

O tempo de percurso a cidades polos regionais influencia na mortalidade em pequenos municípios gaúchos?

Does time spent traveling to regional hub cities to receive healthcare influence mortality in small towns in Rio Grande do Sul State, Brazil?

¿El tiempo de desplazamiento a ciudades que son polos regionales tiene influencia en la mortalidad en los municipios pequeños del Rio Grande do Sul, Brasil?

Pedro Tonon Zuanazzi ^{1,2}
Pedro Henrique Vargas Cabral ²
Milton André Stella ²
Gustavo Inácio de Moraes ²

doi: 10.1590/0102-311X00187515

Resumo

O presente estudo objetiva responder se o tempo de viagem a municípios polos regionais possui efeito na taxa de óbitos por causas evitáveis (TOCE) e na taxa bruta de mortalidade padronizada (TBMP) em municípios com até 5 mil habitantes do Rio Grande do Sul, Brasil. Sem a utilização de variáveis controles, o maior tempo de percurso até municípios com 100 mil habitantes ou mais está associado com um aumento de ambas as taxas. No entanto, enquanto que o comportamento da TOCE permanece similar após a inserção dos controles, a TBMP inverte seu sinal, sugerindo que, mantendo as demais características socioeconômicas e de atendimento de saúde constantes, a distância a municípios polos está associada, ao mesmo tempo, a uma redução dos óbitos por causas evitáveis e a um aumento nas demais causas de morte.

Mortalidade; Regionalização; Sistemas Locais de Saúde

Correspondência

G. I. Moraes
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul,
Av. Ipiranga 6681, prédio 50, sala 1001, Porto Alegre, RS
90619-900, Brasil.
gustavo.moraes@pucrs.br

¹ Fundação de Economia e Estatística, Porto Alegre, Brasil.

² Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.



Introdução

No Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, conforme o *Censo Demográfico* de 2010 (<http://www.ibge.gov.br>), 676.776 pessoas residiam em 227 municípios com menos de 5 mil habitantes. Dentre esses municípios, muitos se situavam próximos a cidades polos regionais, tendo acesso às suas estruturas de saúde, ao passo que outros se encontravam distantes desses centros. Uma vez que os pequenos municípios mais isolados estão, teoricamente, afastados do acesso às grandes infraestruturas e especialidades de saúde, que impacto essa distância gera em suas taxas de mortalidade?

Assim, o presente trabalho objetiva avaliar o efeito do tempo de deslocamento da população na busca pela assistência sobre a mortalidade bruta e por causas evitáveis entre municípios de pequeno porte. Responder a essa questão pode auxiliar na decisão de políticas públicas, em todo o território nacional, orientando os governantes ¹ quanto à importância de definir a localização de polos regionais de saúde que atendam a áreas e populações mais isoladas, assessorando na escolha de rodovias que devam ser pavimentadas ou ampliadas (o que reduz os tempos de percurso) e contribuindo para definições de investimentos públicos de saúde nos municípios.

A importância cada vez maior do termo espaço para políticas e decisões em saúde justifica-se. Além do já tradicional conceito de território baseado em noções político-territoriais, consequência de situações ambientais, históricas e sociais, a territorialidade em saúde envolve também o perfil epidemiológico, demográfico administrativo e cultural. Em especial, ganha relevância o conceito de distrito sanitário em que o primeiro nível envolve o cuidado à saúde individual e coletiva, o segundo, a assistência ambulatorial e um terceiro nível, as situações emergenciais e os aparatos tecnológicos mais complexos e especializados ².

O debate sobre a definição do espaço de saúde regionalizado e a busca para uma definição particular destaca que, nessa perspectiva, a região será definida como pontos de assistência que se complementam em seus diferentes níveis de atenção e na oferta de serviços de saúde, distribuídos não apenas territorialmente, mas também demograficamente. Logo, as autoras admitem flexibilizar o conceito de macro e microrregião, no limite até mesmo o de estado, para finalidade de planejamento em saúde ³. Em especial, destaca-se que, antes mesmo do conceito de regionalização, há uma dificuldade com a definição do conceito de atenção primária ⁴.

Ao aplicarem-se dados em painel com efeitos fixos para estimar se o Programa Saúde da Família (PSF), programa descentralizado da atenção básica de saúde, possui efeito na taxa de mortalidade infantil das 27 Unidades da Federação brasileiras, identifica-se que a cobertura do programa mostra-se associada à redução da taxa de mortalidade infantil ⁵. Também utilizando dados em painel para estados, porém para o caso norte-americano, buscou-se identificar se o número de postos de saúde por 10 mil habitantes reduz a incidência de crianças com baixo peso ao nascer e a taxa de mortalidade infantil. Quando empregados os devidos controles socioeconômicos, os resultados se mostraram significativos apenas para o baixo peso ao nascer ⁶.

O papel do *Pacto pela Saúde* como um impulsionador da regionalização das políticas de saúde também é notado. Mas, completa, o Pacto é insuficiente para articular as redes privadas e públicas dentro da racionalidade da regionalização. Em especial, o sistema Unimed, com sua atuação nas microrregiões e municípios, e as entidades filantrópicas são determinantes na constituição das redes regionalizadas ⁷.

Há evidências comprovando que o atendimento personalizado, para municípios com menos de 5 mil habitantes em Minas Gerais, por meio do PSF, foi capaz de reduzir em 14 pontos percentuais os casos ambulatoriais para cuidados sensíveis em um período de 9 anos, em que a cobertura avança de apenas um quinto para a quase totalidade das famílias (95%) ⁸.

Ao se estimar a taxa bruta de mortalidade padronizada (TBMP) dos condados norte-americanos, identifica-se que, quando tratada a autocorrelação espacial, o percentual da população rural, o percentual da população negra, o valor médio da propriedade e o coeficiente de Gini possuem associação inversa, ao passo que o percentual da população hispânica, o percentual de mulheres chefes de família e a taxa de desemprego possuem relação direta ⁹. Ao se incorporar controles por variáveis biofísicas e geográficas, indicadores socioeconômicos ajudam a explicar variações na taxa de mortalidade de menores de cinco anos entre os distritos de nove estados indianos. Kumar et al. ¹⁰ concluem que distritos com maior participação de programas de saúde da família possuem um desempenho melhor no indicador.

Em geral, trabalhos que empregam o tempo de deslocamento ou a distância em quilômetros são elaborados em nível de indivíduos, prioritariamente em vilarejos, associando o tempo de deslocamento ao Centro de Saúde mais próximo com suas taxas de atendimento^{1,11,12,13}.

No caso brasileiro, para a região metropolitana de Curitiba, Paraná, foram identificadas desigualdades no acesso ao atendimento especializado em torno de 24 municípios constituintes da região. A partir de características socioeconômicas, possibilitou-se a construção de uma análise fatorial com o objetivo de construir um índice de desempenho dos diferentes municípios. A conclusão aponta para o fato de que haveria quatro grupos relativos às condições de vida e situação em saúde, relacionando os piores desempenhos à distância das cidades. Assim, quanto maior a distância, pior o desempenho em termos de condições de vida e saúde¹⁴.

Por fim, no caso do Rio Grande do Sul, ao se utilizarem dados em painel para estimar a taxa de nascidos vivos com baixo peso ao nascer e a taxa de mortalidade infantil em municípios com mais de 50 mil habitantes no período de 2005 a 2010, concluiu-se que o PSF possui efetividade apenas um ano depois que as equipes iniciam seus trabalhos nos municípios¹⁵.

Há, portanto, uma sugestão de casos de sucesso em relação a políticas de saúde descentralizadas. Entretanto, estudos para o Brasil referentes ao tempo de deslocamento a partir de municípios pequenos e seu acesso a redes mais estruturadas estão ausentes, justificando a presente pesquisa.

Metodologia e dados

Optou-se por realizar uma análise *cross-section* no ano de 2010, o que possibilita a adoção de variáveis censitárias como controle. Assim, o tamanho da amostra seria de 227 municípios com até 5 mil habitantes. Dessa forma, pretendemos identificar se, dentre esses municípios, o tempo de percurso em horas de deslocamento por via terrestre com veículo automotivo a um município polo possui efeito nos seus respectivos desempenhos nos indicadores taxa de óbitos por causas evitáveis (TOCE) de pessoas de 5 a 74 anos e TBMP.

Três razões foram essenciais na escolha por trabalhar somente com municípios de até 5 mil habitantes: (a) investigar municípios pequenos, que, em princípio, não possuem estrutura física de saúde, está no foco da questão de pesquisa deste trabalho; (b) complementarmente, são comparadas unidades de medidas homogêneas, reduzindo potenciais variáveis omitidas que poderiam gerar endogeneidade, como ganhos de escala, transporte público etc.; (c) ainda que pequenos, dentro da institucionalidade brasileira, esses municípios têm relevância populacional e política.

No presente trabalho, foram estimados os indicadores TOCE e TBMP, porém na sua forma direta, sem a utilização da *priori* Bayesiana. A única transformação aplicada foi a suavização trienal para o indicador de causas evitáveis, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1

Variáveis dependentes de saúde utilizadas.

Indicador	Método de construção	Suavização	Fonte
Taxa de óbitos por causas evitáveis (TOCE)	Divisão do número de mortes por causas evitáveis de 5 a 74 anos que estão codificadas nos agrupamentos 1.1 a 1.4 do código do DATASUS, pela população do município na referida faixa etária, conforme o local de residência	Média trienal entre 2008 e 2010	Ministério da Saúde e FEE
Taxa bruta de mortalidade padronizada (TBMP)	Somatório de suas taxas específicas de mortalidade por faixa etária (conforme o local de residência) multiplicada pela proporção da população da respectiva faixa etária no estado, fixada no ano de 2010, dividido por 1.000	-	Ministério da Saúde e FEE

DATASUS: Departamento de Informática do SUS; FEE: Fundação de Economia e Estatística.

Fonte: elaboração própria.

Para o cálculo do índice de causas evitáveis, foram considerados somente as pessoas de 5 a 74 anos e os agrupamentos dos códigos do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) em seus itens de 1.1 a 1.4, que englobam óbitos passíveis de prevenção devido a ações de saúde, descartando os óbitos reduzíveis por ações de prevenção de causas externas (código DATASUS 1.5), como, por exemplo, acidentes e agressões. Logo, um município com alta TOCE sugere-se dificuldades de prevenção de saúde.

A TBMP, por sua vez, busca comparar a incidência de mortalidade de municípios com pirâmides etárias distintas, pois a probabilidade de morte de um idoso, sob condições normais, é maior do que a de um jovem. Se não fosse realizada a padronização na estrutura etária, a comparação não seria adequada. Assim, o cálculo do indicador representa a taxa de mortalidade de cada município se ele tivesse exatamente a estrutura etária do Estado do Rio Grande do Sul. Esse indicador pode ser entendido como se assemelhando à expectativa de vida, uma vez que elas possuem relação teórica¹⁶.

Para a escolha das variáveis causas evitáveis e mortalidade padronizada, favoreceu o fato de que suas características são de indicadores fins (são resultados de atributos intermediários como estrutura e atendimento), além de suas distribuições serem aproximadamente simétricas e normais, mesmo para os pequenos municípios, o que não ocorre com a taxa de mortalidade de menores de 5 anos (TMM5), por exemplo.

A variável resposta no presente estudo é o tempo (em horas) de deslocamento por automóvel até o município polo em saúde mais próximo. Para definir municípios polos em saúde, foram testados dois grupos: por número de habitantes e por número de leitos hospitalares de internação (como *proxy* para estrutura em saúde). No primeiro grupo, testaram-se as cidades com populações maiores do que (em habitantes) 50 mil, 75 mil, 100 mil, 150 mil, 200 mil, 300 mil, 400 mil e 1 milhão, respectivamente, portanto 8 grupos – nesse último caso, trata-se da distância a Porto Alegre, único município com mais de 1 milhão de habitantes na amostra. No segundo grupo, foram testadas as cidades com mais de 200 leitos, 250 leitos, 300 leitos, 400 leitos, 1.000 leitos e 7.000 leitos, respectivamente (novamente, nesse último caso, trata-se da distância a Porto Alegre). Ou seja, há duas hipóteses de formação de grupo de cidades polos: ou por população ou por concentração de leitos.

Salienta-se que, em cada faixa, são considerados municípios polos aqueles com população igual ou superior ao montante estabelecido nas faixas de intervalo, seja esse número de leitos ou número de habitantes. Assim, Porto Alegre, cidade mais populosa e com maior número de leitos, é considerada município polo em todas as faixas utilizadas. Em ambos os grupos, foram considerados, também, os municípios de Santa Catarina como destino, dado o recorte territorial.

A fonte para a obtenção dos tempos de viagem foi o Google Maps Directions API. Trata-se de uma ferramenta que retorna o tempo de viagem calculado pelo Google Maps (<https://maps.google.com.br>). Os dados de tempo de viagem foram obtidos durante o período de 27 de setembro de 2014 a 12 de outubro de 2014. Não conhecemos outro trabalho da área em que tal ferramenta tenha sido utilizada nos procedimentos metodológicos.

Os controles foram divididos em 14 grupos. Como as variáveis de ajuste dentro do mesmo grupo possuem alta multicolinearidade, optou-se por utilizar, em cada estimação, a variável de cada grupo de controle com maior correlação com a respectiva variável dependente. Os grupos de controle empregados estão descritos na Tabela 2, que apresenta as correlações entre as variáveis dependentes com a variável desfecho de interesse e a variável ajuste. Ressalte-se que, *a priori*, não há um modelo teórico que norteie a escolha dessas variáveis. Tão somente são variáveis que dimensionam todos os aspectos relevantes em termos de indicadores socioeconômicos.

Os indicadores de saúde dos municípios gaúchos foram estimados por regressão linear por meio de mínimos quadrados ordinários (MQO), empregando erros robustos de White na presença de heteroscedasticidade. Conjuntamente, aplicou-se o teste I de Moran para verificar a presença de autocorrelação espacial nas variáveis dependentes e nos resíduos das equações, pois, caso fosse encontrado correlação espacial, necessitaria de tratamento para eliminar o viés das estimativas. Os resultados foram gerados a partir do software R (The R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria; <http://www.r-project.org>).

No intuito de corrigir possíveis autocorrelações espaciais, que tornariam viesados os resultados, testou-se a dependência espacial tanto para as variáveis dependentes quanto para os resíduos das regressões. Entretanto, ao excluir os municípios com mais de 5 mil habitantes, criaram-se “ilhas” no mapa do Rio Grande do Sul, impossibilitando a utilização de métodos de criação de matrizes de pesos

Tabela 2

Correlação das variáveis dependentes com as demais variáveis controladas.

Variáveis estimadas	TOCE	TBMP
TBMP	0,5486	
TOCE		0,5486
Dimensão: Renda		
Renda (1ª quartil)	-0,1130	-0,2691
Renda (2ª quartil)	-0,1025	-0,2347
Renda (3ª quartil)	-0,1389	-0,2651
Percentual abaixo de R\$ 70 <i>per capita</i>	0,0239	0,1518
PIB <i>per capita</i>	-0,1559	-0,1222
Dimensão: Educação		
Índice de escolaridade	-0,1030	-0,2038
Índice de cobertura da Pré-escola	-0,0366	-0,1112
Índice de cobertura do Ensino Fundamental incompleto	0,0344	-0,1295
Índice de cobertura do Ensino Fundamental completo	0,0712	-0,0915
Índice de cobertura do Ensino Médio	-0,1154	-0,1693
Índice de escolaridade superior	-0,1971	-0,1772
Anos de estudo da população com mais de 15 anos	0,0857	0,1750
Anos de estudo da população entre 15 e 24 anos	0,1122	0,2308
Dimensão: Pirâmide etária		
Razão de dependência juventude	-0,0370	0,2535
Razão de dependência idoso	0,1922	-0,0769
Razão de sexo	0,0205	0,0121
Dimensão: Infraestrutura de saúde		
Número de leitos	-0,0238	0,0347
Leitos por mil habitantes	-0,0535	0,0137
Hospitais	-0,0487	0,0130
Dimensão: Saneamento		
Percentual adequado	-0,0955	-0,1538
Percentual semi-adequado	0,1456	0,1276
Percentual inadequado	-0,0595	0,0655
Dimensão: Saúde – recursos humanos		
Número de médicos	0,0004	0,0461
Médicos por mil habitantes	0,0000	-0,0190
Profissionais de saúde	0,0967	0,1479
Profissionais de saúde por mil habitantes	0,1007	0,0091
Dimensão: Saúde – outras		
Consultas de pré-natal	-0,0358	-0,0711
Óbitos por má deformidade	-0,1639	0,0513
Dimensão: População		
População em 2010	-0,0198	0,1580
Percentual de população urbana	-0,0598	-0,0275
Dimensão: Raça		
Percentual de brancos	0,0181	-0,1759
Percentual de negros	-0,0188	0,1157
Percentual de pardos	0,0579	0,1798
Percentual de indígenas	-0,0967	0,0184

(continua)

Tabela 2 (continuação)

Variáveis estimadas	TOCE	TBMP
Dimensão: Saúde da família		
Número de agentes (2007)	0,0713	0,0742
Número de agentes (2010)	0,0710	0,0982
Número de equipes (2007)	0,0613	0,0832
Número de equipes (2010)	0,1122	0,1109
Dimensão: Distância até municípios (população)		
Horas até municípios com 50 mil habitantes	0,0042	0,0795
Horas até municípios com 75 mil habitantes	-0,0006	0,0442
Horas até municípios com 100 mil habitantes	0,2061	0,1378
Horas até municípios com 150 mil habitantes	0,1479	0,0911
Horas até municípios com 200 mil habitantes	0,0341	-0,0004
Horas até municípios com 300 mil habitantes	0,0830	0,0589
Horas até municípios com 400 mil habitantes	0,0738	0,0719
Horas até municípios com 1 milhão habitantes	0,0544	0,0414
Dimensão: Despesa do setor público municipal em saúde no município		
Despesas de 2010	-0,0201	0,1494
Despesas de 2009 a 2010	-0,0370	0,1506
Despesas de 2008 a 2010	-0,0756	0,1237
Despesas de 2007 a 2010	-0,0948	0,1125
Despesas de 2006 a 2010	-0,1045	0,1053
Despesas de 2010 <i>per capita</i>	0,0137	-0,0749
Despesas de 2009 a 2010 <i>per capita</i>	-0,0043	-0,0818
Despesas de 2008 a 2010 <i>per capita</i>	-0,0360	-0,1140
Despesas de 2007 a 2010 <i>per capita</i>	-0,0501	-0,1241
Despesas de 2006 a 2010 <i>per capita</i>	-0,0581	-0,1300
Dimensão: Despesa estadual em saúde no município		
Despesas de 2010	0,0765	0,1531
Despesas de 2009 a 2010	0,0610	0,1294
Despesas de 2008 a 2010	0,0713	0,1449
Despesas de 2007 a 2010	0,0692	0,1464
Despesas de 2006 a 2010	0,0620	0,1380
Despesas de 2010 <i>per capita</i>	0,0852	0,0929
Despesas de 2009 a 2010 <i>per capita</i>	0,0758	0,0837
Despesas de 2008 a 2010 <i>per capita</i>	0,0916	0,1069
Despesas de 2007 a 2010 <i>per capita</i>	0,0914	0,1164
Despesas de 2006 a 2010 <i>per capita</i>	0,0826	0,1070
Dimensão: Distância até municípios (leitos)		
Horas até municípios com 200 leitos	0,0184	0,0554
Horas até municípios com 250 leitos	0,0714	0,0889
Horas até municípios com 300 leitos	0,0711	0,0245
Horas até municípios com 400 leitos	0,1381	0,0839
Horas até municípios com mil leitos	0,0810	0,0554
Horas até municípios com 7 mil leitos	0,0544	0,0414

PIB: produto interno bruto; TBMP: taxa bruta de mortalidade padronizada; TOCE: taxa de óbitos por causas evitáveis.

Fonte: elaboração própria.

espaciais que levam, em consideração, a fronteira física entre as regiões para determinar os vizinhos, como os métodos Queen e Rook.

A solução empregada foi construir uma matriz por meio do método K-Nearest-Neighborhood para definir os quatro vizinhos mais próximos de cada município. Como essa matriz não é simétrica,

dificultando a estimação de regressão espacial, definiu-se que os vizinhos de cada cidade i seriam, além dos quatro mais próximos, aqueles em que a cidade i estivesse entre os quatro mais próximos da cidade j . Ou seja, se i é vizinho de j , então, j é vizinho de i . Assim, trabalhou-se com uma matriz simétrica em que o número total de vizinhos variou de quatro a oito entre os municípios gaúchos.

Resultados

A Tabela 3 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis dependentes e das variáveis independentes. O município com menos de 5 mil habitantes mais próximo de uma cidade polo de 50 mil habitantes ou mais está a 0,21 hora de distância, e o mais distante está a 2,73 horas. Em média, os pequenos municípios gaúchos investigados nesse trabalho estão a 4,31 horas de Porto Alegre (único município com mais de 1 milhão de habitantes).

As associações das variáveis de tempo de percurso às cidades polos com a TOCE e com a TBMP, sem a inserção de variáveis controles, são, em geral, positivas, conforme mostra a Tabela 4, que retorna os betas de cada regressão realizada separadamente. No caso da TOCE, o maior beta encontrado, bem como o de menor valor de p , está associado a municípios polos de 100 mil habitantes ou mais. Significativo a 0,2%, o coeficiente sugere que cada uma hora a mais de tempo de percurso a um município desse porte está associada a um aumento de 0,1415 na TOCE, o equivalente a 0,21 desvio padrão.

Quanto à TBMP, novamente a distância a municípios com 100 mil habitantes ou mais obteve o menor valor de p (0,0355), sendo o único porte de município significativo a 10%. O coeficiente de 0,1605 indica que uma hora a mais de distância de municípios desse porte está associada a um aumento de 0,1387 desvio padrão da TBMP.

Quando inseridos os controles (Tabela 5), verifica-se que as estimativas da TOCE permanecem similares, ao passo que as estimativas da TBMP sofrem muitas modificações. Os sinais da TOCE, em geral, permanecem positivos, e os sinais da TBMP se tornam predominantemente negativos.

Em relação à TOCE, o porte de município polo mais significativo e de maior beta permaneceu sendo o corte de 100 mil habitantes ou mais. Significativo a 0,33%, o beta de 0,1248 sugere que uma

Tabela 3

Estatísticas descritivas das variáveis dependentes e das variáveis independentes.

Variáveis	Mínimo	Mediana	Máximo	Média	DP
TOCE	0,45670	2,3280	4,3700	2,3480	0,6824
TBMP	3,15800	6,0490	10,6800	6,1010	1,1572
Horas até municípios com 50 mil habitantes	0,21110	0,9806	2,7280	1,0640	0,5134
Horas até municípios com 75 mil habitantes	0,30310	1,2080	3,2700	1,3240	0,5804
Horas até municípios com 100 mil habitantes	0,40530	1,5740	5,1930	1,7540	0,9937
Horas até municípios com 150 mil habitantes	0,40530	1,6840	6,2190	1,9060	1,0214
Horas até municípios com 200 mil habitantes	0,45080	2,9500	6,2190	2,9670	1,3889
Horas até municípios com 300 mil habitantes	0,61500	3,7250	9,0660	3,8570	2,0141
Horas até municípios com 400 mil habitantes	0,61500	3,8310	9,8420	3,9620	2,0289
Horas até municípios com 1 milhão habitantes	0,93940	4,2800	9,8420	4,3050	1,9126
Horas até municípios com 200 leitos	0,21110	1,1720	3,2700	1,2960	0,5959
Horas até municípios com 250 leitos	0,30310	1,2150	3,7030	1,3550	0,6029
Horas até municípios com 300 leitos	0,40530	1,6400	6,2190	1,6530	0,7326
Horas até municípios com 400 leitos	0,40530	1,7790	6,2190	1,9860	1,0256
Horas até municípios com mil leitos	0,40530	1,9290	8,9440	2,2650	1,2902
Horas até municípios com 7 mil leitos	0,93940	4,2800	9,8420	4,3050	1,9126

DP: desvio padrão; TBMP: taxa bruta de mortalidade padronizada; TOCE: taxa de óbitos por causas evitáveis.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 4

Betas estimados para os tempos de deslocamento às cidades polos tendo como variáveis dependentes taxa de óbitos por causas evitáveis (TOCE) e taxa bruta de mortalidade padronizada (TBMP), por corte de tamanho de cidade polo, sem a presença de controles.

	TOCE			TBMP		
	Beta	DP *	Valor de p *	Beta	DP *	Valor de p *
Horas até municípios com 50 mil habitantes	0,0056	0,0818	0,9453	0,1792	0,1386	0,1975
Horas até municípios com 75 mil habitantes	-0,0008	0,0676	0,9910	0,0881	0,1212	0,4680
Horas até municípios com 100 mil habitantes	0,1415	0,0452	0,0020	0,1605	0,0759	0,0355
Horas até municípios com 150 mil habitantes	0,0988	0,0503	0,0506	0,1032	0,0876	0,2401
Horas até municípios com 200 mil habitantes	0,0168	0,0340	0,6221	-0,0004	0,0600	0,9952
Horas até municípios com 300 mil habitantes	0,0281	0,0243	0,2481	0,0339	0,0406	0,4047
Horas até municípios com 400 mil habitantes	0,0248	0,0243	0,3087	0,0410	0,0404	0,3112
Horas até municípios com 1 milhão habitantes	0,0194	0,0258	0,4525	0,0250	0,0437	0,5675
Horas até municípios com 200 leitos	0,0211	0,0697	0,7625	0,1076	0,1175	0,3609
Horas até municípios com 250 leitos	0,0808	0,0691	0,2432	0,1707	0,1196	0,1547
Horas até municípios com 300 leitos	0,0662	0,0724	0,3610	0,0386	0,1308	0,7680
Horas até municípios com 400 leitos	0,0919	0,0490	0,0618	0,0947	0,0842	0,2616
Horas até municípios com mil leitos	0,0428	0,0405	0,2910	0,0497	0,0692	0,4730
Horas até municípios com 7 mil leitos	0,0194	0,0258	0,4525	0,0250	0,0437	0,5675

DP: desvio padrão.

Fonte: elaboração própria.

Nota: estão em negrito os valores significativos a 10%.

* As estimativas foram corrigidas por erros robustos de White devido à presença de heteroscedasticidade.

Tabela 5

Betas estimados para os tempos de deslocamento às cidades polos tendo como variáveis dependentes taxa de óbitos por causas evitáveis (TOCE) e taxa bruta de mortalidade padronizada (TBMP), por corte de tamanho de cidade polo, com a presença de controles.

	TOCE			TBMP		
	Beta	DP *	Valor de p *	Beta	DP *	Valor de p *
Horas até municípios com 50 mil habitantes	-0,0117	0,0873	0,8931	-0,166	0,1493	0,2677
Horas até municípios com 75 mil habitantes	-0,0395	0,0745	0,5961	-0,1892	0,1294	0,1453
Horas até municípios com 100 mil habitantes	0,1248	0,0419	0,0033	0,0629	0,093	0,4997
Horas até municípios com 150 mil habitantes	0,0883	0,0443	0,0476	-0,0123	0,107	0,9088
Horas até municípios com 200 mil habitantes	-0,0041	0,0349	0,9064	-0,1279	0,0663	0,0551
Horas até municípios com 300 mil habitantes	0,0277	0,0237	0,2449	-0,0759	0,0535	0,1579
Horas até municípios com 400 mil habitantes	0,0247	0,0237	0,2988	-0,0715	0,0557	0,2011
Horas até municípios com 1 milhão habitantes	0,0256	0,0253	0,3114	-0,0859	0,0566	0,1303
Horas até municípios com 200 leitos	-0,0201	0,0752	0,7898	-0,1569	0,1252	0,2115
Horas até municípios com 250 leitos	0,0402	0,0723	0,5789	-0,0515	0,1306	0,6935
Horas até municípios com 300 leitos	0,0395	0,061	0,518	-0,1284	0,1369	0,3493
Horas até municípios com 400 leitos	0,0824	0,0423	0,0526	-0,0373	0,1023	0,7154
Horas até municípios com mil leitos	0,063	0,0362	0,0834	-0,0764	0,0902	0,3985
Horas até municípios com 7 mil leitos	0,0256	0,0253	0,3114	-0,0859	0,0566	0,1303

DP: desvio padrão.

Fonte: elaboração própria.

Nota: estão em negrito os valores significativos a 10%.

* As estimativas foram corrigidas por erros robustos de White devido à presença de heteroscedasticidade.

hora a mais de distância a municípios desse porte está associada a 0,1829 desvio padrão a mais da TOCE, mesmo quando realizados todos os controles.

No que tange à TBMP, o único porte de município com significância a 10% foi o de 200 mil habitantes ou mais (valor de p de 0,0551). O beta de -0,1279 indica que uma hora a mais de distância a municípios desse porte está associada a uma diminuição de 0,1105 desvio padrão da TOCE.

Discussão

A diferença de comportamento da estimativa da TBMP antes e após a inserção dos controles surpreende, uma vez que essa variável possui uma correlação de 0,5486 com a TOCE (como se mostrou na Tabela 2), que não sofreu os mesmos efeitos depois de inseridos os controles. Dessa forma, os resultados indicam que estar distante de municípios polos, com todos os demais controles constantes, influencia em um aumento das mortes por causas evitáveis, mas em uma diminuição da mortalidade de forma geral.

Os indicadores TOCE e TBMP em municípios gaúchos com até 5 mil habitantes apresentaram, sem a presença de controles, correlação positiva com seus tempos de percurso a cidades polos regionais, ou seja, quanto mais distante, maior suas taxas de mortalidade. Para a definição de polo regional, foram testadas 14 configurações: oito cortes por tamanho populacional e seis cortes por números de leitos de internação. Em ambos os indicadores estimados, o corte que retornou maior relação foi a de municípios com 100 mil habitantes ou mais.

No entanto, ao inserir controles de renda, de tamanho da população, de despesas em saúde (estaduais e municipais), de educação, de urbanização, de características da população, de saneamento, de infraestrutura de saúde e de profissionais de saúde, a distância a municípios polos inverteu seu sinal em relação à TBMP: mantendo tudo o mais constante, uma distância maior sugere uma menor TBMP. Nesse caso, a definição de município polo que se apresentou mais significativa foi a de 200 mil habitantes ou mais.

Em contrapartida, a TOCE manteve sua relação positiva após a inserção dos controles, além de continuar tendo a distância a municípios com 100 mil habitantes ou mais como a mais significativa. Como as variáveis TOCE e TBMP possuem uma correlação elevada (de 0,5486), esses resultados sugerem que a distância de municípios polos influencia em um aumento das causas de mortes por causas evitáveis e em uma redução nas demais causas de mortes que impactam na TBMP, que podem estar associadas a questões de violência urbana, acidentes de trânsito e outras causas externas, por exemplo.

Uma outra limitação do presente estudo está no fato de que, em ambos os casos, com e sem controles nas estimativas, não se obtém significância estatística para todos os tamanhos de cidade polo, como seria esperado: no caso da variável TOCE, as estimativas sem controles são significantes somente para as cidades polos com mais de 100 mil e com mais de 150 mil habitantes, bem como com mais de 400 leitos, enquanto que as estimativas com controles apresentam significância, além das referidas anteriormente, para as cidades polos com mais de 1.000 leitos; no caso da variável TBMP, as estimativas sem controle são significativas apenas para a distância a municípios polos com mais de 100 mil habitantes e, quando inseridos os controles, a significância é somente para cidades com mais de 200 mil habitantes.

No entanto, vale ressaltar que a não confirmação de significância estatística nos demais tamanhos de cidade polo não representa que essas variáveis não influenciem a TOCE e a TBMP. Novos refinamentos, como a utilização de municípios para todo o Brasil (aumentando a amostra) e o emprego de outras metodologias estatísticas, podem retornar resultados mais robustos.

Como se considerou somente os agrupamentos 1.1 a 1.4 do DATASUS para calcular a TOCE, que abrangem causas reduzíveis por ações de prevenção na esfera da saúde, esses resultados podem sugerir que pequenos municípios distantes dos polos seriam prejudicados pela dificuldade de acesso às grandes infraestruturas e especialidades de saúde e, por outro lado, beneficiados com a redução das demais causas de morte, determinadas, entre outras razões, pela violência, por acidentes de trânsito e por doenças não consideradas como passíveis de redução devido a ações de prevenção de saúde. O resultado indica que a variável TBMP poderia ser influenciada por outras políticas públicas como, por exemplo, combate à criminalidade, campanhas de conscientização no trânsito etc.

Outra limitação deste trabalho é a diferença de datas entre as variáveis dependentes e controles (referentes a 2010) e as variáveis dependentes de tempo de deslocamento, que foram coletadas em 2014. Mudanças de tempo de viagem ocorridas desde 2010 (como construção de rodovias e pavimentação de estradas), ano de estimação no presente estudo, podem gerar erros na mensuração da variável dependente. No entanto, espera-se que essa mudança seja pequena. Além disso, modificações desse tipo apenas enfraqueceriam a variável dependente, tornando-se mais difícil encontrar significância estatística.

Conclusões

Como estabelecido por nossa hipótese, o tempo de atendimento de saúde é um fator essencial ao bem-estar dos cidadãos. Os pequenos municípios, por sua pequena escala, são carentes de uma oferta de serviços em saúde mais complexa e, neste particular, o deslocamento torna-se um fator sensível no sucesso dos procedimentos. Assim, a pesquisa demonstra que acessos rodoviários adequados, disponibilidade de meios móveis adequados e uma rede preparada ao atendimento são elementos decisivos para diminuir o tempo de acesso à oferta de saúde e assim reduzir taxas de mortalidade bruta e de óbitos por causas evitáveis nos pequenos municípios gaúchos ao fim da primeira década do século XXI. A adequada regionalização da saúde, portanto, pode contribuir para a melhoria do bem-estar de pequenas populações, envolvendo planejamento das ações.

Em nossa revisão bibliográfica encontramos raros estudos que associem o tempo de percurso dos pequenos municípios a cidades polos com seus desempenhos em saúde. Assim, o presente trabalho tem o mérito de explorar essa abordagem para um estado brasileiro, com grande número de pequenos municípios e população expressiva em relação ao total, incentivando a pesquisa para as demais Unidades da Federação.

Dentre os aprimoramentos metodológicos que podem ser realizados em próximos estudos, está a utilização de microdados de censos e da *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios* (PNADs) que usem informações de mortalidade de indivíduos e, por meio de uma abordagem multinível, estimem o efeito da distância a municípios polos. Também é possível avançar empregando outras formas de classificação de municípios polos, além do tamanho populacional e do número de leitos ou que ainda esclarecessem o efeito da distância ao atendimento adequado sobre as incidências de mortalidades e ocorrências em geral. Por exemplo, é possível realizar uma análise mais aprofundada de cada hospital em cada município e, por meio de seus níveis de complexidade por área de atendimento, criar uma nova definição de município polo.

De toda forma, ao menos para a taxa de óbitos em causas evitáveis, o presente estudo, ao considerar o deslocamento até o atendimento médico, alinha-se com os estudos em saúde preventiva, que apontam a presença dessa como fundamental para a melhora dos índices de saúde da população. Portanto, seja por melhor e mais rápido acesso, ou alternativamente por maior atenção, a saúde necessita estar próxima do cidadão para que os índices sejam satisfatórios.

Colaboradores

P. T. Zuanazzi contribuiu com a concepção do projeto, análise e interpretação, construção da base de dados, redação do artigo e revisão e aprovação da versão final. P. H. V. Cabral contribuiu com a concepção do projeto, construção da base de dados e revisão e aprovação da versão final. M. A. Stella e G. I. Moraes contribuíram com a concepção do projeto, análise e interpretação, redação do artigo e revisão e aprovação da versão final.

Agradecimentos

Os autores agradecem as sugestões de Adelar Fochezatto durante a elaboração desse artigo. Esse trabalho obteve patrocínio do Sindicato das Empresas de Serviços Contábeis e das Empresas de Assessoramento, Perícias, Informações e Pesquisas do Estado do Rio Grande do Sul (SESCON/RS), a quem somos gratos pelo financiamento da pesquisa.

Referências

- Müller I, Smith T, Mellor S, Rare L, Genton B. The effect of distance from home on attendance at a small rural health centre in Papua New Guinea. *Int J Epidemiol* 1998; 27:878-84.
- Gondim GMM, Monken M, Rojas LI, Barcelloa C, Pieter P, Navarro M. O território da saúde: a organização do sistema de saúde e a territorialização. In: Miranda AC, Barcellos C, Moreira JC, Monken M, organizadores. Território, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2008. p. 237-55.
- Jacometti EJM, Stephan-Souza AI. Espaço, território e região: conceitos-chave para a compreensão da atratividade de Juiz de Fora no processo de regionalização da saúde na macrorregião sudeste de Minas Gerais. *Revista de Atenção Primária à Saúde* 2010; 13:15-25.
- Lavras C. Atenção primária à saúde e a organização de redes regionais de atenção à saúde no Brasil. *Saúde Soc* 2011; 20:867-74.
- Macinko J, Guanais F, Souza MFM. Evaluation of the impact of the family health program on infant mortality in Brazil, 1990-2002. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60:13-9.
- Shi L, Macinko J, Starfield B, Xu J, Regan J, Politzer R, et al. Primary care, infant mortality, and low birth weight in the states of the USA. *J Epidemiol Community Health* 2004; 58:374-80.
- Viana ALA, Ibañez N, Elias PEM, Lima LD, Albuquerque MV, Iozzi FL. Novas perspectivas para a regionalização da saúde. *São Paulo Perspect* 2008; 22:92-106.
- Veloso RC, De Araújo MRN. Avaliação da resolutividade do programa saúde da família em municípios de pequeno porte no Estado de Minas Gerais. *Revista de Atenção Primária à Saúde* 2009; 12:238-43.
- Sparks PJ, Sparks CS. An application of spatially autoregressive models to the study of US county mortality rates. *Popul Space Place* 2010; 16:465-81.
- Kumar C, Singh PK, Rai RK. Under-five mortality in high focus states in India: a district level geospatial analysis. *PLoS One* 2012; 7:e37515.
- Buor D. Analysing the primacy of distance in the utilization of health services in the Ahafo-Ano South district, Ghana. *Int J Health Plann Manage* 2003; 18:293-311.
- Tanser F, Gijsbertsen B, Herbst K. Modelling and understanding primary health care accessibility and utilization in rural South Africa: an exploration using a geographical information system. *Soc Sci Med* 2006; 63:691-705.
- Noor AM, Amin AA, Gething PW, Atkinson PM, Hay SI, Snow RW. Modelling distances travelled to government health services in Kenya. *Trop Med Int Health* 2006; 11:188-96.
- Aguilera SLVU, França BHS, Moyses ST, Moyses SJ. Inequidades intermunicipais no acesso e utilização dos serviços de atenção secundária em saúde na região metropolitana de Curitiba. *Rev Bras Epidemiol* 2014; 17:654-67.
- Chung A, Fochezatto A. Impacto do Programa Saúde da Família sobre indicadores de saúde infantil em municípios do Rio Grande do Sul. *Ensaio FEE* 2015; 36:343-62.
- Lai D, Hardy RJ, Tsai SP. Statistical analysis of the standardized mortality ratio and life expectancy. *Am J Epidemiol* 1996; 143:832-40.

Abstract

The current study aims to determine whether the time spent travelling to regional hub cities to receive healthcare affects mortality from avoidable causes and the standardized crude mortality rate in towns with up to 5,000 inhabitants in Rio Grande do Sul State, Brazil. Without adjusting for control variables, the longest time spent to reach cities with 100,000 inhabitants or more was associated with an increase in both rates. However, while the pattern in the avoidable mortality rate was similar after including controls, the standardized crude mortality rate reversed its signal. This suggests that if other socioeconomic and healthcare characteristics are kept constant, the distance to reference cities is associated with both a reduction in deaths from avoidable causes and an increase in other causes of death.

Mortality; Regional Health Planning; Local Health Systems

Resumen

El objetivo del presente estudio es responder si el tiempo de viaje a municipios que son polos regionales posee un efecto en la tasa de óbitos por causas evitables y en la tasa bruta de mortalidad estandarizada en municipios con hasta 5.000 habitantes del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. Sin la utilización de variables de control, el mayor tiempo de desplazamiento -hasta municipios con 100 mil habitantes o más- está asociado con un aumento de ambas tasas. No obstante, mientras que el comportamiento de la tasa de óbitos evitables permanece similar tras la inclusión de los controles, la tasa bruta de mortalidad estandarizada invierte su señal, sugiriendo que manteniendo constantes las demás características socioeconómicas y de atención de salud, la distancia a municipios polos regionales está asociada simultáneamente a una reducción de los óbitos por causas evitables y a un aumento en las demás causas de muerte.

Mortalidad; Regionalización; Sistemas Locales de Salud

Recebido em 07/Dez/2015

Versão final reapresentada em 03/Mar/2017

Aprovado em 25/Abr/2017