

Uma análise sobre os fatores preponderantes no aumento da mortalidade infantil nos municípios em Minas Gerais.

Sumário

1. RESUMO	2
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
3. DADOS.....	5
4. METODOLOGIA	6
4.1 POOLED OLS	6
4.2 ESTIMAÇÃO EM PAINEL	6
5. RESULTADOS.....	8
5.1 MATRIZ DE CORRELAÇÃO	8
5.2 REGRESSÃO LINEAR: ESTIMAÇÃO POOLED OLS	9
5.3 ESTIMAÇÃO DE DADOS EM PAINEL	10
5.3.1 TRANSFORMAÇÃO INTRAGRUPPO: VARIÁVEIS CENTRADAS NA MÉDIA: EFEITO FIXO.....	10
5.3.2 ESTIMAÇÃO VIA MQG (SOLUÇÃO DE CORRELAÇÃO SERIAL): EFEITO ALEATÓRIO	12
5.3.3 TABELA COMPARATIVA DOS MODELOS.....	13
5.4 TESTES.....	14
5.4.1 BREUSCH AND PAGAN	14
5.4.2 TESTE DE HAUSMAN	15
6. CONCLUSÃO	15
7. REFERÊNCIAS	17

Uma análise sobre os fatores preponderantes no aumento da mortalidade infantil nos municípios em Minas Gerais.

**Artur Damasceno
Lauro Aguiar
Lucas Godinho
Vinícius Naham**

1. RESUMO

Neste artigo foi analisado as causas da mortalidade infantil nos municípios de Minas Gerais, no ano de 2000 e 2014 por meio do software Stata. Nesse contexto, foram estimadas três regressões de dados em painel, considerando o modelo *Pooled OLS*, estimação de efeitos fixo e estimação de efeitos aleatórios. O estudo também se baseou em três artigos relacionados, que abordam os temas do PIB per capita, analfabetismo, acesso a água e energia elétrica nos municípios como fatores que, em tese, podem influenciar a mortalidade infantil.

Inicialmente, na seção 1 foi realizado uma revisão de literatura abordando os aspectos gerais na análise empírica da mortalidade infantil no Brasil. Na seção 2 os argumentos que embasam a tese dos autores foram definidos. Posteriormente, na seção 3 foi explicado os dados utilizados nas regressões, assim como os motivos da escolha das variáveis. Na seção 4 é esclarecido os três métodos de regressão mencionados. Na seção 5 é demonstrado os resultados das regressões e dos testes para seleção dos modelos. Na seção 6 é feita a conclusão do artigo, abordando os principais resultados obtidos. Na seção 7 o artigo explicita os três artigos mencionados.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Entender quais são os fatores que explicam a mortalidade infantil é um tema presente em diversos artigos, contendo embasamentos técnicos com soluções ou buscando apenas entender os aspectos relevantes para esse índice. Ao olhar para os municípios de Minas Gerais, buscamos entender quais seriam as variáveis impactantes ou que melhor poderiam explicar a mortalidade infantil. Para responder essa dúvida foi utilizados 3 artigos tanto para a compreensão das nuances envolvidas na mortalidade infantil, quanto para a determinação das variáveis explicativas do modelo. O primeiro artigo, “*Mortalidade infantil no brasil e no Sudeste: determinantes e perspectivas para o futuro*”, escrito por Fábio Augusto Reis Gomes, Ari Francisco de Araujo e Márcio Antônio Salvato, tem como objetivo analisar a condição dos municípios no Brasil em relação aos fatores determinantes da mortalidade infantil.

O artigo demonstra as evidências empíricas dos determinantes da mortalidade infantil no Brasil, apresentando as variáveis: “Probabilidade de morte infantil, estudo, pobreza, renda, Gini (coeficiente Gini da desigualdade de renda), densidade, fecundidade, mulher (percentual de chefes de famílias sem cônjuge e com filhos menores) e população rural”. São apresentadas estatísticas descritivas e modelos econôméticos que visam identificar as variáveis que exercem maior impacto na taxa de mortalidade infantil, dentre as variáveis examinadas, destacam-se a renda per capita, a escolaridade média das mães, o acesso aos serviços de saúde, o saneamento básico, entre outras. Os resultados obtidos revelam que o nível educacional é uma das variáveis mais relevantes na explicação da mortalidade infantil no Brasil. Ademais, os modelos econôméticos evidenciam que outras variáveis também possuem um impacto significativo na mortalidade infantil, como o acesso aos serviços de saúde e o saneamento básico. No entanto, o nível educacional se destaca como um fator-chave no enfrentamento desse problema. Também realiza uma avaliação do impacto da educação na mortalidade infantil até o ano de 2015. Nessa seção, são apresentados os resultados de modelos econôméticos que buscam identificar a

relação entre o nível educacional e a taxa de mortalidade infantil. Os resultados obtidos indicam que o aumento do nível educacional das mães tem um impacto significativo na redução da mortalidade infantil. Em outras palavras, à medida que a escolaridade média das mães aumenta, observa-se uma diminuição na taxa de mortalidade infantil.

Além disso, os modelos econométricos demonstram que esse efeito se mantém robusto mesmo ao controlar por outros fatores relevantes, como renda per capita, acesso a serviços de saúde e saneamento básico. Em síntese, o artigo oferece uma análise minuciosa dos determinantes da mortalidade infantil no Brasil e apresenta evidências empíricas que confirmam o papel crucial da educação na redução da mortalidade infantil no Brasil.

O segundo artigo utilizado, “*Relação entre saneamento básico e taxa de mortalidade infantil: evidências empíricas para os municípios do Piauí, nos anos censitários (1991, 2000 e 2010)*”, escrito por Viviane S. Pereira e Ediviane de S. Silva, que tem como objetivo examinar a relação entre o saneamento básico e a taxa de mortalidade infantil nos municípios do Piauí, no período censitário de 1991, 2000 e 2010. A metodologia utilizada foi um modelo de regressão para dados em painel composto por 150 municípios, utilizando como variáveis explicativas: “IDH, renda, taxa de Fecundidade, educação e percentual e domicílios com abastecimento de água”.

Os resultados indicaram que o saneamento básico é um fator gerador de saúde que pode levar a uma redução da taxa de mortalidade infantil nos municípios do Piauí. Além disso, foram identificadas outras variáveis que também influenciam na taxa de mortalidade infantil, como a renda per capita e a escolaridade média da população. A educação (IDHM-Educação) variável analisada no modelo que quanto maior o nível médio de escolaridade da população, menor é a taxa de mortalidade infantil. Isso sugere que investimentos em educação podem contribuir para a redução da mortalidade infantil. Em síntese o artigo evidencia a importância da melhoria dos serviços de saneamento para a saúde da população e pode auxiliar gestores públicos e privados na tomada de decisões relacionadas ao investimento em saneamento básico.

A terceira literatura “*Aplicação de dados em painel para tratar informações de mortalidade infantil*” escrito por Maizza M. C. E. Fernandes, tem como objetivo determinar uma relação entre a taxa de mortalidade infantil e um conjunto de variáveis socioeconômicas, como taxa de analfabetismo, PIB per capita, proporção de pessoas com baixa renda, proporção da população servida por coleta de lixo e a população servida por rede de abastecimento de água. No modelo observa-se o impacto significativo da taxa de analfabetismo, PIB per capita e proporção de pessoas com baixa renda.

3. DADOS

Nas literaturas apresentadas na revisão, a mortalidade infantil é um importante indicador de saúde pública e reflete as condições socioeconômicas e sanitárias.

Buscando compreender os fatores determinantes, relações e possíveis explicações para mortalidade infantil, a determinamos como variável dependente (mortal), que se refere ao número de crianças que não deverão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada 1000 crianças nascidas vivas. Com base nos artigos, determinamos as seguintes variáveis explicativas:

Renda_pc: Renda per capita, razão entre o somatório de renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos, em valores correntes de 1 de agosto do ano de referência.

Analfab: Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais. São considerados analfabetas as pessoas que não possuem habilidades de ler e escrever um bilhete simples em seu idioma.

Água: Percentual da população em domicílios com banheiro e água encanada. A água pode ser proveniente de rede geral, de poço de nascente ou de reservatório abastecido por água das chuvas ou carro-pipa. Banheiro exclusivo é definido como cômodo que dispõe de chuveiro ou banheira e aparelho sanitário.

Luz: Percentual da população em domicílios com energia elétrica. Considera-se iluminação proveniente ou não de uma rede geral, com ou sem medidor.

Nos artigos utilizados como base para o modelo, as variáveis renda, educação e saneamento apresentam impactos significativos. Renda e educação por exemplo apresentam impactos significativos, indicando que quanto maior a renda per capita dos

municípios menores é a mortalidade infantil, seguindo a mesma linha a educação, onde o aumento nível educacional está associado a uma redução na mortalidade infantil. Com isso decidimos utilizar as variáveis renda_pc e analfb como explicativas.

É apresentado também o impacto do saneamento básico na redução à mortalidade infantil, optamos por incluir as variáveis agua e luz no modelo devido ao acesso a água potável ser um dos principais componentes do saneamento básico impactando no bem-estar e na saúde das famílias, uma vez que a falta de saneamento básico aumenta o risco de doenças.

4. METODOLOGIA

4.1 POOLED OLS

O método *Pooled OLS* estima regressão por meio de dados de painel, mas não considera a heterogeneidade individual entre as unidades amostrais. Em outras palavras, o modelo tem como hipótese que todos os indivíduos possuem uma relação constante entre as variáveis dependentes e independentes.

4.2 ESTIMAÇÃO EM PAINEL

Foi utilizado a análise longitudinal, que é uma abordagem estatística que visa observar variáveis em vários períodos. Com este método foi possível controlar a variabilidade das unidades de análise ao longo do tempo com ênfase nos efeitos aleatórios, assim como identificar as variações entre as unidades com foco nos efeitos fixos. Dessa forma, a estimativa por meio de dados em painel garante a segmentação dos efeitos individuais e efeitos temporais.

Estimação de efeitos fixos: neste método são incluídos os efeitos fixos relacionados a cada variável, sendo que estes efeitos identificam as diferenças constantes entre as variáveis ao longo do tempo. A estimativa de efeito fixo consiste em:

$$\text{Impit} = \alpha + \beta \text{renda_pcit} + \gamma \text{analfabt} + \theta \text{aguait} + \Omega \text{luzit} + (a_i + u_i)$$

Sendo que o termo ($ai + ui$) indica os efeitos fixos individuais (ai) e os termos de erro idiosincráticos (ui) para cada unidade de análise "i" no período de tempo "t". O efeito fixo ai é particular à cada unidade de análise e representa a diferença individual constante que não varia ao longo do tempo. O termo de erro ui captura a variação não explicada pela equação.

No modelo de efeito fixo, é válido assumir:

$$\text{Cov}(X_{jxit}, ai) \neq 0$$

Isto implica que o modelo ao considerar que efeitos fixos das unidades de análise impactam a variável independente (impostos líquidos), as variáveis independentes (X_{jxit}) podem estar correlacionadas com os efeitos fixos (ai).

Estimação de efeitos aleatórios: já neste método, é capturado a variabilidade sob todas as unidades de análise. Logo, nessa estimação é considerado tanto a variação dentro de cada unidade de análise quanto a variação entre as mesmas unidades. A estimação de efeito aleatório consiste em:

$$Imp_{it} = \alpha + \betarenda_{pcit} + \gammaanalfabt + \thetaaguait + \Omega_luzit\dots + (ai + ui)$$

Já no modelo de efeitos aleatórios, é assumido que:

$$\text{Cov}(X_{jxit}, ai) = 0$$

Portanto, as variáveis independentes (X_{jxit}) não se relacionam os efeitos aleatórios.

5. RESULTADOS

5.1 MATRIZ DE CORRELAÇÃO

```
. corr mortal renda_pc analfab agua luz  
(obs=1706)
```

	mortal	renda_pc	analfab	agua	luz
mortal	1.0000				
renda_pc	-0.6768	1.0000			
analfab	0.3382	-0.6439	1.0000		
agua	-0.3348	0.5622	-0.8193	1.0000	
luz	-0.2981	0.4700	-0.6455	0.7875	1.0000

Antes de realizar as observações foi construída a matriz de correlação para identificar o grau de correlação das variáveis independentes com a mortalidade infantil nos municípios de Minas Gerais.

A priori, entende-se por meio da matriz que a renda per capita, o acesso a água e luz estão correlacionados negativamente com a mortalidade infantil, o que faz sentido, pois indica que a infraestrutura dos municípios (no que tange acesso a água e luz) pode aumentar a qualidade de vida das gestantes e consequentemente a vida do feto, diminuindo os casos de mortalidade infantil.

No caso de analfabetismo a correlação foi positiva, o que poderia se pensar que pessoas menos instruídas podem não saber como se alimentar adequadamente no período de gravidez, ou mesmo evitar certos tipos de atitudes como usar drogas, não se atentar a possíveis riscos de quedas, buscar instrução médica, entre outros fatores. Consequentemente, essa falta de instrução poderia levar a uma mortalidade infantil maior.

5.2 REGRESSÃO LINEAR: ESTIMAÇÃO POOLED OLS

```
. reg mortal renda_pc analfab agua luz, vce(robust)
```

Linear regression

Number of obs =	1706
F(4, 1701) =	209.82
Prob > F =	0.0000
R-squared =	0.4777
Root MSE =	5.9955

mortal	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
renda_pc	-.0314	.0013963	-22.49	0.000	-.0341386 -.0286613
analfab	-.2556313	.0344489	-7.42	0.000	-.323198 -.1880646
agua	-.0298454	.0188142	-1.59	0.113	-.0667468 .007056
luz	-.0317686	.0312294	-1.02	0.309	-.0930208 .0294836
_cons	42.65164	2.531071	16.85	0.000	37.6873 47.61598

Teste F indica que o conjunto das variáveis é significativo.

R^2 indica que, para uma variação unitária das variáveis explicativas (renda_pc, analfab, agua, luz) é gerado uma variação em média de 47,77% na variável dependente (mortalidade infantil).

P-valor das variáveis que representam o acesso a água e luz nos municípios foram não significativos tanto ao nível de 5% quanto 10%, o que indica, desconsiderando os efeitos fixo e aleatório, que a mortalidade infantil não é explicada por essas variáveis.

Já as variáveis de renda per capita (renda_pc) e analfabetismo (analfab) o modelo indica que podem explicar a mortalidade infantil, sendo que as duas possuem sinal negativo o que teoricamente faria sentido apenas para a renda per capita. Neste contexto, indivíduos com renda per capita maior teriam um nível de qualidade de vida superior, com acesso a saneamento básico, instrução formal, acesso a saúde, entre outros. Logo, é plausível que municípios com estes acessos advindos de uma renda per capita maior teriam uma menor mortalidade infantil. O modelo estima que para um aumento unitário na renda per capita, a mortalidade infantil (mortal) varie em média -0,0314.

Todavia, no caso do analfabetismo o modelo sugere um sinal negativo, o que é contraintuitivo, ou ainda, não converge com nossa tese, dado que municípios com pessoas menos instruídas teriam menos acesso a informações sobre cuidados especiais durante a gestação, assim, teriam maior mortalidade infantil. É estimado que para um aumento unitário na taxa de analfabetismo a mortalidade infantil varie em média -0,2556.

Como a estimação pelo método de Pooled OLS não considera efeitos fixos e aleatórios, pode ser que haja heterocedasticidade individual entre as unidades amostrais. Assim, a estimação está susceptível a resultados enviesados. Portanto, analisaremos adiante os dados em painel considerando as distinções dos efeitos fixos e aleatórios para as variáveis.

5.3 ESTIMAÇÃO DE DADOS EM PAINEL

5.3.1 TRANSFORMAÇÃO INTRAGRUPO: VARIÁVEIS CENTRADAS NA MÉDIA: EFEITO FIXO

. xtreg mortal renda_pc analfab agua luz, fe vce(robust)						
Fixed-effects (within) regression			Number of obs = 1706			
Group variable: cod			Number of groups = 853			
R-sq:	within	= 0.7084	Obs per group:	min = 2		
	between	= 0.0941		avg = 2.0		
	overall	= 0.3539		max = 2		
corr(u_i, xb)	= -0.6321		F(4, 852)	= 454.39		
			Prob > F	= 0.0000		
(Std. Err. adjusted for 853 clusters in cod)						
mortal	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
renda_pc	-.030192	.0016984	-17.78	0.000	-.0335256	-.0268584
analfab	.5134437	.1378407	3.72	0.000	.2428964	.7839909
agua	-.0258053	.0318752	-0.81	0.418	-.0883683	.0367578
luz	.0539421	.0302335	1.78	0.075	-.0053989	.113283
_cons	21.56566	5.036309	4.28	0.000	11.68064	31.45069
sigma_u	6.9509251					
sigma_e	5.5544459					
rho	.61029495				(fraction of variance due to u_i)	

O teste F do modelo de efeito fixo indica que o conjunto de variáveis é significativo.

Diferentemente do primeiro modelo – pooled OLS – a estimação de efeitos fixos, indica que apenas a variável que mensura o acesso a água (água) não é significativa a um nível de 10%.

Já a variável que mede o acesso a luz (luz) é não significativa ao nível de 5%, mas ao de 10% é, o que é esperado.

A variável renda_pc continua com o sinal negativo, o que é esperado como já foi explicado: um padrão de vida melhor proporciona acesso a saúde, saneamento básico, educação formal e maior instrução. Em tese, estes cuidados preventivos ao nascimento do bebê geram uma gestação mais saudável e uma menor mortalidade infantil. O coeficiente da variável indica que para uma variação unitária na renda, a mortalidade infantil nos municípios varie em média -0,0302. Esta variação é similar ao modelo pooled OLS.

Nesta regressão teve-se um resultado diferente para a variável analfabetismo: o sinal agora é positivo. Este resultado em específico adere a tese dos autores, ou seja, que municípios com maior taxa de analfabetismo possui indivíduos menos instruídos. A falta de instrução está, em tese, atrelada a um menor grau de exposição a informações preventivas que poderiam auxiliar as gestantes em uma gestação mais saudável. Neste modelo, uma variação de 1% na taxa de analfabetismo poderia aumentar a mortalidade infantil em média 0,5134.

No caso da variável luz, o sinal foi positivo, ou seja, a uma variação unitária no acesso a luz, a mortalidade infantil aumentaria em média 0,054. Este resultado não converge com o que era esperado, dado que municípios com maior acesso a luz elétrica, possuem, em tese, maior acesso a internet, informações, comunicação, melhor qualidade de vida em tempos de frio, entre outros fatores o que proporcionaria uma gestação mais eficiente e saudável. Nesse contexto, um aumento do acesso a energia elétrica deveria gerar uma diminuição da mortalidade infantil, o que não aconteceu nos resultados.

Analisando o R², os resultados indicam que a maior parte das variações na variável dependente (mortalidade infantil) são causadas por variações dentro das unidades de análise ao longo do tempo em comparação à variação das diferenças médias entre as unidades. Nesse ínterim, o modelo estimou que em média, 70,84% das variações de mortalidade infantil são explicadas pelas variações individuais das variáveis independentes. Por outro lado, em média, 9,41% das variações na mortalidade infantil são explicadas pelas diferenças médias das variáveis, ou seja, há em uma proporção menor efeitos causais gerados pelas diferenças individuais de cada município. Considerando tanto a variação explicada pelo modelo de diferenças médias (R² between) quanto o das variações individuais (R² within) o R² Overall indica que em média 35,39% das variações

na mortalidade infantil são geradas pelas variações nas variáveis independentes do modelo.

O coeficiente de correlação serial (rho) está próximo de 1, sendo de 0,6103, o que indica que os resíduos das observações subsequentes estão relacionados aos resíduos anteriores, ou seja, os erros aleatórios das observações dentro da mesma unidade de análise possuem correlação forte. Portanto, a confiabilidade da estimativa e interpretação dos coeficientes podem ser prejudicados.

5.3.2 ESTIMAÇÃO VIA MQG (SOLUÇÃO DE CORRELAÇÃO SERIAL): EFEITO ALEATÓRIO

. . . xtreg mortal renda_pc analfab agua luz, re vce(robust)						
Random-effects GLS regression			Number of obs = 1706			
Group variable: cod			Number of groups = 853			
R-sq:	within	= 0.6855	Obs per group:	min = 2		
	between	= 0.0758		avg = 2.0		
	overall	= 0.4777		max = 2		
corr(u_i, X)	= 0 (assumed)		Wald chi2(4)	= 831.06		
			Prob > chi2	= 0.0000		
(Std. Err. adjusted for 853 clusters in cod)						
mortal	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
renda_pc	-.0314	.0013712	-22.90	0.000	-.0340875	-.0287124
analfab	-.2556313	.0347858	-7.35	0.000	-.3238103	-.1874522
agua	-.0298454	.0189036	-1.58	0.114	-.0668957	.0072049
luz	-.0317686	.0306991	-1.03	0.301	-.0919377	.0284005
_cons	42.65164	2.511577	16.98	0.000	37.72904	47.57424
sigma_u	0					
sigma_e	5.5544459					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

O teste F do modelo de efeitos aleatórios indica que o conjunto de variáveis é significativo.

Neste modelo temos uma situação similar a significância das variáveis dependentes do modelo pooled OLS, já que tanto a variável agua quanto a variável luz são não significativas a um nível de 10%.

Avaliando a variável renda_pc o modelo estimou um coeficiente similar aos outros modelos (pooled e de efeitos fixos). O sinal continua negativo, o que teoricamente faz sentido como explicado nos modelos anteriores.

Já a variável de analfabetismo não traz o sinal do coeficiente esperado, já que em tese, maiores taxas de alfabetização nos municípios gerariam maior instrução sobre cuidados especiais na gestação e consequentemente diminuiria a mortalidade infantil. Neste caso, o modelo estima que um aumento em 1% da taxa de analfabetização a mortalidade infantil diminuiria em -0,2556, o que é contraintuitivo.

No caso do R², o modelo sugere um resultado semelhante ao anterior (efeitos fixos) já que o R² within é bastante superior ao R² between. Portanto, as variações entre as unidades analisadas dos municípios ao longo do tempo explicam menos as variações entre as unidades analisadas dos municípios. Nesta linha, 68,55% das variações individuais das variáveis independentes explicam as variações da mortalidade infantil. Por outra ótica, 7,58% das diferenças médias nas unidades analisadas explicam em média as variações na mortalidade infantil.

5.3.3 TABELA COMPARATIVA DOS MODELOS

```
. estimates table ols fe re, b se t stats(N r2 r2_o r2_w)
```

variable	ols	fe	re
renda_pc	-.03139995 .00139631 -22.49	-.03019203 .00169842 -17.78	-.03139995 .00137123 -22.90
agua	-.02984539 .01881421 -1.59	-.02580526 .03187515 -0.81	-.02984539 .01890356 -1.58
luz	-.0317686 .03122944 -1.02	.05394208 .03023354 1.78	-.0317686 .03069908 -1.03
analfab	-.25563125 .03444891 -7.42	.51344366 .13784075 3.72	-.25563125 .03478585 -7.35
_cons	42.651643 2.5310706 16.85	21.565663 5.0363086 4.28	42.651643 2.5115774 16.98
N	1706	1706	1706
r2	.47768238	.7083702 .35391292 .09409183 .7083702 6.9509251 5.5544459 .61029495 0	.47768238 .47768238 .07584998 .68550348 0 5.5544459 0 0
r2_o			
r2_b			
r2_w			
sigma_u			
sigma_e			
rho			
theta			

Legend: b/se/t

Comparando os resultados, vemos que o R² overall do modelo de efeitos aleatórios é maior, mas segue o padrão do modelo de efeito fixo: um R² within superior ao R² between indicando os resultados explicados anteriormente, que as variações das unidades analisadas ao longo do tempo explicam mais a mortalidade infantil do que as variações entre as unidades analisadas.

Outro padrão é o sinal da variável analfab negativo, o que infere que quanto maior a taxa de analfabetismo nos municípios menor a mortalidade infantil, o que não apresenta uma intuição clara.

5.4 TESTES

5.4.1 BREUSCH AND PAGAN

```
. xttest0
```

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects
```

```
mortal[cod,t] = Xb + u[cod] + e[cod,t]
```

```
Estimated results:
```

	var	sd = sqrt(var)
mortal	68.65841	8.286037
e	30.85187	5.554446
u	0	0

```
Test: var(u) = 0
      chibar2(01) =    0.00
      Prob > chibar2 = 1.0000
```

O teste de Breusch and Pagan indicou um p-valor de 0, rejeitando h0 de que o modelo seria melhor ajustado como pooled OLS. Para avaliar se o modelo se ajustaria a estimação de efeitos fixos e aleatório utilizaremos o teste de Hausman.

5.4.2 TESTE DE HAUSMAN

. hausman fixed

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fixed	(B)		
renda_pc	-.030192	-.0314	.0012079	.0009446
analfab	.5134437	-.2556313	.7690749	.1207406
agua	-.0258053	-.0298454	.0040401	.0275488
luz	.0539421	-.0317686	.0857107	.0247041

b = consistent under H_0 and H_A ; obtained from xtreg
 B = inconsistent under H_A , efficient under H_0 ; obtained from xtreg

Test: H_0 : difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(4) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 706.10 \\ \text{Prob>chi2} &= 0.0000 \end{aligned}$$

O teste de Hausman indica que o modelo é ajustado a estimação por efeito fixo. O que faz sentido se olharmos a variável analfab que está positiva: municípios com indivíduos menos alfabetizados teriam menos instrução e uma gravidez com menores cuidados devido a falta de informação.

6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos por meio das regressões em dados de painéis são congruentes aos obtidos na literatura nacional. Por meio dos testes Breusch-Pagan e Hausman, o modelo que melhor se adequa aos dados é o dos efeitos fixos. Nesse ínterim, nota-se que a taxa de analfabetismo é a variável mais relevante para explicar a mortalidade infantil, assim como o sinal é positivo. Logo, um aumento na taxa de analfabetização dos municípios gera em média um aumento na mortalidade infantil.

Esse resultado deve estar relacionado ao fato de que pessoas alfabetizadas podem ser mais informadas sobre cuidados de higiene, assim como podem ter renda mais elevada e consequentemente acesso amplo a serviços de saúde e instrumentos que mitiguem a mortalidade infantil.

Em comparação, no artigo de Araújo Jr, Gomes e Salvato (2006) foi utilizado outra variável dentre as explicativas, mas com uma interpretação semelhante: a média de

anos de estudos das pessoas com 25 anos ou mais. Dentro disso, o resultado da estimativa por efeito fixo é coerente com estudos empíricos relacionados a mortalidade infantil.

Portanto, programas de conscientização que sejam feitos por meio das escolas, entidades governamentais, órgãos privados, empresas e associações em geral podem ter papel fundamental na instrução de pessoas no que tange os cuidados preventivos durante a gestação e, portanto, reduzir a mortalidade infantil nos municípios de Minas Gerais.

7. REFERÊNCIAS

Araújo Jr, A. F., Gomes, F. A. R., Salvato, M. A. (2006). Exercício Contrafactual do impacto da Educação sobre o Objetivo de redução da mortalidade infantil para a Região Sudeste.

In: Rede de Laboratórios Acadêmicos para Acompanhamento dos ODM (2006). Coleção de Relatórios Regionais sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Versão mímeo, fevereiro de 2006

Pereira V. S., Lima E. S. (2019). Relação Entre Saneamento Básico e Taxa de Mortalidade Infantil: Evidências Empíricas para os municípios do Piauí, nos anos censitários (1991, 2000 e 2010).

In: Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 93-106, jan./mar., 2021

Fernandes, M. M. C. E. F. (2019). Aplicação de dados em painel para tratar informações de mortalidade infantil.

Ln: Centro de Ciências Exatas e da Natura, Univ. Fed. Paraíba. Fev., 2019