

Artigos

Os determinantes da mortalidade infantil nos municípios paranaenses entre 1991 e 2010

The determinants of child mortality in the paranaenses municipals between 1991 and 2010

Géssica Mathias Diniz ^I, Diego Ferreira ^{II}

^I Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Erechim, RS, Brasil

^{II} Fundação de Estudos Sociais do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

RESUMO

A taxa de mortalidade infantil vem decrescendo em muitos países nas últimas décadas devido a melhorias não só em termos de renda, mas, principalmente, pelos aspectos sociais, demográficos e de atendimento de serviços básicos. Este estudo visa identificar a relação das variáveis taxa de fecundidade, taxa de analfabetismo, proporção da população servida pela coleta de lixo e rede geral de água, renda e índice de Gini com a taxa de mortalidade infantil. Para tanto, foram coletadas informações do Atlas do Desenvolvimento Humano para os 399 municípios paranaenses, referentes aos anos censitários e estimou-se um modelo econométrico com dados em painel. Em geral, os resultados obtidos vão ao encontro do referencial teórico e bibliográfico. De fato, a estimativa para a proporção da população servida por rede de abastecimento de água foi o único resultado incongruente encontrado, com sinal positivo estatisticamente não-significativo. Assim, pode-se concluir que melhorias nos serviços básicos, no atendimento à saúde, na educação, e o aumento e melhor distribuição da renda têm relação com a redução da taxa de mortalidade infantil e as políticas públicas devem ser direcionadas para tais setores.

Palavras-chave: Mortalidade infantil; Determinantes socioeconômicos; Dados em painel

ABSTRACT

The infant mortality rate has been decreasing in many countries in the last decades due to improvements not only in terms of income, but mainly due to social, demographic and basic services. This study aims to identify the relationship between fertility rate, illiteracy rate, proportion of the population served by garbage collection and general water network, income and Gini index with the infant mortality rate. To this end, information from the Human Development Atlas was collected for the 399 municipalities of Paraná, referring to the census years, and an econometric model with panel data

was estimated. The obtained results are mostly in agreement with the theoretical and bibliographic reference. In fact, the estimate for water supply network was the only incongruous result, presenting a non-statistically significant positive value. Thus, it can be concluded that improvements in basic services, health care, education, and the increase and better distribution of income are related to the reduction in the infant mortality rate and public policies should be directed to such sectors.

Keywords: Infant mortality; Socioeconomic determinants; Panel data

1. INTRODUÇÃO

A taxa de mortalidade infantil, calculada pela razão entre o número de óbitos de menores de um ano e o número de nascidos vivos é um dos indicadores sociais acerca do desenvolvimento econômico de um país. Nas últimas décadas, este coeficiente tem diminuído não só no Brasil, onde passou de 44,68/mil em 1991 para 16,7/mil em 2010 (ATLAS, 2013), mas também mundialmente. Enquanto em 1990, o número mundial médio de mortes de crianças menores de um ano de idade a cada 1.000 nascidos vivos era de 63/mil, este passou para 35/mil em 2012 (WHO, 2013). Esta redução se deve às melhorias na saúde, acesso à educação, nas condições de saneamento e ao aumento da renda (SEN, 2000; IBGE, 2009; SEN; KLIKSBERG, 2010).

Durante a década de 1970, o movimento migratório do campo para a cidade, os avanços no processo de assalariamento da economia brasileira, a participação crescente da mulher no mercado de trabalho urbano e a elevação dos custos de reprodução familiar e social alteraram o comportamento reprodutivo, levando à redução tanto da taxa de fecundidade quanto da mortalidade infantil (IBGE, 2009). Paralelamente, a expansão do serviço de saneamento básico, de imunização e a ampliação do atendimento médico-hospitalar também contribuíram para a melhora das condições de sobrevivência infantil e de saúde da população em geral. Como o Brasil industrializou-se tardiamente, o processo de urbanização pôde ser acompanhado por condições sanitárias e de imunização razoáveis em relação a países europeus no início de seu processo. Enquanto os brasileiros puderam se espelhar em padrões estruturados, os pioneiros precisaram aprender por conta própria.

Embora a infraestrutura de saúde – medida por meio do número de leitos e de estabelecimentos – perdeu força na explicação do padrão de mortalidade infantil ao longo do tempo, variáveis socioeconômicas tornaram-se mais relevantes (BARUFI, 2009). Estudos que analisaram os determinantes da mortalidade infantil, nos municípios ou estados brasileiros, confirmam a importância da renda, da educação e do acesso a serviços básicos na explicação dos movimentos dessa taxa (IBGE, 1999; FISCHER et al., 2007; SILVA; JUSTO, 2008; SOUSA; LEITE FILHO, 2008; BARUFI, 2009; PAIXÃO; FERREIRA, 2012). Esses resultados indicam a necessidade de direcionar as políticas públicas para a melhoria do acesso das famílias aos serviços públicos de saneamento, para a redução da pobreza e da desigualdade e para o aumento do nível educacional da população. No caso da educação, as mulheres devem ser o foco, pois mães instruídas têm melhor percepção sobre o cuidado com os seus filhos e tendem a buscar por mais serviços básicos de saúde.

O estado do Paraná ocupa a quinta posição entre os estados brasileiros com o melhor desempenho no Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 2010, 0,749, e é o terceiro com menor taxa de mortalidade infantil, 13,08/mil, atrás apenas de Santa Catarina (11,54/mil) e do Rio Grande do Sul (12,38/mil) (ATLAS, 2013). Tais resultados, no comparativo com 1991, revelam uma melhora: nesse ano, o estado ocupava a sexta e décima primeira colocação nos respectivos *rankings*, IDHM (0,507) e mortalidade infantil (38,69/mil). Logo, em 20 anos, o estado conseguiu se desenvolver a ponto de alcançar seus vizinhos da região Sul em termos de reduzida taxa de mortalidade infantil.

Tendo em vista a redução da mortalidade infantil e a ênfase da literatura no papel de aspectos socioeconômicos e demográficos nesse movimento, é necessário investigar a potencial existência de relação entre tais variáveis, de modo a identificar o sentido e a dimensão que esta assume. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo analisar qual a relação entre os indicadores da taxa de fecundidade, da taxa de analfabetismo, da proporção da população servida pela coleta de lixo e pela rede geral de água, da renda e do índice de Gini para com a taxa de mortalidade infantil (variável

dependente) nos municípios paranaenses entre 1991 e 2010 (anos censitários). Essa análise é realizada por meio de um modelo econométrico de dados em painel.

Por ser uma variável dependente de um amplo conjunto de fatores, a taxa de mortalidade infantil pode indicar o nível de desenvolvimento de um país/região, por isso a importância desta análise. No caso de um indicador elevado, ao se identificar a sua correlação com as variáveis explicativas, pode-se direcionar as políticas públicas aos setores mais relevantes, promovendo melhores condições de vida para a população, o que deve reduzir o número de óbitos infantis, característica inerente aos países desenvolvidos/em desenvolvimento.

O trabalho está dividido em quatro seções, além desta introdução. Na primeira, é apresentada a análise teórica dos determinantes da mortalidade infantil. Na segunda seção, tem-se a metodologia utilizada. Os resultados são expostos na terceira seção. Por fim, são apresentadas algumas considerações.

2. FATORES DETERMINANTES DA MORTALIDADE INFANTIL

O estudo das variáveis qualitativas como determinantes do desenvolvimento de um país tem ganhado destaque nas últimas décadas. Um dos expoentes nessa área é Amartya Sen, economista indiano, ganhador do Prêmio Nobel de Economia em 1998. Em sua análise, Sen (2000) enfatiza a liberdade de escolha dos indivíduos e ressalta os aspectos humanos e sociais do desenvolvimento. Para ele, a renda monetária não é um fim em si mesmo, mas um meio para que os indivíduos possam expandir suas liberdades com relação aos direitos civis, políticos, de seguridade e às oportunidades sociais (educação, saúde, saneamento, etc.).

De acordo com a Abordagem das Capacitações proposta por Sen (1979), o conjunto capacitário corresponde à liberdade substantiva da pessoa para escolher dentre vidas possíveis, isto é, dentre os vetores de funcionamentos que estão ao seu alcance (SEN, 2008). Pode ser considerado um pacote de funcionamentos sujeito a diversas combinações que dependem da escolha de cada indivíduo, conforme o que

ele considera importante, como, por exemplo, estar nutrido adequadamente, ter boa saúde, evitar a morte prematura, saber ler e fazer cálculos aritméticos, ter participação política e liberdade de expressão. A ampliação das liberdades humanas é o meio e, ao mesmo tempo, o fim do desenvolvimento. Na medida em que se facilita o acesso dos indivíduos a um grande grupo de oportunidades, promove-se o bem-estar das pessoas e o desenvolvimento da região.

Nesse sentido, oportunizar para as mulheres o acesso à educação e à alfabetização resulta em redução da taxa de mortalidade das crianças, por exemplo (SEN, 2000). Os resultados do estudo de Mamta Murthi e Jean Drèze (1991 *apud* Sen, 2000) para distritos indianos, considerando a taxa de fecundidade, a taxa de mortalidade infantil e as desvantagens do sexo feminino no tocante à sobrevivência das crianças, corroboram a constatação de Amartya Sen. Na África Setentrional e em países como Índia, Irã, Bangladesh, Paquistão, onde há grande desigualdade entre homens e mulheres em termos de agência, devido principalmente a aspectos culturais, a taxa de mortalidade infantil ainda é alta, principalmente, entre as meninas.

Os determinantes da mortalidade vão além da renda. Os serviços sociais representados pela educação básica, conhecimentos médicos e vida urbana ordenada são identificados como de relevância para a vida ou morte dos indivíduos, dependendo da qualidade de oferta de tais serviços (SEN; KLIKSBURG, 2010). O capital educacional incide diretamente nas taxas de mortalidade infantil, no trato da alimentação da criança, no seu peso e na expectativa de vida. A educação básica gera benefícios que vão além do indivíduo que recebe a educação, pois pode provocar mudanças sociais como a redução da fecundidade e da mortalidade, além do progresso econômico (SEN, 2000).

A renda determina a condição de acesso aos planos de saúde, consultas particulares e compra de medicamentos. A água potável e o acesso aos serviços de saneamento reduzem os riscos de problemas de saúde. Para que uma pessoa seja

mais saudável, são necessários esses meios ou recursos e conhecimentos básicos sobre questões de saúde (ROBEYNS, 2005).

Além disso, a mortalidade pode ser entendida como um indicador de sucesso e fracasso econômico, pois reflete a qualidade dos serviços básicos, de atendimento à saúde e educação resultantes dos investimentos realizados pelo Estado, a redução da taxa indica que os serviços são ofertados adequadamente (SEN; KLIKSBURG, 2010). Sendo assim, é necessário expandir a liberdade individual representada pelo acesso às oportunidades educacionais, atendimento à saúde, melhoria nos serviços de saneamento e aumento da renda, a fim de que a morte prematura seja evitada.

Na seção a seguir, são apresentados as variáveis e o modelo a ser estimado, conforme o referencial teórico e a literatura sobre a mortalidade infantil apresentados neste artigo.

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com base no procedimento de dados em painel. A vantagem dos dados em painel está em levar em consideração a heterogeneidade dos dados que estão relacionados a países, empresas ou indivíduos, mostrando as especificidades das variáveis para cada unidade (GUJARATI, 2011). Além disso, a combinação de dados de corte e série temporal permite maior número de graus de liberdade, maior variabilidade, e uma análise comparativa entre unidades e ao longo do tempo (GREENE, 2008).

Os dados para os 399 municípios paranaenses utilizados no processo de estimação foram extraídos do Atlas do Desenvolvimento Humano (2013). O período de análise compreende os anos censitários (1991, 2000 e 2010). As variáveis selecionadas são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis utilizadas no modelo

Variável	Sigla	Definição	Sinal esperado
Taxa de mortalidade infantil	<i>MI</i>	Número de mortes entre crianças menores de um ano de idade a cada mil nascidos vivos.	Variável explicada
Taxa de analfabetismo	<i>ANALF</i>	Número de pessoas com 15 anos ou mais que não sabem ler nem escrever.	+
Taxa de fecundidade	<i>FEC</i>	Número médio de filhos por mulher.	+
Abastecimento de água	<i>AGENC</i>	Percentual da população que vive em domicílios com água canalizada para um ou mais cômodos.	-
Coleta de lixo ¹	<i>LIXO</i>	Percentual da população que vive em domicílios urbanos com coleta de lixo.	-
Renda per capita média	<i>RENDA</i>	Razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares e o número total desses indivíduos. Valores em reais de 01 de agosto de 2010.	-
Índice de Gini	<i>GINI</i>	Mede o grau de desigualdade na distribuição da renda domiciliar per capita entre os indivíduos.	+

Fonte: Atlas (2013)

A referência para o modelo estimado neste artigo é o trabalho de Paixão e Ferreira (2012). Os autores investigaram os determinantes da mortalidade infantil para os estados brasileiros entre 1997 e 2005 pelo procedimento de dados em painel. Porém, duas variáveis utilizadas por estes autores não são aqui consideradas por falta de informações para o nível municipal e para o período de interesse, são elas: gastos com saúde e saneamento e gastos com educação e cultura. O efeito dessas variáveis omitidas pode ser captado pelos coeficientes individuais com a adoção do modelo de dados em painel.

Cada município corresponde a um indivíduo i , totalizando 399² unidades, enquanto t refere-se ao período, que é igual a 3. Como os dados de 31 municípios,

¹ Não há dados sobre esta variável para 31 municípios no ano de 1991, assim, eles foram declarados como missings. O Stata desconsiderou as observações de todas as variáveis desses 31 municípios para o ano de 1991 e utilizou apenas os dados de 2000 e 2010 na regressão. Esses dados podem estar indisponíveis por se tratarem de municípios com população majoritariamente rural, enquanto a variável considera apenas os domicílios particulares permanentes localizados em área urbana.

² Entre 1991 e 1997, foram criados 76 municípios no estado do Paraná (Bremaeker, 2001), mas o Atlas do Desenvolvimento Humano já disponibiliza os dados dessas cidades para o ano de 1991. Desta forma, têm-se observações para todas as variáveis dos 399 municípios, com exceção da coleta de lixo, nos três anos censitários.

para o ano de 1991, não são considerados na regressão $t=2$, tem-se um painel desbalanceado. O N é igual a 1.166, o que caracteriza um painel curto (poucos períodos e muitos indivíduos). Utiliza-se a forma logarítmica das variáveis, a fim de identificar a elasticidade da mortalidade infantil frente à variação de 1% em cada uma das variáveis independentes.

Para identificação de qual o modelo mais adequado para a estimação (*pooled*, efeitos fixos ou efeitos aleatórios), foram realizados os testes de *Chow*, *LM de Breush-Pagan* e *Hausman*. O resultado do teste de *Chow* permitiu rejeitar a hipótese nula, o que sugere que o modelo de efeitos fixos é melhor do que o modelo *pooled*. O teste do multiplicador de Lagrange (LM) indicou que o modelo de efeitos aleatórios é melhor do que o modelo *pooled*. Para decidir entre os modelos de efeitos fixos ou aleatórios, realizou-se o teste de *Hausman*. Rejeitou-se a hipótese nula e, assim, o modelo de efeitos fixos foi definido como o mais adequado para estimar os determinantes da mortalidade infantil. As heterogeneidades dos i indivíduos (municípios) devem ser consideradas na explicação da mortalidade infantil.

A equação 1 representa o modelo a ser estimado por efeitos fixos:

Equação 1

$$\ln MI_{it} = (\alpha + \alpha_i) + \beta_1 \ln ANALF_{it} + \beta_2 \ln FEC_{it} + \beta_3 \ln AGENC_{it} + \beta_4 \ln LIXO_{it} + \beta_5 \ln RENDA_{it} + \beta_6 \ln GINI_{it} + \varepsilon_{it}$$

onde refere-se à constante do modelo e i corresponde ao intercepto obtido para cada indivíduo (município).

A partir desse modelo, espera-se que a estimação indique uma correlação positiva das variáveis taxa de analfabetismo, taxa de fecundidade e índice de Gini com a variável dependente, isto é, a piora do acesso à educação, o aumento do número de filhos por mulher e a maior concentração de renda devem aumentar a taxa de mortalidade infantil. Por outro lado, espera-se uma relação negativa do acesso aos serviços de água encanada e coleta de lixo e da renda com o número de mortes

infantis, isto é, a ampliação do acesso aos serviços básicos e a expansão da renda devem reduzir o número de óbitos entre crianças menores de um ano.

Depois da definição do modelo, foram realizados testes para a verificação da existência de heterocedasticidade (teste de *Wald*), autocorrelação serial (teste de *Wooldridge*) e correlação contemporânea (teste *LM de Breush-Pagan* de independência). Os resultados permitem afirmar que os termos de erro possuem variâncias distintas. Com relação a autocorrelação, o número reduzido de anos não permite o cômputo da estatística de teste em questão. Ainda assim, argumenta-se que a existência de tal fenômeno seria potencialmente baixa devido ao curto período de tempo considerado. E a dependência *cross-section* foi confirmada, dada a rejeição da hipótese nula de independência entre as unidades de análise.

Constatados tais problemas econométricos, optou-se pelo estimador *panel-corrected standard erros* (PCSE), que possibilita tanto a correção destas falhas quanto a obtenção de estimativas mais eficientes. Tal estimador é utilizado quando se tem o número de indivíduos maior que o de unidades de tempo ($i > t$). De acordo com Beck (2001, p. 13), um modelo de MQO com PCSE fornece uma solução prática aos problemas estatísticos comuns em dados em painel.

Beck e Katz (1995) utilizaram o método de simulação de Monte Carlo para comparar a performance dos estimadores PCSE e de Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (FGLS) na presença de heterocedasticidade e correlação contemporânea. A conclusão dos autores foi de que o estimador PCSE provê uma estimativa do erro padrão precisa sem perda de eficiência se comparada à obtida por FGLS.

Na seção a seguir, os resultados dos testes realizados e das estimativas obtidas para os parâmetros são apresentados.

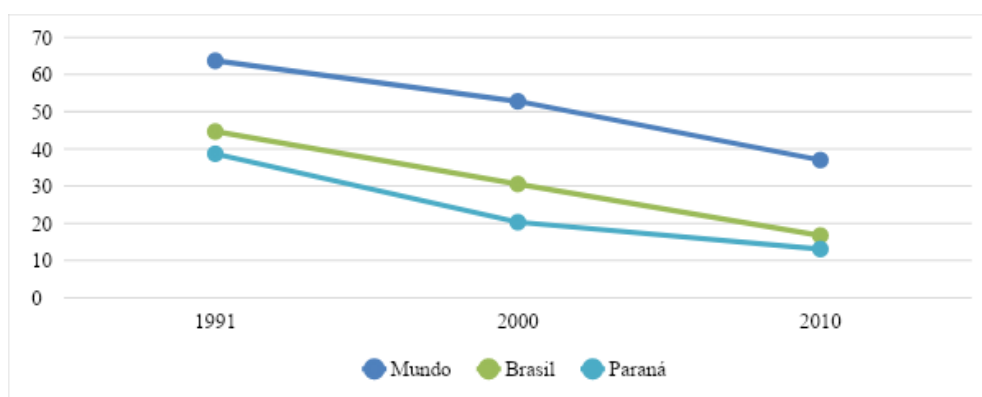
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Paraná é o terceiro estado brasileiro com a menor taxa de mortalidade infantil, 13,08/mil. A taxa de mortalidade infantil é dividida pela Organização

Mundial da Saúde (OMS) em três faixas: (i) baixa, até 19 óbitos de menores de um ano para cada 1.000 nascidos vivos; (ii) média, quando há entre 20 e 49 óbitos a cada 1.000 nascimentos; e (iii) alta, a partir de 50 óbitos por mil. Desta forma, observa-se que o Paraná se encontra na categoria baixa.

No comparativo intertemporal entre as taxas de mortalidade infantil nacional, mundial e estadual, observa-se que a queda do indicador paranaense entre 1991 e 2010 é comum a todos os níveis (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Taxas de mortalidade infantil mundial, brasileira e paranaense (1991 e 2010)

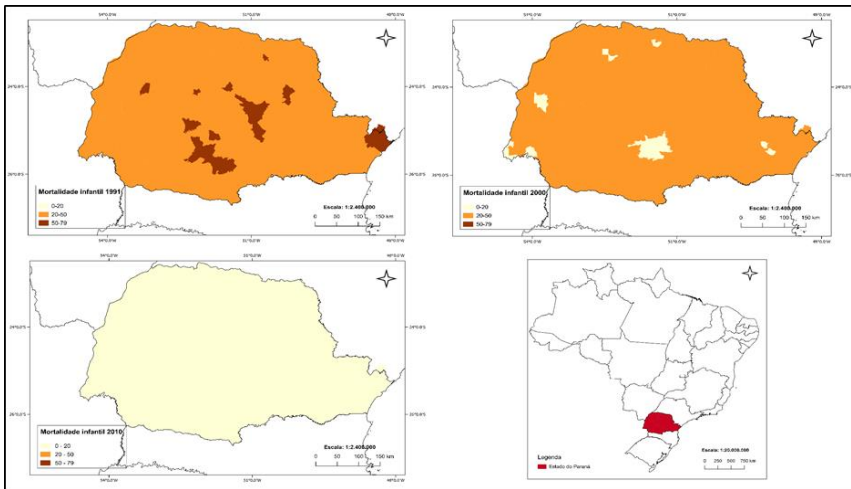


Fonte: Os autores a partir *The World Bank* (2021) e *Atlas* (2013)

Com relação ao patamar da taxa de mortalidade infantil, observa-se que a taxa paranaense é inferior à média nacional no período analisado, a qual atingiu, em 2010, o nível de 16,7/mil (*Atlas*, 2013), e representa, aproximadamente, um terço da taxa mundial obtida para 2010, de 37 crianças menores de um ano mortas a cada 1.000 nascidos vivos (*THE WORLD BANK*, 2021).

A redução da mortalidade infantil está relacionada a diversos fatores, os quais devem ser identificados para que políticas públicas possam ser direcionadas àqueles aspectos mais relevantes. Na Figura 1, pode-se observar a evolução da taxa de mortalidade infantil nos municípios paranaenses entre 1991 e 2010.

Figura 1 - Mortalidade infantil nos municípios paranaenses (1991 a 2010)



Fonte: Os autores a partir de dados do Atlas (2013)

Nota: A categorização da taxa de mortalidade infantil nos municípios paranaenses baseia-se nas faixas definidas pela OMS

A queda da taxa de mortalidade infantil abrange todos os municípios paranaenses (Figura 1). Enquanto, em 1991, alguns municípios apresentavam alta taxa de mortalidade infantil, conforme a classificação da OMS, e nenhum enquadrado na classe baixa, no ano de 2000, apareceram municípios com taxa de mortalidade inferior à 20/mil e já não se observa municípios na classe alta. Em 2010, todos os municípios do estado possuíam taxa baixa. Ainda assim, busca-se a melhora constante destes indicadores, visto o intuito final de eliminar plenamente a morte de crianças por causas evitáveis.

Além de ocupar uma das primeiras posições no *ranking* estadual de mortalidade infantil, o Paraná ocupa a 6ª posição com relação a taxa de analfabetismo (6,28% das pessoas com 15 anos ou mais não sabem ler nem escrever) enquanto encontra-se na 8ª colocação no que tange à taxa de fecundidade (1,86 filhos por mulher em média) (ATLAS, 2013). É o 2º estado com menor concentração de renda, com Índice de Gini de 0,53, e o 6º com maior renda *per capita*, R\$ 890,89. No que se refere ao atendimento de serviços básicos, o estado é o 4º com maior proporção da população com acesso à água encanada (96,71%) e à coleta de lixo (99,18%).

Na Tabela 1, são apresentadas essas informações para os municípios paranaenses com menor e maior taxa de mortalidade infantil em 2010.

Tabela 1 - Dados socioeconômicos dos municípios paranaenses com menor e maior taxa de mortalidade infantil em 2010

Continua

Lugar	Ranking MIPR (2010)	Taxa de mortalidade infantil		Taxa de fecundidade		Taxa de analfabetismo		Índice de Gini		Renda per capita		% pop. com água encanada		% pop. com coleta de lixo	
		1991	2010	1991	2010	1991	2010	1991	2010	1991	2010	1991	2010	1991	2010
Brasil		44,68	16,70	2,88	1,89	20,07	9,61	0,63	0,60	447,56	793,87	71,31	92,72	77,93	97,02
Piraquara	1	26,76	9,29	3,02	2,08	13,15	5,00	0,42	0,41	384,81	581,74	84,51	99,16	91,77	99,80
Colombo	2	26,76	9,60	2,72	1,89	12,05	4,65	0,42	0,41	349,65	682,85	84,95	98,96	82,88	99,82
Guarapuava	3	28,77	10,04	2,69	2,20	13,58	6,00	0,61	0,55	394,52	750,09	74,41	98,55	80,36	98,87
Maripá	4	26,10	10,20	2,69	1,47	7,53	3,32	0,63	0,42	416,80	781,94	97,61	88,22	88,49	100,00
Palotina	5	29,10	10,40	2,51	1,58	10,41	5,82	0,57	0,47	452,63	904,85	97,70	97,61	95,93	99,41
Rio Negro	6	29,10	10,50	2,93	1,81	8,28	3,54	0,54	0,48	390,06	709,13	80,44	97,14	80,74	98,59
São José dos Pinhais	7	28,77	10,63	2,70	1,97	9,39	3,40	0,49	0,45	452,48	846,93	85,60	98,85	94,59	99,75
Campina Grande do Sul	8	31,66	10,70	3,00	1,86	15,10	5,98	0,52	0,44	343,64	671,29	84,90	89,83	82,28	99,70
Serranópolis do Iguaçu	9	26,76	10,70	2,21	1,48	8,28	4,07	0,57	0,50	372,72	1012,88	96,31	93,70	-	99,15
Jaguariaíva	10	30,51	10,80	3,16	2,29	16,85	6,90	0,61	0,51	385,70	616,79	79,38	95,24	66,41	99,13
Espigão Alto do Iguaçu	390	36,15	18,40	4,07	2,58	23,37	14,05	0,50	0,57	106,59	409,12	58,93	81,77	13,25	98,14
Luiziana	391	40,15	18,40	3,45	2,53	26,74	14,63	0,62	0,48	222,08	482,03	68,83	97,31	67,14	98,42
São José da Boa Vista	392	47,40	18,40	3,69	2,32	26,41	11,44	0,64	0,43	260,27	458,85	68,86	86,55	66,45	99,74
Alta Mira do Paraná	393	48,55	18,60	3,20	2,38	28,73	17,57	0,45	0,58	164,03	506,31	52,15	93,62	78,32	97,17
Candói	394	53,83	18,70	3,82	1,92	21,54	9,31	0,49	0,54	208,71	472,40	44,74	90,75	37,27	96,27
Inácio Martins	395	44,79	18,90	4,34	2,67	21,66	10,89	0,55	0,51	143,09	385,92	36,63	87,03	70,86	98,34
Diamante do Oeste	396	39,54	19,00	2,61	2,49	27,33	16,77	0,51	0,50	132,86	447,57	52,83	87,95	56,02	98,20

Tabela 1 - Dados socioeconômicos dos municípios paranaenses com menor e maior taxa de mortalidade infantil em 2010 Conclusão

Lugar	Ranking MIPR (2010)	Taxa de mortalidade infantil		Taxa de fecundidade		Taxa de analfabetismo		Índice de Gini		Renda per capita		% pop. com água encanada		% pop. com coleta de lixo	
		1991	2010	1991	2010	1991	2010	1991	2010	1991	2010	1991	2010	1991	2010
Lindoeste	397	45,54	19,70	3,50	2,26	21,96	13,65	0,58	0,50	171,38	462,44	56,11	87,58	-	98,04
Cantagalo	398	52,37	19,90	3,40	2,50	18,25	8,79	0,65	0,51	195,95	424,57	50,52	95,63	41,51	97,46
Cruzmaltina	399	54,17	19,90	2,87	2,04	28,07	17,14	0,47	0,38	156,03	456,21	77,74	79,77	0,97	96,52

Fonte: Atlas (2013)

Esses municípios estão dispersos ao longo do território paranaense, não sendo possível identificar a concentração de taxas mais altas de mortalidade infantil em uma região do estado. Apesar de estarem em posições extremas, percebe-se que todos os municípios obtiveram melhora nos indicadores apresentados. Os municípios de Piraquara e Colombo se destacam por terem reduzido a taxa de mortalidade infantil a um dígito em 2010, enquanto possuíam uma taxa de, aproximadamente, 27 óbitos a cada mil nascidos vivos em 1991.

Na posição oposta, encontram-se Cantagalo e Cruzmaltina, que tiveram uma queda considerável da taxa de mortalidade infantil nesse período, passando da classe alta para a baixa, com menos de 20 óbitos por mil nascidos vivos, assim como o município de Candói. De forma geral, os municípios com menor taxa de mortalidade infantil possuem indicadores melhores que os municípios com maior razão de óbitos.

A regressão do modelo de mortalidade infantil permite identificar em que sentido essas variáveis se relacionam e se a relação é significativa.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados referentes aos testes para definição do modelo a ser utilizado. Todas as estatísticas de teste permitem rejeitar a hipótese nula em favor do modelo de efeitos fixos. Também são apresentadas as estatísticas dos testes para detecção de problemas econométricos.

Tabela 2 - Resultados dos testes

Teste	Valor da estatística	p-valor
Teste de <i>Chow</i>	4,66	0,0000
Teste <i>LM</i> de <i>Breusch-Pagan</i>	91,27	0,0000
Teste de <i>Hausman</i>	434,16	0,0000
Teste de <i>Wald</i> modificado	9,1e ³³	0,0000
Teste <i>LM</i> de <i>Breusch-Pagan</i> de independência	1,59e ⁰⁵	0,0000

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados dos testes de *Wald* e *LM* de *Breusch-Pagan* de independência apresentaram estatísticas que permitem rejeitar as respectivas hipóteses nulas, indicando a presença de heterocedasticidade e a dependência entre os municípios nos seus erros.

Devido à identificação de tais problemas o modelo foi estimado pelo PCSE. Na Tabela 3, são apresentados os resultados obtidos por efeitos fixos e pelo estimador PCSE com as respectivas significâncias dos coeficientes estimados.

Tabela 3 - Parâmetros estimados via PCSE

Variáveis	Coefficiente	Desvio Padrão	p> z
Constante	5.489315	0.8437618	0.000
lnANALF	0.0514545	0.0434513	0.236
lnFEC	0.4324686	0.1154416	0.000
lnAGENC	0.3098107	0.2496568	0.215
lnLIXO	-0.0548151	0.0630747	0.385
lnREND	-0.579364	0.0876528	0.000
lnGINI	0.7891782	0.1622249	0.000
Número de observações (N)		1,166	
Teste Wald χ^2		340.73	
Prob > χ^2		0.000	
R ² total		0.7616	

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme os resultados apresentados na Tabela 3, tem-se que os sinais dos parâmetros estimados estão de acordo com o esperado, exceto para a variável proporção de pessoas servidas por água encanada. No trabalho de Paixão e Ferreira (2012), os sinais dos parâmetros da renda e do índice de Gini foram opostos ao esperado.

Quanto à significância dos parâmetros, o coeficiente do abastecimento de água não foi significativo ao nível de 10%, assim como foi observado em Paixão e Ferreira (2012). Os parâmetros da coleta de lixo e da taxa de analfabetismo também não foram significativos. Mas, o modelo global é considerado significativo a 1%. Conforme o teste *Wald* com distribuição qui-quadrado (χ^2), rejeita-se a hipótese nula de que as variáveis explicativas não são significativas. O conjunto das variáveis independentes utilizadas explica, aproximadamente, 76,16% das variações da taxa de mortalidade infantil em torno de sua média, indicando que elas são importantes para a análise da morte de menores de um ano de idade, entre 1991 e 2010.

Paixão e Ferreira (2012) identificaram que a variável taxa de fecundidade e a variável coleta de lixo possuem as maiores elasticidades na explicação de variações na taxa de mortalidade infantil: um aumento de 1% em uma delas provoca uma variação de 0,51% e -0,34%, respectivamente, na variável dependente. No presente estudo, a taxa de mortalidade infantil mostrou-se mais elástica frente à variação no índice de Gini. Conforme o modelo PCSE, uma alteração de 1% no índice de concentração de renda promove uma variação de aproximadamente 0,8% no número de crianças que morrem antes de completarem um ano de vida. Isto reflete o fato de que a melhor distribuição de renda amplia a possibilidade de mais pessoas obterem condições de vida adequadas relacionadas ao acesso a cuidados com saúde, à educação e aos serviços básicos. Na sequência, tem-se a renda *per capita* média, de modo que uma renda 1% mais alta levaria a uma redução aproximada de 0,6% na taxa de mortalidade infantil.

O parâmetro estimado para a taxa de fecundidade indica que uma mudança no número de filhos por mulher da ordem de 1% gera uma alteração de cerca de 0,43%

na variável dependente, isto é, a queda da taxa de fecundidade reduz as mortes infantis. O uso de métodos contraceptivos e mudanças no comportamento das mulheres levam à redução do número de filhos e estes recebem melhores cuidados, impedindo a sua morte prematura.

Esses resultados reforçam, em parte, o argumento de Sen (2000) e Sen e Kliksberg (2010) sobre a importância dos serviços básicos na determinação da mortalidade infantil, indo além de fatores estritamente monetários. Portanto, é necessário facilitar o acesso das pessoas a esses serviços, de forma que elas tenham a possibilidade utilizá-los considerando o que é mais importante para as suas vidas e, conseqüentemente, para a vida de seus dependentes, no caso, as crianças. No entanto, os coeficientes das variáveis coleta de lixo, água encanada e taxa de analfabetismo contrariam o exposto na literatura, o modelo estimado no presente estudo revelou a não significância dos parâmetros. A ausência de observações ou de variáveis, como gastos com saúde e saneamento e gastos com educação e cultura, pode explicar esse resultado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo identificar a relação entre algumas variáveis socioeconômicas e demográficas com a taxa de mortalidade infantil, utilizando como referência os municípios paranaenses no período compreendido entre 1991 e 2010. Devido aos problemas que surgiram com o modelo de efeitos fixos relacionados à heterocedasticidade e à correlação contemporânea, utilizou-se um estimador que corrige tais problemas, o *panel-corrected standard errors* (PCSE).

Os resultados obtidos neste estudo vão, em parte, ao encontro dos trabalhos utilizados como referência e assim comprovam que a mortalidade infantil pode realmente ser um indicador de sucesso ou fracasso econômico, pois reflete o investimento em diversos setores. A redução da taxa de fecundidade, o aumento da

renda e a melhor distribuição da mesma resultam em queda da mortalidade infantil e, por consequência, revelam o maior desenvolvimento econômico da unidade analisada.

Ainda que indiretamente, os resultados corroboram o argumento de Sen (2000) referente ao papel das mulheres na redução da taxa de mortalidade infantil via o comportamento da taxa de fecundidade. Mulheres mais instruídas e com acesso a métodos contraceptivos têm menos filhos e possuem condições de cuidar melhor dos que têm ou venham a ter, reduzindo a probabilidade de morte prematura destes. Além disso, o valor da renda e a forma como ela é socialmente distribuída revelam a importância de políticas públicas voltadas à redução das disparidades de renda entre os indivíduos como meio indireto para a redução dos óbitos infantis, pois ao prover recursos monetários aqueles que não possuem condição de vida adequada, o Estado fornece indiretamente meios para que essas pessoas tenham a oportunidade de cuidar melhor da saúde de seus filhos. A concentração de renda na mão de poucos configura-se como um entrave para a melhoria de tal indicador.

Os municípios paranaenses seguem a trajetória mundial no que tange à redução da taxa de mortalidade infantil, visto que melhorias na renda, no atendimento de serviços básicos e dos cuidados com a saúde acarretam no aumento da probabilidade de sobrevivência infantil. Desta forma, as políticas públicas devem ser formuladas de modo a expandir a infraestrutura, melhorar a distribuição de renda e estender o acesso ao atendimento de tais serviços à população para que, por fim, desenvolva-se um ciclo virtuoso de queda da taxa de mortalidade infantil. A promoção de maiores investimentos refletiria, assim, na melhora dos indicadores de desenvolvimento econômico dessas localidades. Mais especificamente, deve-se ampliar o conjunto de funcionamentos passíveis de realização, expandindo a liberdade de escolha dos indivíduos, para que eles possam viver da forma que valoram, ou seja, neste caso, para que os pais consigam evitar a morte prematura de um filho.

Uma sugestão para trabalho futuro seria expandir essa análise para os demais municípios do país, a fim de identificar se os resultados se mantêm em uma amostra

maior e mais heterogênea. Além disso, pode-se adotar como método de avaliação um modelo espacial de dados em painel, de modo a incorporar possíveis padrões de associação espacial de municípios vizinhos no modelo de regressão.

6. AGRADECIMENTO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Edital PGPSE nº 42/2014.

7. REFERÊNCIAS

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO, 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>. Acesso em: 08 ago. 2016.

BARUFI, A.M.B. **Dimensões regionais da mortalidade infantil no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2009.

BECK, N; KATZ J. N. What to do (and not to do) with Time-Series and Cross-Section data. **The American Political Science Review**, v. 89, n. 3, p. 634-647, set/1995.

BECK, N. **Time-Series-Cross-Section Data**: What Have We Learned in the Last Few Years? San Diego: University of California, jan. 2001.

BREMAEKER, F. E. J. **Evolução do quadro municipal brasileiro no período entre 1980 e 2001**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001.

FISCHER, T.K.; LIMA, D.; ROSA, R.; OSÓRIO, D.; BOING, A.F. A mortalidade infantil no Brasil: série histórica entre 1994-2004 e associação com indicadores socioeconômicos em municípios de médio e grande porte. **Medicina** (Ribeirão Preto) v. 40, n. 4, p. 559-566. out./dez, 2007.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 6ª ed. Estados Unidos: Person Prentice Hall. 2008

GUJARATI, D.N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 6º ed. São Paulo: Makron Books. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Evolução e perspectivas da mortalidade infantil no Brasil. **Série estudos e pesquisas**. Informação demográfica e socioeconômica n. 2, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil**. 2009.

- KARRUZ, A.P. **Crescimento econômico e desenvolvimento humano: municípios paulistas ao final do século XX**. Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo) - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2004.
- PAIXÃO, A. N.; FERREIRA, T. Determinantes da Mortalidade Infantil no Brasil. **Informe Gepec**, v. 16, n. 2, p. 6-20, jul./dez. 2012.
- ROBEYNS, I. The Capability Approach: a theoretical survey. **Journal of Human Development**, v. 6, n. 1, mar. 2005.
- SEN, A. K.; KLIKSBERG, B. **As pessoas em primeiro lugar**: a ética do desenvolvimento e os problemas do mundo globalizado. São Paulo: Companhia das Letras. 2010.
- SEN, A. K. **Equality of what?** The Tanner Lecture on Human Values. Standford University, 1979.
- SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras. 2000. SEN, A. K. **Desigualdade Reexaminada**. Rio de Janeiro: Record, 2ª ed., 2008.
- SEN, A. K. **Desigualdade Reexaminada**. Rio de Janeiro: Record, 2ª ed., 2008.
- SILVA, C.C. de L.; JUSTO, W.R. **Determinantes da mortalidade infantil no Ceará no período 1991-2000: uma abordagem em dados em painel**. Universidade Regional do Cariri, Ceará. 2008.
- SOUSA, T. R. V.; LEITE FILHO, P. A. M. Análise por dados em painel do status de saúde no Nordeste Brasileiro. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 5, p. 796-804, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102008000500003&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 abr. 2021.
- THE WORLD BANK. **Data**: Mortality rate, infant. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.IMRT.IN?end=2019&start=1991>. Acesso em: 12 jan. 2021.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2013. Disponível em: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.CM1300R?lang=en>. Acesso em: 08 ago. 2016.

Contribuição de autoria

1 – Gêssica Matthias Diniz

Professora substituta no Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS/Campus Erechim).
<https://orcid.org/0000-0002-1911-6260> - gesscia92eco@gmail.com
Contribuição: Responsável pela primeira redação do artigo e revisão

2 - Diego Ferreira

Professor na Fundação de Estudos Sociais do Paraná (FESP/PR).

<https://orcid.org/0000-0003-1024-3228> - diegoferreira.eco@gmail.com

Contribuição: Responsável pela execução dos procedimentos econométricos e análise dos resultados

Como citar este artigo

DINIZ, G. M.; FERREIRA, D. Os determinantes da mortalidade infantil nos municípios paranaenses entre 1991 e 2010. **Econ. e Desenv.**, Santa Maria, v. 33, e3, 2021. DOI 10.5902/1414650944302. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1414650944302>. Acesso em: XX/XX/XXXX.