questão não seria qual o tamanho ideal das cidades e sim a partir de que ponto a cidade é considerada economicamente viável e economicamente sustentável sem auxílio extra do Estado da federação onde se encontra. Lembrando que, no Brasil, o município é responsável pelo gerenciamento e controle do trânsito, do transporte público, do saneamento básico, da iluminação, do recolhimento de lixo e de outros serviços urbanos, assim como é responsável pela administração de empresas públicas que atuem nessas áreas. Quanto à educação pública, cabe ao município garantir creches e escolas de educação infantil, assim como a primeira parte do ensino fundamental. Na área da saúde o município é responsável pelas Unidades Básicas de Saúde, popularmente conhecidas como postos de saúde.

O objetivo desse estudo é identificar o tamanho ótimo da população de cada município em função dos gastos públicos municipais, mais especificamente para os municípios da Região Sul do Brasil. Ou seja, busca-se estimar a partir de qual ponto os municípios da região sul do país (dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) passam a ser economicamente sustentáveis. Note-se que não se busca identificar as causas da aglomeração e nem o porquê foram formados tantos municípios no último século no Brasil. Dada a complexidade do território brasileiro e sua formação geográfica com a presença da maior floresta tropical do mundo em parte do Brasil (incluindo a região Norte e parte da região Nordeste e Centro-Oeste) que os tamanhos ideais das cidades variam regionalmente. Optou-se, dessa forma, por analisar uma região que é relativamente homogênea comparada às demais regiões do país.

Além dessa introdução, o artigo contempla, nessa ordem: o referencial teórico; a metodologia e base de dados; análise dos resultados e considerações finais.

2. Referencial Teórico

2.1 Aglomerações e economia de escala

No estudo das aglomerações e eficiências dos gastos públicos não existe uma única vertente visto que o que pode ser considerado ineficiente por uma ótica passa a ser eficaz por outra. Bartolini (2015) em um estudo com os países membros da OCDE mostra que há indícios de que a fragmentação dos municípios na área rural traz um aumento do PIB per capita na região (inferior a 150 hab/km²) enquanto ocasiona um efeito negativo nas áreas urbanas.

Marshall et al (1999) defende que a consolidação dos governos locais reduz os custos. Neste aspecto temos a visão de que as maiores cidades são mais viáveis economicamente em comparação com as cidades de menor porte. Esta ideia vem do fato que cidades maiores com governos maiores têm menor custo per capita além de uma facilidade em gerar recursos e atrair capital (NSWIPART, 1998). No Brasil, as chamadas cidades de pequeno porte, com menos de 10 mil habitantes, equivalem a cerca de 90% por cento do total de municípios do território.

Byrnes e Dollery (2002) nos mostram que há uma inconsistência na literatura sobre a existência de economias de escalas com a maior parte do consenso dos autores estudados (39%) não encontrando relevância estatística para afirmar ou negar que cidades maiores são mais eficientes nos Estados Unidos e no Reino Unido, mesmo utilizando variáveis semelhantes. Na Austrália, todavia, foram encontrados indícios de economias de escala com os trabalhos do Instituto de Políticas Pública (1993), KPGM (1998), Musgrave et al (1985), Soul (2000) entre outros, na Polônia, Swianiewicz e Lukomska (2017) e na República Tcheca. Matejova et al (2017) também colaboram para o encontro de economias de escala.

Boyne (1996) inova quando traz a questão de que mesmo cidades com populações de tamanhos parecidos podem ter necessidades diferentes e que estas necessidades impactam nos gastos públicos. Um exemplo disso é a idade média da população de certa região, quando vemos a presença de uma parcela significativa de idosos, verificamos um maior montante de recursos sendo alocada para cuidados e despesas voltados a terceira idade. Boyne (1996) traz essa ideia para diferentes municípios, contudo não é inconcebível transpor isso para diferentes países, um exemplo disso é que o gasto governamental do Japão com a população sênior é relativamente maior do que o gasto da Serra Leoa para a mesma faixa de idade.

O tamanho ideal de uma cidade difere de situação para situação, países com populações rurais tendem a ter municípios maiores e mais parcamente povoados, enquanto grandes centros urbanos mostram uma grande concentração de habitantes em um mesmo

lugar. Um exemplo disso é que Mônaco, que é o país mais povoado do mundo (18 mil habitantes por km²), vai ter uma quantidade de habitantes por cidade superior a Nauru (18 mil habitantes no país).

2.2 Economias de escala no Brasil por subdivisão dos municípios

No caso brasileiro, Holzer et al (2009) sugere que o país possui um custo per capita para serviços públicos em uma parábola com curva similar à de custo médio das firmas. Dessa forma os municípios menores apresentam um custo per capita mais elevado do que os de porte médio, este custo diminuindo à medida que aumenta a população do município, até atingir um ponto mínimo, a partir do qual ele voltaria a crescer. Neste mesmo artigo, os autores concluem que para municípios até 25 mil habitantes existiriam retornos crescentes de escala na provisão de serviços públicos, para aqueles entre 25 mil e 250 mil habitantes os retornos seriam constantes de escala, e a partir daí passariam a ser decrescentes de escala. Os autores sugerem que essas faixas de retornos teriam aplicabilidade ampla entre os países, não somente o Brasil. (Luduvic e Di Biase, 2020).

Holtzer e al (2009) acaba contribuindo com Souza e Ramos (1999) que já mostrava que no país os municípios menores se mostram mais ineficientes no uso de recursos públicos. Isso é intensificado pelo fato de que 89% dos novos municípios criados possuem menos de 25 mil habitantes.

Castro e Da Mata (2017) apontam que os municípios que foram separados apresentam melhores índices sociais tais como a mortalidade infantil e taxa de pobreza em comparação com municípios de mesmo tamanho que não passaram pelo processo. Luduvic e Di Biase (2020), contrariando o artigo de 2017, mostram que isso se deve a um aumento de gastos não somente nas despesas legislativas e administrativas, mas também na saúde e na educação. Os autores também argumentam que mesmo que as maiorias dos municípios criados foram feitos na área rural e que de acordo com Bartolini (2015) seria mais benéfico, o tamanho acaba aumentando a ineficácia e gerando um aumento de R\$ 25,6 bilhões de reais nas contas públicas.

Lazaretti e Fochezatto (2020) se propõem a encontrar o tamanho ótimo de um município ou a partir de qual ponto ele se torna viável economicamente. O estudo deles toma em partida o Rio Grande do Sul e utiliza *Spatial Durbin Model* (SDM) para realizar um painel dinâmico com período entre 2002 e 2017 encontrando que no estado da região Sul é necessário um mínimo de 13.000 habitantes para que ele possa ser considerado sustentável. Esse valor ainda é inferior ao Holtzer et al (2009) de 25 mil habitantes. É provável que esse número cresça com o tempo, uma vez que o estado já está em um processo de declínio populacional com a população local envelhecida, o que vai resultar em um aumento de fusões ou municípios insustentáveis.

Moreira et al (2022) em um trabalho para todo o território brasileiro com os municípios de 50 mil habitantes ou menos utilizando os dados de 2010 do IBGE encontra que o tamanho ideal de uma cidade para otimizar o PIB seria de 31.667 habitantes. De acordo com os autores, esse porte populacional proporciona ganhos de escala e liberdade do governo central para o município. Algumas críticas a esse artigo incluem o fato de que para esse número fosse verossímil teríamos que desconsiderar que a maior parte da população brasileira se concentra na região litorânea do território, causando vazios demográficos principalmente nas regiões Norte e Centro Oeste.

3. Metodologia

Como o objetivo desse estudo é identificar o tamanho ótimo da população em função dos gastos públicos municipais, mais especificamente para os municípios da Região Sul do

Brasil, utilizamos como estratégia empírica uma análise de correlação via mínimos quadrados ordinários (MQO) entre tamanho da população e gastos públicos a partir dos dados do Censo de 2000 e 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A utilização de dois anos de referência distintos visa identificar alguma mudança visto que o padrão regional, ou o padrão nacional de despesas pode se alterar ao longo do tempo.

Existem poucos estudos sobre esse tema, principalmente para os municípios brasileiros. Os trabalhos de Lazaretti e Fochezatto (2020), que utilizam um modelo dinâmico espacial de dados em painel para os municípios do Rio Grande do Sul, e o trabalho de Moreira, Kilson e Souza (2022), que utiliza uma regressão em MQO do tipo *cross-section* para os municípios de todo o Brasil no ano de 2010, foram os pioneiros nessa área, se tratando de estudos voltados para análise do caso brasileiro. Por isso, esses trabalhos servem como referência para a estratégia empírica utilizada no presente estudo.

O método de estimação utilizado será o de regressão por MQO com erros robustos. Serão utilizados os testes de Breusch-Pagen e de White para identificar heterocedasticidade no modelo. A estimação com erros robustos serve para corrigir o problema de heterocedasticidade. Como são estimadas regressões para dois anos diferentes, temos duas regressões do tipo *cross-section*. Os dados sobre população são referentes aos censos de 2000 e 2010, sendo este último a edição mais recente. Além disto, foram estimadas regressões com dados empilhados (*pooled*) com os dois anos da amostra e incluindo *dummies* para cada ano.

Como o objetivo é identificar o tamanho da população que minimiza o gasto público é preciso inserir no modelo uma relação não linear, com a inclusão da variável população ao quadrado. Além disso, são utilizadas outras variáveis com características dos municípios como covariadas. Assim, o modelo estimado é:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1(pop) + \beta_2(pop^2) + \beta_n X_{ni} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Onde, Y_i representa toda a despesa corrente empenhada per capita dos municípios (ou ponderada pelo PIB do município), onde β_1 é o coeficiente da variável população e β_2 coeficiente do quadrado da população. A equação 1 é uma versão simplificada do modelo, então β_n representa os coeficientes das demais covariadas, X_{ni} , utilizadas na regressão: receita tributária per capita (ou ponderada pelo PIB); produto interno bruto per capita (ou PIB total); população urbana; população rural; escolaridade média do município e percentual de idosos na população municipal. A variável dependente está em logaritmo, o que representa uma semi-elasticidade, por isso a interpretação do coeficiente estimado deve considerar uma variação percentual de Y_i quando pop ou X_{ni} variarem em unidades. A escolha das variáveis seguiu as referências da literatura utilizadas neste estudo, Lazaretti e Fochezatto (2020) e Moreira, Kilson e Souza (2022).

Já para a interpretação da variável de interesse, a população, os coeficientes β_1 e β_2 devem apresentar sinais diferentes. Quando β_1 tem sinal positivo e β_2 negativo, isso significa que quanto maior a população, maior será o gasto público, Y_i , até um ponto de máximo, onde o sentido da curva muda (*turning-point*) e partir daí o aumento populacional representam uma redução de Y_i . Em uma situação oposta, onde β_1 é negativo e β_2 positivo, quanto maior for a população, Y_i se reduz até um ponto de mínimo onde maiores aumentos da população resultam em um crescimento de Y_i . Para obtermos o tamanho ótimo da população é preciso encontrar a derivada parcial dos coeficientes estimados da população e população ao quadrado em relação a Y_i e obter o seguinte estimador:

$$p = \left| \frac{\hat{\beta}_1}{2\hat{\beta}_2} \right| \quad (2)$$

Quando a função quadrática possui um coeficiente de $\hat{\beta}_1 > 0$ e o coeficiente de $\hat{\beta}_2 < 0$ ela tem um ponto de máximo e é uma curva côncava (formato de U invertido). Caso contrario se $\hat{\beta}_1 < 0$ e $\hat{\beta}_2 > 0$, então há um ponto de mínimo e a curva é convexa (formato de U).

Para evitar possíveis efeitos de *outliers* realizamos as estimativas dos modelos com a amostra restrita aos municípios de até 100000 habitantes. É uma estratégia semelhante à adotada em Moreira, Kilson e Souza (2022), que limitaram sua análise aos municípios com até 50 mil habitantes. Esses municípios correspondem a aproximadamente 97% dos municípios da Região Sul nos dois anos analisados. A opção pela utilização de municípios com 100 mil habitantes e não 50 mil foi para não reduzir demais a amostra já que este estudo se restringe a Região Sul e não a todo Brasil.

3.1 Fontes dos dados

Os dados sobre despesas e receitas municipais foram obtidos através do Finbra, que o banco de dados sobre finanças públicas do Brasil vinculado à Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Os dados sobre população são oriundos da pesquisa do Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como as demais variáveis utilizadas. Utilizamos os dados compilados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e pelo departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DataSus). O Quadro 1 apresenta todos os dados das variáveis utilizadas e suas fontes.

Quadro 1 – Descrição das variáveis

Variável	Descrição	Fonte
Despesa total per capta	Valor total de todas despesas empenhadas pelo município dividido pela população.	Finbra – STN
População	População total residente do município em cada ano de referência.	Censo (2000, 2010) – IBGE - Ipeadata
Receita total per capta	Valor total de toda receita realizada pelo município dividido pela população.	Finbra – STN
PIB per capta	Produto interno bruto do município dividido pela população.	IBGE – Ipeadata
População urbana	Percentual da população que mora na zona urbana do município.	Censo (2000, 2010) – IBGE - Ipeadata
Taxa de analfabetismo	Percentual da população com 15 anos ou mais que não sabe ler e/ou escrever	Censo (2000, 2010) – IBGE – Datasus
Idosos na população	Percentual da população com mais de 65 anos de idade.	Censo (2000, 2010) – IBGE – DataSus
População economicamente ativa	População com 16 anos ou mais de idade que está trabalhando ou procurando trabalho.	Censo (2000, 2010) – IBGE – DataSus

Fonte: elaboração própria

Para os dados sobre despesas municipais são utilizados os gastos na fase de empenho, porque é a única informação disponibilizada pelo banco de dados Finanças do Brasil (Finbra) para os anos de 1989 até 2009, só após este último ano, as despesas na fase de liquidação e pagamento estão disponíveis. Enquanto para as receitas estão disponíveis os dados apenas na fase de realização dos gastos. Essas variáveis são ponderadas pelo tamanho da população para evitar algum possível viés na utilização dos dados brutos. Os dados sobre finanças públicas e sobre o PIB foram ajustados para os preços de 2010, último ano de referência, pelo Índice Geral de Preço – Disponibilidade Interna (IGP-DI) disponibilizado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV).

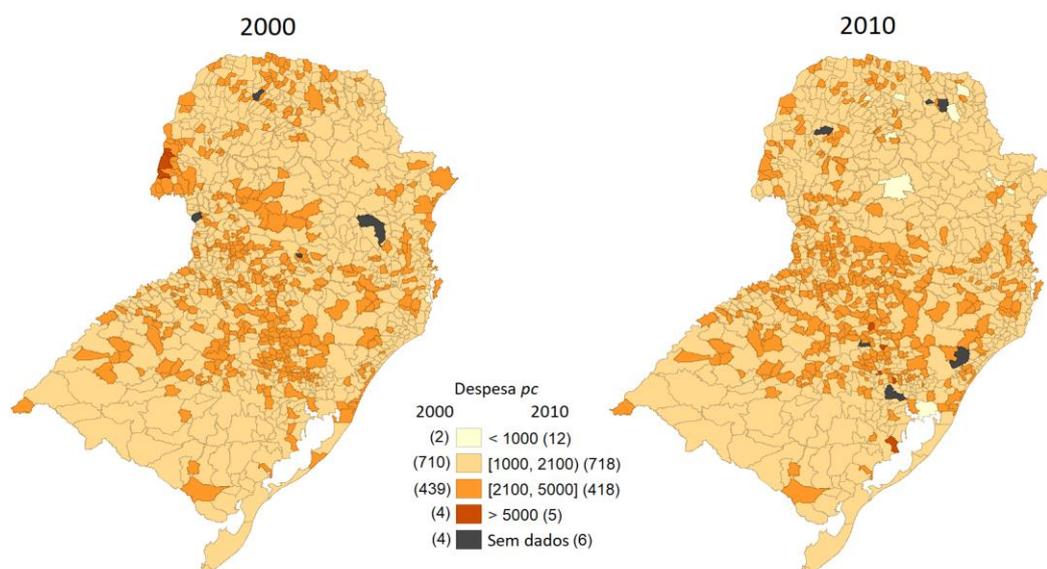
3.2 Descrição dos dados

Os mapas apresentados nas Figuras 1 e 2 mostram respectivamente as despesas orçamentárias per capita de cada município da Região Sul, e a distribuição da população de acordo com os dados da pesquisa do censo dos anos de 2000 e de 2010. Analisando visualmente podemos perceber que não ocorrem grandes mudanças no padrão de despesas públicas ao longo dessa década. Na Tabela 1 também podemos ver que o gasto médio per capita aumentou de aproximadamente R\$1400,00 para R\$2150,00. E nos dois anos analisados a maioria dos municípios da região se encontra numa faixa de gastos próxima a esses dois valores, 61% destes em 2000 e 62% em 2010. A outra grande maioria da Região Sul está na faixa entre R\$2100,00 e R\$5000,00 per capita, sendo 38% dos municípios em 2000 e 36% em 2010. Apenas 1% dos municípios da região tem um gasto per capita menor do que R\$1000,00, e menos do que isso tem despesas iguais ou maiores que R\$5000,00 por habitante. No ano de 2010, o Sul teve uma despesa pública acima da média do Brasil que foi de aproximadamente R\$1834,70, sendo a maior média de despesas per capita entre as regiões brasileiras.

A média populacional também se alterou pouco entre os anos de 2000 e 2010, como podemos ver na Tabela 1. Nos mapas da Figura 2 também não é possível notar mudanças significativas. O número de municípios com menos de 5000 habitantes aumentou ligeiramente, mas é uma quantidade expressiva de municípios da região possuem essa faixa de quantidade de habitantes, sendo aproximadamente 34% nos dois anos. Também aumentou o número de municípios com mais de 10000 habitantes. Pode-se perceber que existe uma maior concentração de municípios com menos de 5000 entre a região noroeste do Rio Grande do Sul e região oeste de Santa Catarina, e os municípios mais populosos estão concentrados nas regiões metropolitanas.

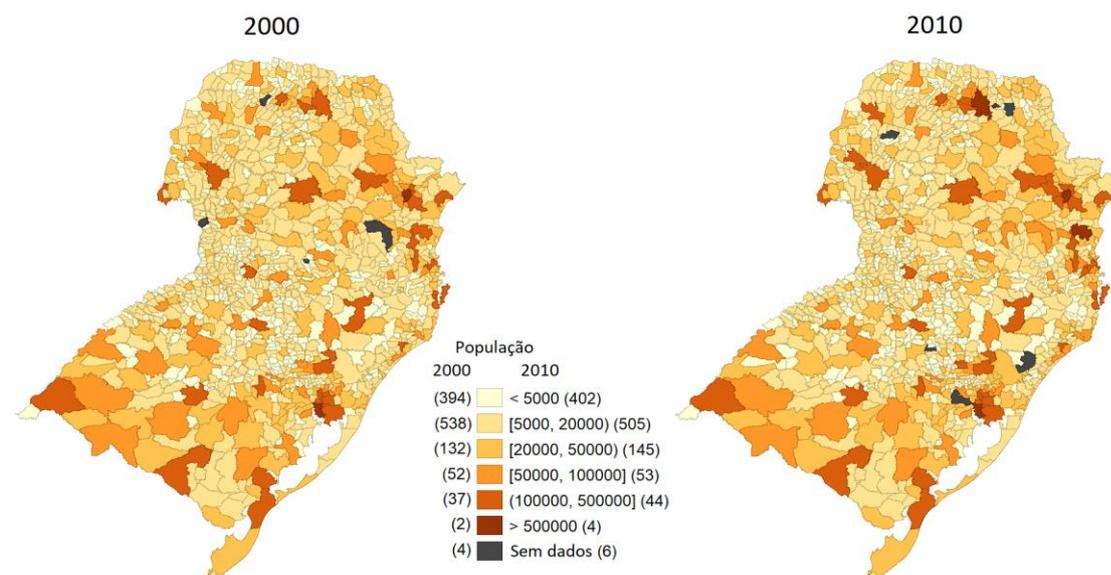
Em 2010, a Região Sul apresentou a menor média populacional entre as regiões do Brasil, mesmo tendo o terceiro maior número de municípios, o que demonstra existem muitos municípios com poucos habitantes. A média populacional dos municípios do Brasil em geral, no ano de 2010 foi de aproximadamente 34024.95 habitantes.

Figura 1. Mapa das despesas orçamentárias per capita



Fonte: Elaboração própria no software GeoDa através dos dados do Finbra-STN

Figura 2. Mapa da população dos municípios da Região Sul



Fonte: Elaboração própria no software GeoDa através dos dados do Censo-IBGE

Considerando a amostra completa com todos os municípios existe um número maior de observações no ano de 2010, o que indica a criação de 27 novos municípios. A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das demais variáveis utilizadas no modelo considerando os municípios com até 100 mil habitantes. Assim como a média das despesas orçamentárias per capita, a média das receitas orçamentárias por habitante também se elevou durante essa década. Esse é um resultado esperado já que os municípios precisam manter um equilíbrio das contas públicas, ainda que hajam muitos municípios deficitários. O PIB per capita médio dos municípios também apresentou um aumento entre uma pesquisa e outra, de aproximadamente 21,71%.

Tabela 1. Estatísticas descritivas

	Variáveis	Obs	Média	D. padrão	Min	Max
2000	Despesa <i>pc</i>	1116	1416,96	623,09	426,06	9414,05
	População	1116	12904	15920	1113	98200
	Receita <i>pc</i>	1116	12632,09	10327,08	4128,00	256955,50
	PIB <i>pc</i>	1116	1436,54	629,05	393,26	8968,99
	População de idosos	1116	10,5%	2,5%	4,2%	21,4%
	Tx. de analfabetismo	1116	10,6%	5,1%	0,8%	30,4%
	População urbana	1115	53,6%	24,5%	3,8%	100,0%
	Pop. Econ. Ativa	1116	48,1%	7,0%	28,3%	68,7%
2010	Despesa <i>pc</i>	1134	2171,97	936,50	761,87	12979,18
	População	1134	12781	15751	1216	97235
	Receita <i>pc</i>	1134	17118,15	8016,54	5873,70	93700,66
	PIB <i>pc</i>	1134	2233,05	903,55	809,25	7650,68
	População de idosos	1134	14,2%	3,3%	6,1%	29,4%
	Tx. de analfabetismo	1134	7,9%	3,9%	0,9%	19,5%
	População urbana	1134	59,3%	23,3%	5,5%	100%
	Pop. Econ. Ativa	1134	54,0%	7,1%	35,4%	78,1%

Fonte: Elaboração própria

Quanto as variáveis de características populacionais, é possível perceber um aumento proporcional da população de idosos e uma redução da taxa de analfabetismo. São dois indicativos de maior qualidade de vida, mas uma maior população de idosos também pode indicar maiores gastos com o sistema previdenciário também por exemplo. Ocorreu também um aumento proporcional da população urbana nesta década. A população economicamente ativa proporcional é maior em 2010, mas esse é um dado que pode variar sazonalmente.

4. Análise dos resultados

Nesta seção são discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia proposta. Foram realizadas duas regressões do tipo *cross-section*, uma para o ano de 2000 e outra para o ano de 2010, além da regressão geral com a inserção de variáveis *dummy* para cada ano. A Tabela 3 apresenta os resultados dos exercícios econométricos, que são as regressões utilizadas, com diferentes modelos, que na verdade buscam medir a mesma relação, mas com a inclusão de outras variáveis. Inicialmente são estimados modelos restritos apenas com as variáveis de interesse, posteriormente foram inseridas as variáveis relativas a renda e receita e os modelos completos incluem as variáveis relativas as características populacionais. O modelo *pooled* é estimado apenas na versão completa para verificar a consistência das estimativas anteriores.

Mas primeiramente é preciso identificar possíveis problemas do modelo estimado. A Tabela 2 apresenta os testes para identificar problemas na variância dos resíduos que é a heterocedasticidade.

Tabela 2. Testes de heteroscedasticidade

H0: Homocedasticidade		
Ha: Heterocedasticidade		
	2000	2010

Breusch–Pagan	chi2(1) = 3066,40	chi2(1) = 169,48	Prob> chi2 = 0.0000
White's	chi2(43) = 1047,99	chi2(43) = 133,57	Prob> chi2 = 0.0000

Fonte: Elaboração própria

Tanto o teste de Breush-Pagan quando o teste LM de White identificaram o problema de heterocedasticidade no modelo irrestrito, ou seja, estimado com todas as variáveis consideradas, modelos (3) e (6) na Tabela 3. O valor p igual a zero nos dois testes indica que podemos rejeitar a hipótese nula adotada nos dois casos de o modelo ser homocedastico. Tanto para o ano de 2000, quanto para o ano de 2010. Para lidar com esse problema e não perder a eficiência dos estimadores utilizamos a estratégia adotada em Moreira, Kilson e Souza (2022) e as regressões foram realizadas utilizando a estimação com erros robustos⁴.

⁴ Para a estimação dos modelos e o calculo do valor ótimo utilizamos o software Stata 15.

Tabela 3. Resultados das regressões por MQO para os anos 2000 e 2010

Variáveis	2000				2010		<i>pooled</i>
	(1)	(2)	(3)	Ln(Despesa per capita)		(6)	(7)
População	-3,29.10 ^{-05***} (1,83.10 ⁻⁰⁶)	-9,58.10 ^{-06***} (2,32.10 ⁻⁰⁶)	-1,03.10 ^{-05***} (2,23.10 ⁻⁰⁶)	-3,77.10 ^{-05***} (1,98.10 ⁻⁰⁶)	-7,04.10 ^{-06***} (8,23.10 ⁻⁰⁷)	-8,02.10 ^{-06***} (9,32.10 ⁻⁰⁷)	-0,00299** (0,00129)
População ²	3,22.10 ^{-10***} (2,67.10 ⁻¹¹)	8,54.10 ^{-11***} (2,42.10 ⁻¹¹)	9,05.10 ^{-11***} (2,33.10 ⁻¹¹)	3,75.10 ^{-10***} (3,26.10 ⁻¹¹)	6,00.10 ^{-11***} (1,08.10 ⁻¹¹)	6,81.10 ^{-11***} (1,18.10 ⁻¹¹)	2,79.10 ^{-08**} (1,30.10 ⁻⁰⁸)
PIB _{pc}		1,72.10 ⁻⁰⁶ (1,48.10 ⁻⁰⁶)	1,45.10 ⁻⁰⁶ (1,37.10 ⁻⁰⁶)		1,01.10 ⁻⁰⁶ (7,39.10 ⁻⁰⁷)	4,52.10 ⁻⁰⁷ (8,37.10 ⁻⁰⁷)	-0,000630 (0,000682)
Receita <i>pc</i>		0,000482*** (4,34.10 ⁻⁰⁵)	0,000476*** (4,42.10 ⁻⁰⁵)		0,000356*** (7,04.10 ⁻⁰⁶)	0,000356*** (7,62.10 ⁻⁰⁶)	0,956*** (0,0130)
% Idosos			-0,00171 (0,00227)			-0,00199 (0,00143)	1,533 (4,399)
Tx analf,			-0,00103 (0,00109)			-0,00267** (0,00116)	-1,779 (1,663)
Urbana			0,000348* (0,000194)			0,000197 (0,000193)	0,347 (0,331)
Econ, ativa			0,00218*** (0,000633)			0,000334 (0,000971)	-1,749 (2,418)
Constant	7,474*** (0,0163)	6,558*** (0,0718)	6,482*** (0,0698)	7,936*** (0,0166)	6,862*** (0,0246)	6,900*** (0,0509)	147,3* (84,55)
Obs.	1116	1116	1115	1134	1134	1134	2249
R ²	0,336	0,882	0,884	0,440	0,917	0,918	0,909
<i>Dummy</i> (ano)	não	não	não	não	não	não	sim

Fonte: Elaboração própria

De modo geral, os coeficientes obtidos para as variáveis de interesse, que são a população e a população ao quadrado para a obtenção do valor ótimo, foram significativos estatisticamente ao nível de 1% em todos os modelos, com exceção do modelo *pooled* na qual a significância é de 5%. A inclusão de outras variáveis aumentou o poder de explicação do modelo, mas nem todas as covariadas acrescentadas se mostraram significativas estatisticamente. Porém, nesses casos, os coeficientes apresentaram um valor muito baixo e próximo de zero demonstrando que apesar da significância estatística seu impacto é baixo sobre a variação da despesa per capita. Valores próximos a esses também foram encontrados em Moreira, Kilson e Souza (2022). Lembrando que a variável dependente está em logaritmo e as variáveis explicativas em nível, representando uma semi-elasticidade. Por exemplo, considerando o coeficiente do modelo (1), um aumento de 1000 habitantes no município representa uma redução de aproximadamente 0,033% na despesa pública per capita.

Os coeficientes das variáveis de interesse apresentaram os sinais esperados, tendo a população um sinal negativo e sua versão quadrática sinal positivo, o que quer dizer que temos uma função convexa com um ponto de mínimo. Logo, obteremos um ponto onde o crescimento da população reduz as despesas per capita, e após esse ponto de mínimo a relação se inverte, e o aumento populacional aumenta as despesas. Resultado que está em consonância com Holzer et al. (2009), Lazaretti e Fochezatto (2020) e Moreira, Kilson e Souza (2022). Para obtermos o valor ótimo para cada ano estimado separadamente, utilizamos os coeficientes dos modelos irrestritos, (3) e (6), e adotamos a estratégia utilizada em Moreira, Kilson e Souza (2022).

Em primeiro lugar tomamos a derivada dos valores preditos nos modelos completos, os modelos (3) e (6). O segundo passo é igualar o resultado da derivada a zero para obtermos o tamanho ótimo da população, como é demonstrado a seguir nas equações (3) e (4):

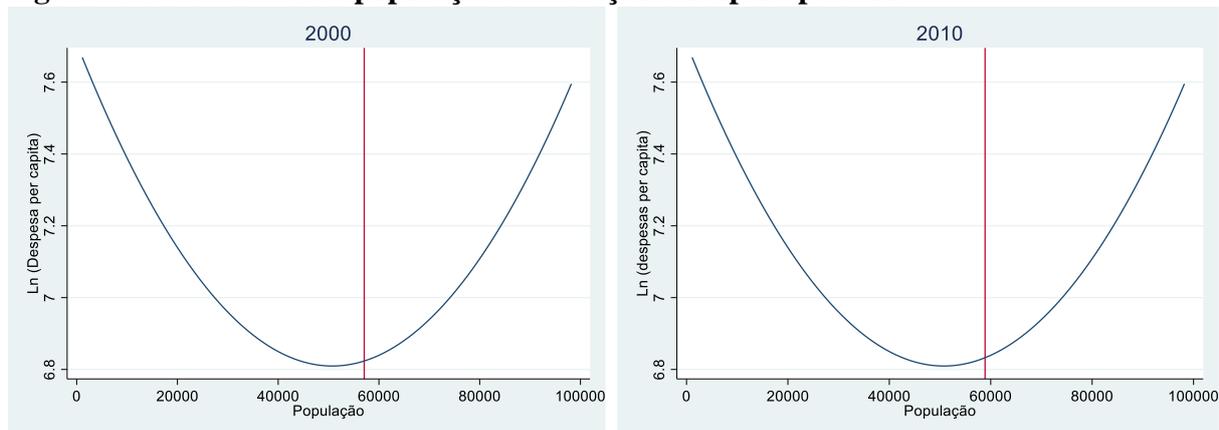
$$\begin{aligned} \frac{dDespesa_{2000}}{dPopulação_{2000}} - 1,03 \cdot 10^{-05} pop + 9,05 \cdot 10^{-11} pop^2 \\ \Rightarrow -1,03 \cdot 10^{-05} + 2 * 9,05 \cdot 10^{-11} pop = 0 \\ \Rightarrow 1,81 \cdot 10^{-10} pop = 1,03 \\ \Rightarrow pop * = \left(\frac{1,03}{1,81} \right) * 100000 = 57076,6 \end{aligned} \quad (3)$$

Após encontrarmos os valores da derivada parcial, o resultado da divisão é multiplicado por 100 mil para o ano de 2000 porque é o equivalente a diferença entre os coeficientes negativos nas quais os valores estão “elevados” em notação científica nos valores encontrados na derivada parcial, ou seja, o número de zeros a frente do valor ótimo. Para o ano de 2010 o valor ótimo é multiplicado por 10 mil porque o valor identificado tem quatro zeros a frente e não cinco como no caso anterior, como pode ser visto na equação (4).

$$\begin{aligned} \frac{dDespesa_{2010}}{dPopulação_{2010}} = -8,02 \cdot 10^{-06} pop + 6,81 \cdot 10^{-11} pop^2 \\ \Rightarrow -8,02 \cdot 10^{-06} + 2 * 6,81 \cdot 10^{-11} pop = 0 \\ \Rightarrow 1,36 \cdot 10^{-10} pop = 8,02 \\ \Rightarrow pop * = (8,02 / 1,36) * 10000 = 58885,52 \end{aligned} \quad (4)$$

O ponto ótimo populacional que minimiza as despesas públicas é levemente diferente entre as estimações para cada ano, porém os valores são muito próximos e mudança é pequena. O valor ótimo encontrado e o *turning point* também podem ser vistos na Figura 1. Nos gráficos podemos ver que os valores para os dois anos são muito próximos e que não há uma grande mudança na relação analisada entre as duas pesquisas do Censo.

Figura 1. Valor ótimo da população em relação a despesa pública



Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados encontrados

Ambos os resultados apresentam um valor mais alto do que as estimações realizadas em Holzer et al (2009), que encontraram um valor populacional ótimo próximo de 25 mil habitantes, enquanto, que Lazaretti e Fochezatto (2020) identificaram um valor próximo de 13 mil habitantes, e Moreira, Kilson e Souza (2022) que encontraram um valor próximo à 31 mil habitantes. Esse resultado está em consonância com a ideia de ganhos de escala das cidades maiores de Marshall et al (1999), e aos achados de Souza e Ramos (1999) e Holtzer e al (2009), ainda que os resultados encontrados indiquem um nível maior de população.

Levando em conta o modelo geral, modelo (7) na Tabela 3, novamente, os resultados apresentaram consistência com o esperado e não mudam significativamente o tamanho ótimo da população que torna o município eficiente, sendo aproximadamente 57519,11 habitantes. Tão pouco mudam o sinal dos coeficientes das variáveis de interesse, mantendo a relação de minimização.

Quanto as demais variáveis utilizadas, a inclusão das variáveis relativas a finanças e renda, além das características populacionais aumentaram o poder de aderência do modelo aos dados indicado pelo R^2 estimado foi de 0,33% no modelo (1) para aproximadamente 0,88% nos modelos (2) e (3) e de 0,44% no modelo (4) para aproximadamente 0,9%. O que provavelmente ocorre pela inserção da variável receitas no modelo per capita que se espera estar diretamente correlacionada com as despesas. No entanto, o tamanho do R^2 não é um indicador relevante nesse estudo. O mais importante aqui é a significância dos coeficientes estimados e da análise de derivada parcial. O PIB per capita, por exemplo, não foi significativo em nenhum dos modelos estimados. A receita como esperado foi significativa e apresentou um coeficiente com valor positivo, já que tem relação direta com as despesas, quanto maior a capacidade de obter receitas, maior é a tendência a realizar gastos. A porcentagem de idosos e a taxa de analfabetismo não foram estatisticamente significativas.

Já a porcentagem de população urbana parece reduzir o gasto per capita, tendo o segundo maior impacto. Esse é um resultado que não pode ser considerado esperado, já que uma população urbana maior aumenta a demanda por serviços públicos. Mas por outro lado, cidades com maiores áreas rurais precisam de outros tipos de investimento que demandam maior volume de recursos. A população economicamente ativa foi significativa apenas no ano

de 2000, o demonstra que quanto maior for o seu percentual na população maiores são as despesas per capita, no entanto, esse efeito só se verifica para esse ano.

5. Considerações finais

Existe um debate significativo na literatura e no campo político sobre a integração ou fragmentação da população em menor ou maior número de municípios no Brasil e o impacto do tamanho e número de municípios novos sobre as finanças públicas, sobre as condições de vida e sobre outros fatores da economia. Os estudos revisados aqui apontam para resultados divergentes, e, no estado da arte atual, é difícil apontar qual é a relação ótima entre tamanho das regiões e finanças públicas e o grau de eficiência regional efetiva.

Este estudo teve como objetivo identificar essa relação para os municípios da Região Sul do Brasil, que apresenta muitos municípios pequenos, e uma média populacional baixa. Porém, paradoxalmente, mesmo nesse cenário, os municípios dos três estados da região sul do Brasil apresentam uma das maiores médias de gasto público per capita do país. Os resultados obtidos nos modelos estimados indicam que municípios de tamanho médio entre 57 mil e 58 mil apresentam um ponto ótimo que minimiza a despesa per capita. Esse valor estimado é maior do que o encontrado na literatura nacional sobre o tema. Contudo, apesar dessa discrepância, os resultados do exercício empírico dessa pesquisa estão alinhados com as conclusões encontradas nos demais estudos analisados. Um resultado que se destaca é que a expansão pura e simples de número de municípios com todas as despesas de representação que se seguem, prefeituras, secretarias, câmara municipal, dentre outros, podem, leva a um uso ineficiente de recursos e perdas significantes de escala e piora geral dos serviços e, no limite, podem induzir queda de bem-estar geral da população dos municípios novos e pequenos.

O estudo apresenta algumas limitações e a pesquisa deve evoluir para novas possibilidades metodológicas como uma análise de inferência causal, por exemplo. Outro aspecto que indica a necessidade de continuar a análise é incluir uma base de dados maior que inclua, por exemplo, os resultados do Censo de 2022 que apontam uma queda na população geral do Brasil e, em especial, apontam uma diminuição da população das cidades médias ou grandes no Brasil. Isso certamente pode gerar implicações importantes sobre a relação entre custos ótimos e tamanho das cidades. Este é um tema que ainda requer um grande debate, e que também precisa acompanhar todas as mudanças populacionais, o que não é uma tarefa simples, devido a dinâmica das mudanças regionais e globais.

REFERÊNCIAS

BARTOLINI, D. Municipal Fragmentation and Economic Performance of OECD TL2 Regions. **OECD Regional Development Working Papers**, Paris: OCDE, 2015.23 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>.

BOYNE, G. Population size and economies of scale in local government. **Policy and Politics**, 23(3), pp. 213–255, 1996.

BYRNES, J.; DOLLERY, B. Do economies of scale exist in australian local government? A review of the research evidence. **Urban Policy and Research**, v. 20, n. 4, p. 391-414, 2002.

CASTRO, M.; DA MATA, D. Breaking-Up: Do Smaller Jurisdictions Provide Better Public Services? 2017. Não Publicado.

DREW, J.; KORTT, M. A.; DOLLERY, B. Economies of scale and local government expenditure: evidence from Australia. **Administration and Society**, v. 46, n. 6, p. 632-653, 2014.

DOLLERY, B.; EUAN, F. A conceptual note on scale economies, size economies and scope economies in Australian local government. **Urban Policy and Research**, v. 24, n. 2, p. 271-282, 2006.

FERRARI, S. Criação de Municípios e Debate Científico. **Revista de Informação Legislativa**, v. 53, n. 211, p. 55-80, 2016.

INSTITUTE OF PUBLIC AFFAIRS. **Reforming Local Government in Victoria**. Melbourne, 1993.

GASPARINI, C. E.; MIRANDA, R. B. Transferências, equidade e eficiência municipal no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 36, jan./jun. 2011.

HOLCOMBE, R. G.; WILLIAMS, D. W. Are there economies of scale in municipal government expenditures? **Public Finance and Management**, v. 9, n. 3, p. 416-438, 2009

HOLZER, M.; FRY, J.; CHARBONNEAU, E.; VAN RYZIN, G.; WANG, T.; BURNASH, E. **Literature review and analysis related to optimal municipal size and efficiency**. Newark: School of Public Affairs and Administration (Rutgers), 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Estatísticas. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Banco Sidra. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1290>>.

KPMG. **Reinventing Local Government in New South Wales**. Sydney, Property Council of Australia, NSW Division, 1998.

KORTT, M. A.; DOLLERY, B.; DREW, J. Municipal mergers in New Zealand: an empirical analysis of the proposed amalgamation of Hawke's Bay councils. **Local Government Studies**, v. 42, n. 2, p. 228-247, 2015.

LAZARETTI, L., FOCHEZATTO, A. "Despesas municipais e tamanho ótimo da população: uma abordagem de painel dinâmico espacial para os municípios do Rio Grande do Sul." **Anais do XVIII ENABER**, 2020, Brasil.

LIMA, R. C. A.; LEITE, V. M. B. O efeito da emancipação de municípios sobre as finanças públicas locais: evidências para o Brasil. **Revista Cadernos de Finanças Públicas**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 1-34, edição especial 2021.

LUDUVICE, F.; DE BIASE, P. Efeitos fiscais das subdivisões municipais no Brasil após 1988. **Revista Cadernos de Finanças Públicas**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 1-25, set. 2020.

MARSHALL, N.A.; Witherby, A.; Dollery, B.E. Management, markets and democracy: Australian local government reform in the 1990s, **Local Government Studies**, 25(3), pp. 34–57, 1999.

MARITNI, P.; ROSAS, R. Brasil tem 207,8 milhões de habitantes, mostra prévia do Censo 2022. **Revista Valor Econômico**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2022. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2022/12/28/brasil-tem-2078-milhes-de-habitantes-mostra-prvia-do-censo-2022.ghtml>.

MATEJOVA, L.; NEMEC, J.; KRAPEK, M.; KLIMOVSKY, D. Economies of scale on the municipal level: fact or fiction in the Czech Republic? **Journal of Public Administration and Policy**, v. 10, n. 1, p. 39-59, 2017.

MENDES, M. Federalismo fiscal. In: AVARTE, P.; BIRDEMAN, C. **Economia do setor público no Brasil**. [S.l.]: Elsevier, 2004.

MOISIO, A.; UUSITALO, R. The impact of municipal mergers on local public expenditure in Finland. **Public Finance and Management**, v. 13, n. 3, p. 148-66, 2013.

MUSGRAVE, W., CONNER, N., GREGORY, G., SINDEN, J., WRIGHT, V., BURGE, B. Local Government Amalgamations in Rural New South Wales: An Economic and Social Analysis. Armidale, Australia, Rural Development Centre, University of New England, 1985.

NSW INDEPENDENT PRICING AND REGULATORY TRIBUNAL (IPART). **Benchmarking Local Government Performance in New South Wales**, Sydney, 1998.

SOUKOPOVÁ, J.; NEMEC, J.; MATEJOVA, L.; STRUCK, M. Municipality size and local public services: do economies of scale exist? **Journal of Public Administration and Policy**, v. 7, n. 2, p. 151-171, 2014.

SOUZA, M. C. S.; RAMOS, F. 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. 4, p. 433-461, 1999.

SWIANIEWICZ, P.; LUKOMSKA, J. Is Small Beautiful? The Quasi-Experimental Analysis of the Impact of Territorial Fragmentation on Costs in Polish Local Governments. **Urban Affairs Review**, p.24, 2017

TIEBOUT, C.M. A Pure Theory of Local Expenditures. **The Journal of Political Economy**, v. 64, n.5, p. 416-424, 1956.